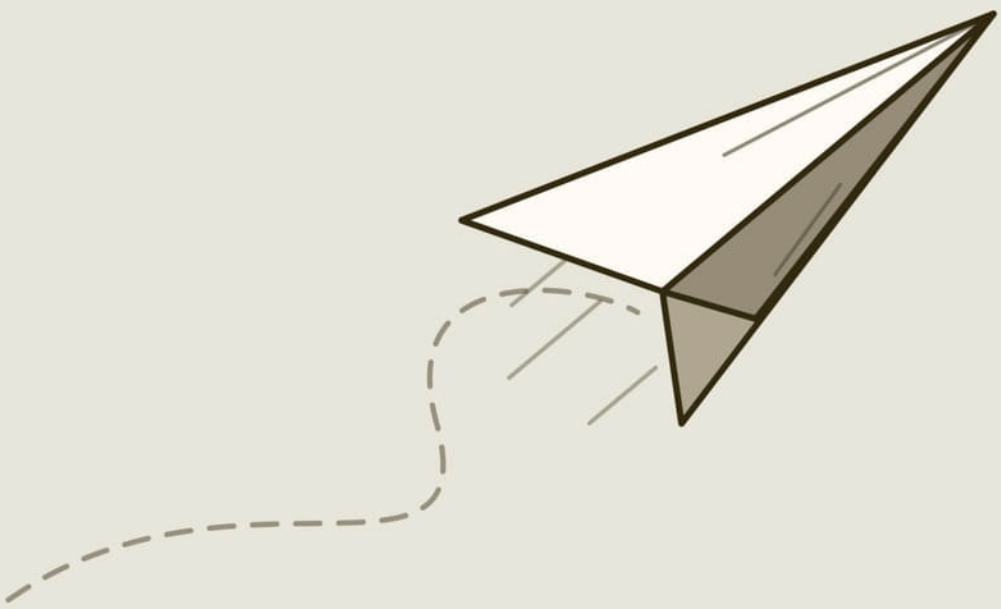
TKA SMK

TEKNIK GEOSPASIAL

Materi, Strategi, dan Simulasi



Handaka Lumu
by Next Level Study Indonesia

2026/2027 · SMKTG

TKA SMK TEKNIK GEOSPASIAL

Materi, Strategi, dan Simulasi

Handaka Lumu

by Next Level Study Indonesia

The Dancer of the Silent Stage

"Semakin kau mengenalku, semakin banyak yang kamu tidak tahu"



KETERANGAN BUKU

TKA SMK Teknik Geospasial: Materi, Strategi, dan Simulasi

Penulis: Handaka Lumu

Penyusun soal: Tim Next Level Study Indonesia

Penerbit: Next Level Study Indonesia

Edisi: Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027 · Kode buku SMKTG

© 2026 Next Level Study Indonesia. Hak cipta dilindungi undang-undang.

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

Buku ini dibagikan gratis sebagai dedikasi Next Level Study Indonesia untuk bangsa. Boleh diperbanyak dan dibagikan untuk belajar, tetapi tidak untuk diperjualbelikan.

Sumber soal asli: Belum ada soal asli TKA untuk mapel ini; bentuk soal mengikuti soal asli TKA SMK 2025 Projek Kreatif dan Kewirausahaan (Pusat Asesmen Pendidikan, Kemendikdasmen).

Acuan kisi-kisi: https://pusmendik.kemendikdasmen.go.id/tka/tka/view/mata-pelajaran-pilihan/sma/teknik-geospasial-smk-mak

Kata Pengantar

Kamu yang sedang bersiap,

Terima kasih sudah membuka buku ini. Setiap kali kamu membuka peta di ponsel, melihat batas sawah, menimbang letak sekolah baru, atau mendengar peringatan banjir, ada orang yang lebih dulu berdiri di lapangan di bawah terik matahari. Mereka memasang patok, membidik prisma, menunggu satelit terkunci, lalu mencatat angka demi angka dengan jujur. Pekerjaan itu hampir tidak pernah dipuji, padahal dari angka-angka kecil itulah sebuah desa tahu di mana batasnya.

Buku ini lahir dari kenyataan sederhana. Soal TKA SMK Teknik Geospasial jarang bertanya apa nama sebuah alat. Soalnya bercerita tentang regu ukur yang menemukan satu angka menyimpang, peta yang ditolak klien karena skalanya keliru, titik patok yang harus dicari di lereng berkabut, atau drone yang akan diterbangkan saat angin kencang. Lalu kamu diminta memutuskan tindakan yang paling tepat. Karena itu buku ini saya tulis untuk menuntun kamu memahami, bukan hanya menghafal.

Setiap sub bab menjelaskan materinya lebih dulu secara utuh, dengan gambar dan contoh yang diselesaikan langkah demi langkah. Sesudahnya baru disajikan strategi menjawab dan jebakan yang sering dipasang. Di akhir setiap bab ada kuis, dan di akhir buku ada simulasi TKA yang berwaktu seperti ujian sesungguhnya. Buku ini tidak menjanjikan nilai tertentu. Yang bisa saya janjikan hanyalah penjelasan yang jujur dan latihan yang terarah.

Bacalah berurutan. Siapkan pensil, penggaris, kertas coretan, dan kalkulator sederhana, karena kamu akan sering membaca peta, membaca tabel koordinat, dan menghitung jarak, luas, serta volume. Kamu juga bisa membuka latihan yang sama di LMS NLS lewat kode QR di dalam buku.

Seorang juru ukur yang baik mengulang pengukuran sebelum percaya pada satu angka, mencatat apa adanya walaupun hasilnya mengecewakan, dan tidak menggeser patok demi menyenangkan siapa pun. Belajarlah dengan sikap yang sama. Berjanjilah pada dirimu untuk tidak berhenti di tengah jalan. Persembahkan kesungguhanmu untuk orang tua yang menunggumu pulang membawa kabar baik, untuk guru yang sabar menuntunmu, dan untuk negeri yang kelak digambar lebih teliti oleh tanganmu sendiri. Belajarlah dengan sepenuh jiwa dan raga, karena ilmu yang kamu kumpulkan hari ini adalah baktimu esok hari.

Selamat belajar. Saya percaya kamu bisa.

Oktober 2026

Handaka Lumu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Panduan Memakai Buku

Buku ini dipakai berurutan: kenali ujiannya (Bagian A), pelajari 4 bab materi (Bagian B), uji kesiapanmu dengan simulasi TKA berwaktu (Bagian C), lalu cocokkan jawaban dan pelajari pembahasannya (Bagian D).

Peta belajar

Langkah	Kamu mengerjakan	Hasil
1	Bagian A: kenali bentuk soal dan peta kisi-kisi	Tahu apa yang diuji
2	Bab demi bab: baca sub bab, kerjakan latihan, lalu Kuis Akhir Bab	Skor kuis per bab
3	Ulangi sub bab yang ditunjuk tabel anjuran di akhir kuis	Titik lemah berkurang
4	Bagian C: 3 simulasi TKA berwaktu	Skor simulasi
5	Bagian D: kunci dan pembahasan semua soal	Paham alasan, bukan hanya jawaban

Tanda di dalam buku

Tanda	Artinya
◎ APA YANG DIUJI	Tujuan belajar sub bab dan indikator resmi yang diuji
◆ KONSEP INTI	Materi lengkap: penjelasan runtut, gambar, dan contoh terselesaikan
▲ STRATEGI DAN JEBAKAN	Langkah menjawab dan pola pengecoh yang sering dipasang
● BEDAH SOAL	Soal dibahas langkah demi langkah
✎ LATIHAN	Soal untuk dikerjakan sendiri; kunci singkat di bawahnya
✔ PERIKSA DIRI	Pertanyaan refleksi dan hal yang perlu diingat
Kotak QR	Membuka latihan dan kuis yang sama di LMS NLS

Kode

SMKTG-1.2 = sub bab 1.2; SMKTG-KB1 = kuis akhir bab 1; SMKTG-FIN1 = simulasi 1. Kode yang sama dipakai di LMS.

Belajar lewat PDF atau LMS

Semua latihan, kunci, dan pembahasan sudah ada di buku ini, jadi kamu bisa belajar hanya dengan PDF atau cetakan. LMS menambahkan latihan dan kuis interaktif, serta menyimpan skormu.

Buka buku ini di LMS NLS

Pindai untuk membuka course buku ini.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Daftar Isi

Kata Pengantar ii
Panduan Memakai Buku iii
Bagian A · Mengenal TKA Teknik Geospasial 1
Bagian B · Materi 10
Bab 1 · Ekosistem Industri dan Profesi Geospasial 10
Sub bab 1.1 · Peran surveyor pemetaan dan operator GIS/CAD 11
Sub bab 1.2 · Analisis kebutuhan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC23
Sub bab 1.3 · Peluang usaha dan isu global bidang geospasial 35
Sub bab 1.4 · Profesionalisme, etika profesi, dan integritas data 48
Kuis Akhir Bab 1 60
Bab 2 · Proses Bisnis, Teknologi, dan Produk Layanan Geospasial 75
Sub bab 2.1 · Tahapan proses bisnis geospasial dari perencanaan hingga penyajian peta76
Sub bab 2.2 · QA/QC dasar: kelengkapan dan konsistensi data 89
Sub bab 2.3 · Fungsi alat: GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD 102
Sub bab 2.4 · Pemilihan alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian data .. 115
Sub bab 2.5 · Klasifikasi data vektor dan raster serta jenis peta topografi dan tematik129
Kuis Akhir Bab 2 142
Bab 3 · Literasi Peta, Koordinat, dan Pengukuran Dasar 157
Sub bab 3.1 · Komponen peta, simbol, dan legenda 158
Sub bab 3.2 · Orientasi arah dan informasi posisi dari peta 170
Sub bab 3.3 · Konversi skala: jarak peta dan jarak lapangan 184
Sub bab 3.4 · Makna koordinat X, Y, dan Z 198
Sub bab 3.5 · Penentuan letak titik dari tabel koordinat 211
Sub bab 3.6 · Prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP 224
Sub bab 3.7 · Pengecekan konsistensi data hasil ukur 237
Kuis Akhir Bab 3 251
Bab 4 · Pengolahan Data, Perhitungan Terapan, dan K3LH Survei Pemetaan 263
Sub bab 4.1 · Penyajian data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana 264
Sub bab 4.2 · Penyusunan sketsa berskala dan hubungan keruangan 277
Sub bab 4.3 · Perhitungan jarak, luas, dan volume sederhana 289
Sub bab 4.4 · Identifikasi bahaya kerja dan penggunaan APD pada survei pemetaan . 304
Sub bab 4.5 · Budaya kerja 5R dan penanganan darurat 317
Sub bab 4.6 · Evaluasi risiko K3LH pada skenario survei pemetaan 330
Kuis Akhir Bab 4 343
Bagian C · Simulasi TKA 356
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026 357
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026 371
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026 385
Bagian D · Kunci dan Pembahasan 399
Penutup 482

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lampiran 484

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian A · Mengenal TKA Teknik Geospasial

Apa itu TKA SMK Teknik Geospasial

Tes Kemampuan Akademik (TKA) Teknik Geospasial adalah mata pelajaran **pilihan** pada TKA jenjang SMK/MAK, untuk murid program keahlian Teknik Geospasial. Menurut kerangka asesmen Pusat Asesmen Pendidikan (Pusmendik) Kemendikdasmen, tes ini mengukur kemampuan dasar geospasial dalam tiga aspek: **pengetahuan keruangan dan penentuan posisi**, **aturan keselamatan dan keamanan kerja (K3)**, serta **budaya kerja di industri geospasial**. Istilah *geospasial* berarti segala sesuatu yang berkaitan dengan letak di permukaan bumi: posisi sebuah titik, bentuk dan luas sebuah bidang, tinggi sebuah tempat, dan hubungan antartempat yang digambarkan dalam peta.

Muatannya mengacu pada Capaian Pembelajaran dalam Keputusan Kepala BSKAP Kemendikdasmen Nomor 046/H/KR/2025. Artinya, yang diuji bukan seberapa banyak nama alat yang kamu hafal, tetapi apakah kamu mengerti cara bekerja yang benar di lapangan dan di kantor jasa pemetaan, lalu dapat memakainya untuk memutuskan dalam kasus nyata: memilih alat, membaca peta dan koordinat, memeriksa data hasil ukur, menghitung luas atau volume sederhana, dan menjaga keselamatan regu.

> Halaman kisi-kisi Pusmendik tidak memuat jumlah soal dan waktu pengerjaan. Pemberitaan tentang jadwal TKA 2026 menyebut setiap mata pelajaran pilihan berisi **25 soal** dan dikerjakan dalam **60 menit**, sehingga buku ini memakai ukuran itu untuk kuis dan simulasi: rata-rata **2,4 menit** untuk setiap soal. Pastikan ketentuan resminya lewat pengumuman Pusmendik menjelang ujian.

> **Catatan jujur tentang soal asli.** Untuk mapel Teknik Geospasial belum ada soal asli TKA yang dapat dimuat. Satu-satunya soal asli TKA SMK 2025 adalah mapel Projek Kreatif dan Kewirausahaan. Soal-soal di buku ini adalah soal latihan yang disusun tim NLS dengan bentuk, panjang, dan tingkat kesulitan yang mengikuti soal asli itu serta enam contoh resmi Teknik Geospasial dari Pusmendik. Karena itu buku ini **tidak** memuat bedah soal asli dan tidak memuat tabel persentase benar nasional: datanya memang belum ada, dan angka tidak dikarang.

Apa yang diuji: dua elemen, empat bab

Kisi-kisi resmi membagi muatan menjadi dua elemen dengan sepuluh butir matriks asesmen. Buku ini membaginya menjadi empat bab, mengikuti Peta Topik Bank Soal NLS, supaya setiap sub bab bertemu dengan kelompok soal latihan yang tepat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Elemen kisi-kisi	Butir matriks asesmen	Bab di buku ini
1. Wawasan dunia kerja	ekosistem industri dan profil profesi geospasial; etika, integritas data, dan komunikasi profesional	Bab 1 Ekosistem Industri dan Profesi Geospasial (4 sub bab)
1. Wawasan dunia kerja	proses bisnis dan mutu layanan (QA/QC dasar); teknologi, alat, dan pemilihan metode; data geospasial dan produk layanan	Bab 2 Proses Bisnis, Teknologi, dan Produk Layanan Geospasial (5 sub bab)
2. Kecakapan kerja dasar, K3LH, dan budaya kerja	literasi peta dan orientasi; koordinat dan penentuan posisi (x, y, z); pengukuran dasar dan perawatan alat	Bab 3 Literasi Peta, Koordinat, dan Pengukuran Dasar (7 sub bab)
2. Kecakapan kerja dasar, K3LH, dan budaya kerja	olah data dan penyajian hasil; perhitungan terapan dan K3LH serta budaya kerja	Bab 4 Pengolahan Data, Perhitungan Terapan, dan K3LH Survei Pemetaan (6 sub bab)

Dari 150 soal prediksi NLS yang dipakai di buku ini, sebarannya sebagai berikut.

Bab	Soal prediksi NLS (dari 150)	Porsi
1. Ekosistem industri dan profesi geospasial	24	16 %
2. Proses bisnis, teknologi, dan produk layanan	34	23 %
3. Literasi peta, koordinat, dan pengukuran dasar	49	33 %
4. Pengolahan data, perhitungan terapan, dan K3LH	43	29 %

Angka di atas adalah sebaran soal latihan dan simulasi buku ini, bukan jumlah soal TKA yang sebenarnya. Gunakan sebagai petunjuk **ke mana waktu belajar sebaiknya dibagi**: Bab 3 dan Bab 4 memuat sekitar dua pertiga soal, dan di sanalah hitungan, peta, dan koordinat berada. Namun jangan melewatkan Bab 1 dan Bab 2. Soalnya terlihat bercerita, padahal pengecohnya halus, dan kamu hanya bisa menyaringnya bila paham cara kerja layanan geospasial yang sebenarnya.

Batasan resmi yang perlu kamu ketahui

Matriks asesmen Pusmendik menuliskan beberapa batasan. Batasan ini membantu kamu menakar kedalaman belajar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Butir	Batasan dalam kisi-kisi	Artinya bagi kamu
Literasi peta dan orientasi	peta topografi dan tematik, **tanpa analisis SIG**	kamu membaca komponen, simbol, arah, dan skala; tidak diminta mengoperasikan perangkat lunak SIG
Koordinat dan penentuan posisi	**tanpa transformasi datum atau koordinat**	koordinat dibaca dan diplot apa adanya pada sistem lokal; tidak ada perpindahan antarsistem
Pengukuran dasar dan perawatan alat	prosedur dan perawatan alat secara umum; cek konsistensi dasar	rata-rata, selisih, dan batas toleransi; bukan hitung perataan
Perhitungan terapan dan K3LH	jarak, luas, dan volume pada kasus sederhana; **tidak mencakup HIRADC formal lengkap atau DTM kompleks**	hitungan memakai aritmetika dan bangun datar atau balok; risiko dinilai dengan penalaran, tidak memakai formulir formal
Teknologi, alat, dan pemilihan metode	pemilihan alat untuk hasil data umum atau sederhana	kamu mencocokkan alat dengan akses, cakupan, dan ketelitian yang diminta

Konteks soal: dunia kerja yang kamu kenal

Soal TKA SMK disajikan dalam konteks dunia kerja. Hampir setiap soal dimulai dengan sebuah pekerjaan: peta situasi sekolah, peta bidang tanah desa, peta jalur evakuasi, pemasangan patok batas, pemetaan tanggul, atau pemantauan lahan dengan drone. Tokohnya sering juru ukur, operator GIS, drafter CAD, murid SMK yang sedang praktik kerja lapangan (PKL), atau lulusan yang membuka usaha jasa pemetaan. Kasusnya berupa keputusan kerja: memilih alat, menentukan urutan kerja, membaca sketsa, memeriksa tabel, menghitung luas atau volume, atau memilih tindakan yang aman.

Konteks	Contoh pada enam contoh resmi Pusmendik
Proses bisnis	tim membuat peta situasi sederhana untuk penataan fasilitas sekolah: tentukan urutan alur layanan geospasial
Fungsi alat	proyek topografi memakai GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD: cocokkan fungsi tiap alat
Koordinat	titik rambu di jalan tol berkoordinat x = 250 m, y = 150 m, z = 45 m: tentukan letaknya di lapangan
Pemilihan alat	peta situasi sekolah dengan tajuk rapat, bangunan bertingkat, dan lorong sempit: tentukan benar atau salah tiga pernyataan
Olah data	tabel rekap, sketsa, dan draf peta sekolah (satuan, arah utara, legenda): tinjau kelengkapannya
Pengukuran dasar	empat ulangan pengukuran jarak A–B (25,30; 25,35; 25,28; 27,10 m): kenali data yang menyimpang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Cerita pembuka itu biasanya pendek. Sebagian isinya hanya latar (nama desa, tahun), tetapi **angka, satuan, arah, dan syaratnya penting**: "selisih setiap titik tidak lebih dari 10 cm", "X bertambah ke timur", "skala setelah difotokopi 200 %", "air sedang pasang". Satu kata dapat mengubah jawaban yang benar. Dalam buku ini setiap kasus ditutup dengan keterangan bahwa nama orang, lembaga, dan datanya disusun untuk latihan dan bersifat fiktif.

Tiga tingkat berpikir

Kerangka Pusmendik menyusun soal dalam tiga level kognitif.

Level	Yang diminta	Contoh dari kisi-kisi
1. Pengetahuan dan Pemahaman	memahami, mengidentifikasi, mengklasifikasikan	konsep dasar koordinat, skala, legenda, datum, APD, dan 5R; urutan proses bisnis; simbol peta; fungsi GNSS, total station, drone, GIS/CAD; klasifikasi data vektor dan raster dan jenis peta; jenis bahaya K3LH
2. Aplikasi	menerapkan, mengolah	langkah survei dan pemetaan dasar; prosedur K3LH pada situasi yang dikenal; menentukan posisi, arah, dan jarak; mengolah data ukur menjadi ringkasan; sketsa berskala; konversi jarak peta dan lapangan
3. Penalaran	menganalisis, mengevaluasi	dampak skala, datum, dan ketelitian; pola keruangan dari peta, kontur, atau koordinat; dampak kesalahan data atau alat terhadap kualitas peta; evaluasi konsistensi data; evaluasi risiko K3LH dan pilihan tindak lanjut

Pada soal Teknik Geospasial, level 3 jarang berupa konsep yang rumit. Kesulitannya biasanya terletak pada **memilih tindakan terbaik dari beberapa pilihan yang tampak masuk akal**, pada pilihan yang benar untuk satu syarat tetapi melanggar syarat lain, atau pada hitungan yang terdiri dari beberapa langkah dengan satuan yang berbeda.

Bentuk soal dan cara menjawabnya

Kisi-kisi resmi memuat tiga bentuk soal.

Bentuk	Cara menjawab	Contoh dari paket latihan buku ini
Pilihan ganda (PG)	pilih **satu** jawaban dari lima pilihan A–E	contoh 1 di bawah
PG kompleks pilih lebih dari satu (MCMA)	pilih **semua** pernyataan yang benar; jumlahnya tidak disebutkan	contoh 2 di bawah
PG kompleks kategori (Benar/Salah)	tentukan **setiap** pernyataan Benar atau Salah	contoh 3 di bawah

Pilihan ganda. Pada soal Teknik Geospasial, pilihan sering berupa tindakan yang kedengarannya sama-sama baik. Bandingkan setiap pilihan dengan **semua** keadaan di soal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pilihan yang cepat tetapi tidak cocok dengan ketelitian yang diminta, atau yang teliti tetapi tidak selesai pada waktunya, tetap salah.

►. CV Bumi Rekam memetakan 180 bidang tanah Desa Sukamaju untuk peta pajak desa (2027). Saat pemeriksaan, petugas QC menemukan 12 poligon bidang di peta digital yang kolom nama pemiliknya kosong. Formulir lapangan yang diisi surveyor ternyata lengkap dan sudah ditandatangani pemilik, termasuk untuk 12 bidang itu. Batas poligon pada peta sudah cocok dengan sketsa lapangan. Ketua tim harus menunjuk siapa yang memperbaiki. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penugasan yang paling tepat adalah ....

A. Surveyor kembali ke desa untuk menanyai ulang 12 pemilik bidang tanah
B. Drafter CAD menggambar ulang 12 poligon lalu mengisi namanya
C. Operator GIS mengisi atribut dari formulir, lalu QC memeriksa ulang
D. Petugas QC mengisi sendiri atribut itu lalu langsung menyetujuinya
E. Operator GIS menyalin nama dari tabel pajak tahun lalu, lalu QC memeriksa

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Surveyor mengambil data di lapangan, operator GIS mengelola data spasial dan atribut, drafter CAD menyiapkan gambar teknis, dan QC memeriksa hasil. Perbaikan dilakukan oleh peran yang memegang tahap tempat kesalahan terjadi, lalu diperiksa oleh orang lain.

Langkah:
1. Formulir lapangan lengkap → kesalahan bukan di pengambilan data lapangan.
2. Batas poligon sudah benar → geometri tidak perlu digambar ulang.
3. Kesalahan ada pada pemasukan atribut → tugas operator GIS.
4. Hasil perbaikan diperiksa ulang oleh QC agar tetap ada pemeriksa terpisah.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: data lapangan sudah lengkap dan bertanda tangan; kembali ke desa membuang waktu dan biaya.
• **B.** ✗ Batas poligon sudah cocok; menggambar ulang justru berisiko mengubah geometri yang benar.
• **C.** ✓ Kesalahan terjadi saat memasukkan atribut, jadi operator GIS memperbaikinya dari formulir dan QC memeriksa.
• **D.** ✗ Jebakan: QC bisa mengisi, tetapi bila ia juga menyetujui hasilnya sendiri, tidak ada lagi pemeriksaan terpisah.
• **E.** ✗ Jebakan: pemeriksaan QC tetap ada, tetapi data tahun lalu bisa sudah berganti pemilik; sumber yang sah adalah formulir lapangan yang ditandatangani pemilik.

Jawaban: C.

Pilih lebih dari satu (MCMA). Jangan menebak jumlah jawaban yang benar. Nilai setiap pernyataan sendiri-sendiri dengan informasi di soal, lalu pilih semua yang lolos. Satu pilihan yang keliru atau satu yang terlewat sudah membuat jawaban salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Kelompok budi daya ikan di Klaten akan menggali kolam berbentuk balok dengan ukuran dalam 12 m × 8 m dan kedalaman rata-rata 1,5 m, sesuai hasil ukur juru ukur desa (2027). Tanah galian dibuang dengan truk berkapasitas 5 m^3 per rit. Juru ukur juga diminta menyampaikan jumlah rit truk kepada ketua kelompok. Anggap volume tanah tidak bertambah saat digali.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Volume galian kolam adalah 96 m^3.
☐ B. Volume galian kolam adalah 144 m^3.
☐ C. Jumlah rit truk yang diperlukan adalah 28 rit.
☐ D. Jumlah rit truk yang diperlukan adalah 29 rit.
☐ E. Bila kedalaman diubah menjadi 2 m, jumlah rit truk bertambah 9 rit.

Pembahasan **Kunci: B, D**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Volume balok = panjang × lebar × tinggi. Jumlah angkutan = volume : kapasitas, dibulatkan ke atas karena sisa muatan tetap memerlukan satu perjalanan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: 96 m^2 adalah luas dasar kolam (12 × 8); kedalaman belum dikalikan.
• **Pernyataan 2** ✓ 12 × 8 × 1,5 = 144 m^3.
• **Pernyataan 3** ✗ 144 : 5 = 28,8; sisa 0,8 rit tetap memerlukan satu perjalanan lagi.
• **Pernyataan 4** ✓ 28,8 dibulatkan ke atas menjadi 29 rit.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tambahan volume 48 m^3 : 5 = 9,6 lalu dibulatkan ke bawah. Hitungan benar: 192 : 5 = 38,4 → 39 rit; 39 − 29 = 10 rit.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

Benar/Salah. Perlakukan setiap baris sebagai soal kecil yang berdiri sendiri. Satu baris bisa memakai istilah yang tepat tetapi menyimpulkan secara keliru; baris seperti itu tetap Salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Proyek peta kawasan Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang, mengalami tiga masalah (2027): drone ditolak terbang di hari pertama karena izin terbang belum diurus; nama dua jalan di peta tertukar dan baru diketahui klien setelah peta diterima; serta pengolahan foto udara tertunda karena baterai cadangan drone tertinggal di kantor. Manajer proyek meminta tim mengevaluasi tahap yang lemah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Masalah izin terbang dan baterai yang tertinggal sama-sama menunjukkan tahap perencanaan dan persiapan yang lemah.	○	○
Nama jalan yang tertukar seharusnya ditemukan pada tahap pengambilan data, sehingga tahap itulah yang perlu diperkuat.	○	○
Tim perlu memasukkan pemeriksaan nama objek ke daftar periksa QC sebelum peta diserahkan kepada klien.	○	○

Pembahasan **Kunci: 1B 2S 3B**

Konsep: Proses bisnis geospasial: perencanaan (izin, alat, jadwal) → pengambilan data → pengolahan → QA/QC → penyajian. Evaluasi proyek menghubungkan setiap masalah dengan tahap yang seharusnya mencegah atau menemukannya.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Izin dan daftar perlengkapan disiapkan pada tahap perencanaan sebelum ke lapangan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: kesalahan bisa terjadi saat pengambilan data atau pengolahan, tetapi tugas menemukannya sebelum penyerahan ada pada tahap QA/QC.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Daftar periksa QC mencegah kesalahan isi sampai ke klien.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Pola soal: dari kasus ke keputusan, hitungan, atau pembacaan

Soal yang berupa kasus biasanya dapat diselesaikan dengan empat langkah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah	Pertanyaan yang kamu ajukan	Contoh (empat ulangan jarak: 40,12; 40,15; 40,13; 41,90 m; aturan: selisih antarulangan maksimal 0,05 m)
1. Fakta	Apa yang terjadi? Berapa angkanya, apa satuannya?	empat angka dalam meter; tiga angka berdekatan, satu angka jauh
2. Aturan	Prinsip, prosedur, atau batas apa yang berlaku?	ulangan yang selisihnya melebihi batas tidak dipakai; ukur ulang
3. Penerapan	Apa yang benar bila aturan diterapkan pada fakta?	41,90 m melanggar batas; ukur ulang bagian itu, lalu rata-ratakan yang memenuhi
4. Periksa	Apakah jawabanku mencakup **semua** fakta dan satuan?	tidak ada angka yang terlewat; satuan tetap meter

Langkah 4 adalah saringan terakhir. Pengecoh pada soal Teknik Geospasial sering berupa **rencana yang hampir benar**: alat yang paling teliti tetapi tidak mungkin dipakai di tempat itu, hitungan yang benar tetapi lupa mengubah satuan, rata-rata yang dihitung walau ada data yang melewati batas, atau tindakan yang cepat tetapi mengabaikan satu bahaya. Karena itu ada satu kebiasaan yang perlu kamu latih: **jangan berhenti pada pilihan pertama yang terlihat masuk akal**.

Keterampilan yang dipakai di semua bab

Keterampilan berikut tidak punya sub bab sendiri, tetapi dipakai di banyak soal. Pelajari sekarang, lalu perhatikan pemakaiannya di setiap bab.

Membaca tabel, sketsa, dan peta

Banyak soal memberi tabel: rekap ukuran ulang, tabel atribut bidang, daftar koordinat, atau rincian luas. Baca **judul kolom dan satuannya** lebih dulu, lalu tandai **syarat** yang ditulis di cerita ("selisih tidak lebih dari 10 cm", "tinggi lebih dari 105 m"). Pada sketsa dan peta, cari tiga hal sebelum melihat rincian: **arah utara, skala (atau satuan koordinat), dan legenda**.

Menghitung dengan tertib

Hitungan pada soal Teknik Geospasial memakai aritmetika dasar, perbandingan skala, luas dan volume bangun sederhana, dan selisih koordinat. Soalnya jarang sulit, tetapi mudah salah karena terburu-buru. Tulis setiap langkah di lembar coretan, dan beri tanda pada hal yang sering terlewat: **satuan** (cm, m, km; m^2, hektare), **arah selisih** (timur–barat atau utara–selatan), **bagian lahan yang berbeda ukurannya**, dan **tanda koreksi** (ditambah atau dikurangi).

Memilih tindakan yang aman, jujur, dan memenuhi kebutuhan

Hampir setiap kasus meminta kamu memilih tindakan. Tanyakan tiga hal berurutan: **apakah tindakan ini aman bagi regu dan orang di sekitarnya, apakah jujur dan sesuai prosedur, dan apakah benar-benar menjawab kebutuhan klien (luas, ketelitian, waktu)**. Tindakan yang gagal pada salah satu dari ketiganya hampir selalu pengecoh.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Strategi 60 menit

1. **Putaran pertama (±35 menit):** kerjakan soal yang jawabannya langsung terlihat setelah membaca kasusnya, seperti fungsi alat, komponen peta, arah, 5R, dan APD. Untuk soal hitungan panjang, soal bergambar, atau MCMA yang ragu, tandai dulu lalu lewati.
2. **Putaran kedua (±20 menit):** kerjakan soal yang ditandai dengan empat langkah (fakta → aturan → penerapan → periksa). Coret pilihan yang jelas melanggar keselamatan, etika, atau syarat sebelum menghitung.
3. **Lima menit terakhir:** periksa soal Benar/Salah dan MCMA baris demi baris, lalu pastikan tidak ada soal yang terlewat.
4. **Hitung dulu, baru cocokkan.** Pada soal hitungan, hitung jawabanmu sendiri lebih dulu, baru cocokkan dengan pilihan. Angka pengecoh sengaja dibuat dari kesalahan umum: membagi dengan penyebut skala, menjumlahkan selisih X dan Y, memakai sisi miring sebagai tinggi, atau lupa mengalikan kedalaman.
5. **Waspadai pilihan yang terlalu mutlak atau terlalu luas**, seperti "mengganti seluruh alat" atau "tidak perlu diperiksa karena sudah benar". Namun, jangan memilih hanya karena kata-katanya; tetap periksa dengan fakta di soal.

Cara memakai buku ini untuk Teknik Geospasial

- **Ikuti urutan bab.** Bab 1 dan Bab 2 membentuk gambaran layanan geospasial dan cara memilih alat yang dipakai di semua kasus. Bab 3 memberi bahasa peta, arah, skala, dan koordinat yang dipakai Bab 4 untuk menyusun sketsa dan menghitung luas serta volume.
- **Beri waktu lebih untuk enam sub bab prioritas**, yaitu QA/QC dasar (2.2), pemilihan alat dan metode (2.4), konversi skala (3.3), pengecekan konsistensi data hasil ukur (3.7), perhitungan jarak, luas, dan volume (4.3), serta evaluasi risiko K3LH (4.6). Sub bab ini punya bobot soal besar atau banyak penalaran dan hitungan.
- **Kerjakan ulang contoh terselesaikan.** Setelah membaca contoh, tutup buku dan kerjakan ulang tanpa melihat jawabannya. Bila kamu bisa mengerjakannya sendiri, kamu bisa menjelaskannya.
- **Gambar sendiri.** Saat belajar skala, azimut, dan koordinat, gambarlah sketsa kecil di kertas berpetak: titik-titik pada kisi, panah utara, dan jarak dengan skala. Sketsa yang kamu buat sendiri lebih mudah diingat daripada gambar yang hanya dilihat.
- **Kerjakan kuis akhir bab dalam 60 menit**, sama dengan waktu ujian, lalu ikuti tabel anjuran di bawahnya.
- **Simpan Simulasi TKA untuk akhir.** Ketiga simulasi berisi soal yang belum pernah kamu lihat di sub bab mana pun dan menjadi ukuran kesiapanmu yang sebenarnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian B · Materi

Bagian ini memuat 4 bab. Tiap bab diakhiri kuis; kerjakan berurutan.

Bab 1 · Ekosistem Industri dan Profesi Geospasial

SMKTG-B1

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan peran surveyor pemetaan, operator GIS, drafter CAD, dan petugas QC serta alur serah-terima kerja mereka
- menentukan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC yang menjawab kebutuhan klien
- mengenali peluang usaha, isu global yang dekat dengan Indonesia, dan batas kewenangan usaha jasa geospasial
- menilai tindakan profesional dan menjaga integritas serta kerahasiaan data

Peta bab

Sub bab	Judul
1.1	Peran surveyor pemetaan dan operator GIS/CAD
1.2	Analisis kebutuhan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC
1.3	Peluang usaha dan isu global bidang geospasial
1.4	Profesionalisme, etika profesi, dan integritas data

Bab 1 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-B1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.1 · Peran surveyor pemetaan dan operator GIS/CAD

SMKTG-1.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Teknik Geospasial meminta kamu **memahami peran kerja dan alur layanan geospasial** pada proyek sederhana, khususnya peran surveyor pemetaan serta operator GIS dan CAD. Soal tidak bertanya "apa kepanjangan GIS?". Soal akan menceritakan sebuah kantor jasa pemetaan yang sedang mengerjakan peta desa, kawasan wisata, atau saluran drainase, lalu memintamu **menentukan siapa yang harus mengerjakan sebuah pekerjaan, menunjuk siapa yang memperbaiki sebuah kesalahan, atau memilih peran yang paling tepat untuk direkrut**.

Kata kunci soal seperti ini adalah **jenis hasil kerja**: data ukur di lapangan, atribut pada peta digital, gambar teknis, atau hasil pemeriksaan. Setiap jenis hasil dipegang oleh satu peran. Pengecohnya biasanya peran yang *tampak* sibuk atau *mampu*, padahal bukan peran yang tepat. Satu hal lagi yang sering diuji: petugas QC memeriksa hasil orang lain dan tidak membuat atau memperbaikinya sendiri.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan apa yang dimaksud informasi geospasial dan siapa saja yang bekerja dengannya;
- membedakan tugas, hasil kerja, dan batas tugas surveyor pemetaan, operator GIS, drafter/operator CAD, dan petugas QC;
- menelusuri alur serah-terima kerja dalam satu proyek pemetaan;
- menentukan peran yang tepat untuk sebuah pekerjaan atau sebuah kesalahan;
- mengenali kompetensi dan jalur karier lulusan SMK Teknik Geospasial.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Apa itu informasi geospasial, dan siapa yang membuatnya

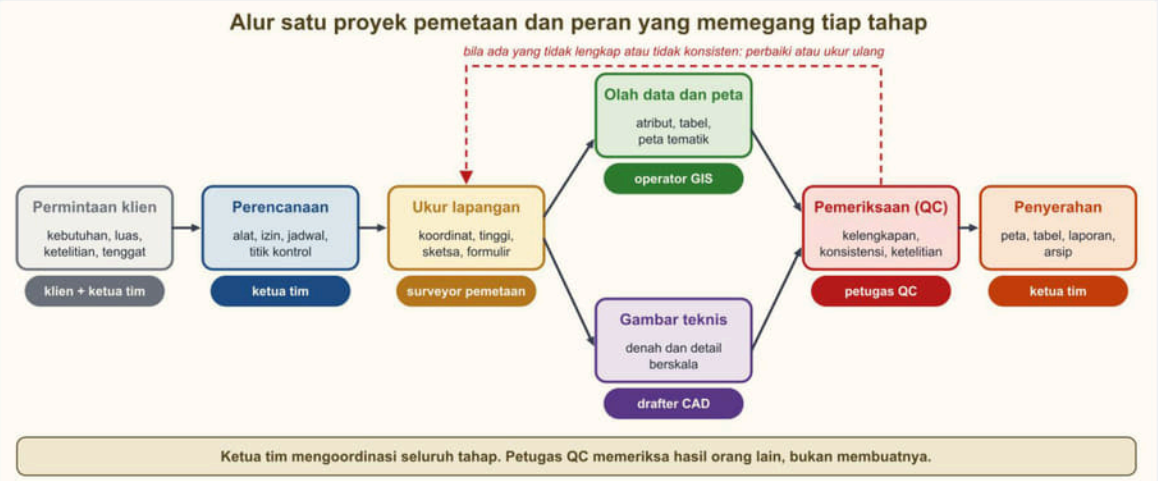
Bayangkan sebuah desa yang ingin menarik pajak bumi dan bangunan secara adil. Kepala desa perlu tahu **di mana** setiap bidang tanah berada, **seberapa luas** bidang itu, dan **siapa pemiliknya**. Tiga hal ini berbeda jenisnya. Letak dan luas berasal dari pengukuran di lapangan. Nama pemilik berasal dari wawancara dan formulir. Keduanya baru berguna ketika digabung dalam satu peta yang bisa dibuka, dicari, dan dihitung.

Gabungan seperti itulah yang disebut **informasi geospasial**: data tentang objek atau kejadian di permukaan bumi **beserta letaknya**. Kata *geo* berarti bumi dan *spasial* berarti berkaitan dengan ruang atau letak. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial membagi informasi ini menjadi dua kelompok. **Informasi geospasial dasar** memuat objek yang dapat dilihat atau diukur langsung di muka bumi dan relatif tidak berubah lama, misalnya garis pantai, sungai, jalan, dan kontur. **Informasi geospasial tematik** menggambarkan satu atau beberapa tema tertentu, misalnya penggunaan lahan, rawan longsor, atau jaringan pipa air, dengan informasi dasar sebagai acuannya. Pekerjaan sebagian besar lulusan SMK Teknik Geospasial berada di kelompok kedua: membuat peta dan data tematik untuk desa, dinas, perusahaan, dan masyarakat.

Satu peta tidak dibuat oleh satu orang. Pekerjaan itu terbagi menjadi beberapa peran, sebab tiap tahap memerlukan keahlian dan alat yang berbeda. Kantor jasa pemetaan yang kecil kadang hanya punya tiga atau empat orang, sehingga satu orang dapat memegang dua peran. Karena itu soal TKA sering memakai kantor kecil sebagai latar: kamu perlu tahu **peran apa yang kurang** atau **peran siapa yang melenceng**.

2. Alur satu proyek pemetaan

Sebelum membedah peran satu per satu, lihatlah alur kerja satu proyek dari awal sampai akhir. Alur ini akan muncul lagi di Bab 2 sebagai proses bisnis.



Gambar 1.1 Alur satu proyek pemetaan: dari permintaan klien sampai penyerahan. Pill berwarna di bawah tiap kotak menunjukkan peran yang memegang tahap itu. Garis putus-putus merah menunjukkan jalur kembali ke lapangan bila pemeriksaan menemukan masalah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Ada empat hal yang perlu kamu perhatikan dari Gambar 1.1.

1. **Data lahir di lapangan.** Semua pekerjaan sesudah pengukuran bergantung pada kualitas data ukur. Peta yang bagus tidak dapat dibuat dari data ukur yang salah.
2. **Setelah pengukuran, pekerjaan bercabang.** Operator GIS mengolah data menjadi peta tematik dan tabel atribut. Drafter CAD menggambar denah dan detail teknis berskala. Keduanya dapat berjalan bersamaan.
3. **QC adalah pemeriksa terpisah.** Hasil kedua cabang bertemu di petugas QC. Ia tidak ikut membuat, sehingga penilaiannya tidak terpengaruh rasa "ini hasil saya sendiri".
4. **Ada jalan kembali.** Bila QC menemukan hasil yang tidak lengkap atau tidak konsisten, pekerjaan dikembalikan ke peran yang membuatnya, bukan diperbaiki diam-diam oleh pemeriksa.

3. Surveyor pemetaan: orang yang membawa lapangan ke kantor

Surveyor pemetaan (sering juga disebut juru ukur atau juru ukur muda bila baru bekerja) bekerja di lapangan. Ia mengukur posisi (koordinat X dan Y), tinggi (Z), jarak, dan sudut memakai alat seperti GNSS, total station, waterpass, dan pita ukur. Ia memasang patok tanda, menggambar **sketsa** lokasi, dan mengisi **formulir lapangan** yang memuat tanggal, nomor titik, nama regu, alat yang dipakai, serta keterangan khusus (lihat Gambar 1.2 untuk contoh regu yang sedang bekerja). Pada pemetaan bidang tanah, formulir juga memuat nama pemilik dan tanda tangannya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.2 Dua anggota regu ukur: yang satu membidik dengan total station, yang lain memegang prisma pada tongkat. Keduanya memakai helm dan rompi reflektif. Sumber: Indrajit Das, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0.

Hasil kerja surveyor adalah **data ukur, sketsa, dan formulir**. Data inilah bahan mentah seluruh proyek. Karena itu surveyor yang baik tidak hanya terampil memakai alat, tetapi juga teliti mencatat dan jujur melaporkan apa adanya.

Yang **bukan** tugas surveyor: menyusun peta tematik berisi tabel atribut (tugas operator GIS), menggambar rencana teknis untuk kontraktor (tugas drafter CAD), dan menyetujui hasil kerjanya sendiri sebagai satu-satunya pemeriksa (tugas QC).

4. Operator GIS: penata data menjadi peta

GIS (*Geographic Information System*, sistem informasi geografis) adalah perangkat lunak dan basis data yang menyimpan, menumpuk, menghitung, dan memetakan data spasial. **Operator GIS** memasukkan hasil ukur ke dalam sistem itu, mendigitasi bidang atau jaringan dari foto udara, mengisi **tabel atribut** (kolom nama pemilik, luas, jenis penggunaan, nomor persil, dan lainnya), lalu menata hasilnya menjadi **peta tematik** lengkap dengan legenda, skala, dan arah utara.

Salah satu pekerjaan khas operator GIS adalah menghitung dari data: luas setiap bidang, panjang setiap ruas jalan, jumlah rumah per dusun. Hitungan semacam itu tidak mungkin dilakukan dengan gambar biasa.

Hasil kerja operator GIS adalah **basis data spasial dan peta tematik**. Yang **bukan** tugasnya: mengukur di lapangan dan menggambar detail teknik berskala untuk dibangun (itu tugas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

drafter CAD).

5. Drafter atau operator CAD: penggambar rencana teknis

CAD (*Computer-Aided Design*) adalah perangkat lunak untuk menggambar teknis dengan ketelitian tinggi: garis, ukuran, potongan, dan skala. **Drafter CAD** menyusun gambar dari data ukur yang diserahkan surveyor, misalnya denah kolam, penampang saluran, atau detail gorong-gorong. Gambar semacam ini dipakai kontraktor untuk membangun.

Perbedaan penting antara GIS dan CAD adalah **tujuannya**. GIS menjawab pertanyaan seperti "bidang mana yang luasnya lebih dari 500 m^2?" dan memetakan jawabannya. CAD menjawab pertanyaan seperti "berapa lebar dan kedalaman penampang saluran ini, dan bagaimana bentuk detailnya?" dan menggambarnya dengan ukuran yang bisa dibangun.

Hasil kerja drafter adalah **gambar teknis berformat CAD**. Yang **bukan** tugasnya: membuat peta tematik berisi tabel atribut dan mengukur di lapangan.

6. Petugas QC: pemeriksa yang terpisah

QC berasal dari *quality control*, pengendalian mutu. **Petugas QC** memeriksa hasil kerja orang lain sebelum diserahkan: apakah data lengkap, konsisten, dan memenuhi ketelitian yang dijanjikan. Ia memakai daftar periksa, mencatat temuan, dan mengembalikan pekerjaan yang bermasalah ke pembuatnya. Cara kerja QC dibahas rinci di sub bab 2.2.

Yang **bukan** tugasnya: membuat atau memperbaiki hasil yang sedang ia periksa, lalu langsung menyetujuinya. Pemeriksa yang ikut memperbaiki kehilangan kemampuannya untuk menilai secara bebas.

Peta tugas empat peran inti

Peran	Mengerjakan	Hasil khas	Bukan tugasnya
Surveyor pemetaan	mengukur koordinat, tinggi, jarak, dan sudut; memasang patok; membuat sketsa; mengisi formulir lapangan	data ukur, sketsa, formulir bertanda tangan	menyusun peta tematik; menyetujui hasilnya sendiri
Operator GIS	memasukkan dan menata data spasial; mengisi tabel atribut; membuat peta tematik dan hitungan luas/jarak	basis data spasial, peta tematik	mengukur di lapangan; menggambar detail teknik
Drafter / operator CAD	menggambar denah, potongan, dan detail berskala dari data ukur untuk kontraktor atau perencana	gambar teknis berformat CAD	membuat peta tematik beratribut; mengukur
Petugas QC	memeriksa kelengkapan, konsistensi, dan ketelitian hasil orang lain sebelum diserahkan; mencatat temuan	daftar periksa dan catatan temuan	membuat atau memperbaiki hasil yang ia periksa

Gambar 1.3 Ringkasan tugas, hasil khas, dan hal yang bukan tugas keempat peran inti. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Ketua tim, alur serah-terima, dan kompetensi

Di atas keempat peran itu ada **ketua tim** atau penanggung jawab proyek. Ia memahami permintaan klien, menyusun rencana, membagi tugas, memantau jadwal, dan bertanggung jawab atas penyerahan. Pada kantor kecil ketua tim sering juga seorang surveyor atau operator GIS yang berpengalaman.

Serah-terima antarperan dilakukan dengan **dokumen yang jelas**, bukan lisan: formulir lapangan bertanda tangan, berkas data ukur dengan nama berkas yang rapi, sketsa berpenanda arah utara, dan daftar periksa QC. Dengan dokumen itu, operator GIS tidak perlu menebak, dan bila ada kesalahan, asalnya dapat ditelusuri.

Kompetensi yang dituntut dari lulusan SMK pada pekerjaan ini bersifat praktis: memakai alat ukur dan perangkat lunak dasar, membaca peta dan koordinat, mencatat dengan tertib, bekerja dalam regu, dan menjaga keselamatan kerja. Banyak jasa survei yang mensyaratkan **sertifikat kompetensi** dari lembaga sertifikasi profesi untuk pekerjaan tertentu, misalnya pengukuran bidang tanah yang hasilnya dipakai untuk pendaftaran tanah. Jalur kariernya jelas: juru ukur muda, juru ukur, ketua regu, ketua tim, atau berpindah ke operator GIS dan analis data, bahkan membuka usaha jasa sendiri (dibahas di sub bab 1.3).

8. Peran pendukung dan satu orang dengan dua peran

Selain empat peran inti, proyek pemetaan sering memakai peran pendukung. **Pilot drone** (pemegang sertifikat pilot pesawat udara kecil tanpa awak) menerbangkan drone sesuai rencana terbang dan aturan penerbangan, lalu menyerahkan foto udara kepada operator yang mengolahnya. **Analis penginderaan jauh** menafsirkan citra satelit atau foto udara, misalnya memisahkan sawah, permukiman, dan hutan. **Petugas administrasi data** mengurus arsip, penamaan berkas, dan pencadangan. Pada kantor besar peran-peran itu dipegang orang berbeda; pada kantor kecil sering dirangkap.

Perangkapan peran boleh, asal **dua hal dijaga**. Pertama, orang yang membuat sebuah hasil **tidak menjadi satu-satunya pemeriksanya**. Bila hanya ada tiga orang, ketiganya tetap bergantian memeriksa hasil rekannya. Kedua, ketika sebuah pekerjaan menumpuk terus-menerus, itu tanda bahwa **peran yang kurang belum ada**, bukan tanda bahwa orang yang merangkap harus bekerja lebih keras. Kantor yang selama berbulan-bulan membuat operator GIS menggambar detail teknik di sela tugas pokoknya sedang kekurangan drafter. Menambah pilot drone tidak akan mengurangi tumpukan gambar itu, sebab drone menghasilkan foto, bukan gambar teknis.

9. Cara membaca soal peran: tiga pertanyaan pendek

Ketika sebuah soal memuat nama banyak orang, gunakan tiga pertanyaan berikut agar tidak tersesat.

1. **Apa hasil yang sedang dibicarakan?** Satu kalimat: "peta tematik", "gambar penampang", "koordinat patok", atau "hasil pemeriksaan".
2. **Apakah bagian yang dibicarakan sudah benar atau rusak?** Bagian yang sudah benar tidak boleh dikerjakan ulang. Bagian yang rusak dikembalikan ke peran yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memegangnya.

3. **Siapa yang akan memeriksa sesudahnya?** Jawaban yang meniadakan pemeriksa terpisah hampir selalu salah.

Ringkasan semua bagian ini terlihat pada peta konsep di bawah (lihat Gambar 1.4).



Gambar 1.4 Peta konsep empat peran inti, alur kerjanya, dan jebakan yang paling sering muncul pada soal. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Membagi enam pekerjaan ke peran yang tepat

CV Tirta Lestari sedang memetakan jaringan irigasi Desa Banyuasri (2027). Tim terdiri atas Wayan (surveyor pemetaan), Ika (operator GIS), Bagus (drafter CAD), dan Nila (petugas QC). Enam pekerjaan harus dibagi: (a) mengukur koordinat dan tinggi dasar saluran dengan GNSS dan waterpass; (b) memasukkan data ukur ke GIS dan mengisi kolom jenis saluran; (c) menggambar penampang pintu air untuk kontraktor; (d) memeriksa apakah semua nomor titik pada tabel ada di formulir lapangan; (e) menggambar sketsa lokasi dan mengisi formulir lapangan; (f) menata peta tematik kondisi saluran untuk dinas.

Langkah penyelesaian.

1. Kelompokkan pekerjaan menurut **jenis hasil**: data ukur (a, e), basis data dan peta tematik (b, f), gambar teknis (c), pemeriksaan (d).
2. Cocokkan jenis hasil dengan peran (Gambar 1.3): data ukur → surveyor, basis data dan peta tematik → operator GIS, gambar teknis → drafter CAD, pemeriksaan → QC.
3. Hasilnya: Wayan mengerjakan (a) dan (e); Ika mengerjakan (b) dan (f); Bagus mengerjakan (c); Nila mengerjakan (d).
4. Periksa terakhir: Nila memeriksa pekerjaan orang lain, bukan pekerjaannya sendiri. Tidak ada peran yang mengerjakan hasil sendiri tanpa diperiksa.

Jawaban: a dan e → Wayan; b dan f → Ika; c → Bagus; d → Nila.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 2 — Menyusun serah-terima antara regu lapangan dan operator GIS

Regu ukur Ayu dan Rendi selesai mengukur 90 titik batas kebun di Desa Karangsari. Ayu akan menyerahkan hasilnya kepada Dimas, operator GIS di kantor. Dimas tidak ikut ke lapangan. Apa saja yang perlu Ayu serahkan agar Dimas tidak harus menebak?

Langkah penyelesaian.

1. Pikirkan apa yang **tidak** bisa Dimas lihat sendiri: letak titik di tanah, arah utara di lapangan, siapa pemilik tiap bidang, titik mana yang diukur ulang.
2. Tulis kebutuhan: (i) berkas data ukur dengan nomor titik, X, Y, Z, dan tanggal; (ii) sketsa lokasi **dengan arah utara dan nomor titik yang sama**; (iii) formulir lapangan bertanda tangan pemilik dan catatan khusus (patok pindah, titik diukur ulang); (iv) keterangan alat dan tinggi alat atau antena.
3. Tulis juga **cara penyerahan**: berkas diberi nama yang jelas (misalnya `karangsari_batas_2027-03-12.csv`), disimpan di folder proyek, dan penyerahan dicatat.
4. Dimas memeriksa kecocokan nomor titik pada tabel dengan sketsa sebelum mengolah. Ketidakcocokan dikembalikan ke Ayu, bukan ditebak.

Jawaban: data ukur berlabel, sketsa berarah utara, formulir bertanda tangan, catatan alat, dan berkas yang namanya tertib.

Contoh 3 — Memilih peran yang direkrut

Konsultan jalan di Kendal memiliki dua surveyor pemetaan, satu operator GIS, dan satu petugas QC (2027). Tiga bulan terakhir ukur lapangan dan peta tematik kondisi jalan selalu selesai tepat waktu, tetapi 60 lembar gambar potongan melintang dan detail drainase berformat CAD yang diminta kontraktor menumpuk karena dikerjakan operator GIS di sela tugasnya. Pimpinan akan merekrut satu orang. Peran apa yang paling tepat?

Langkah penyelesaian.

1. Cari yang **menumpuk**: gambar potongan dan detail drainase berformat CAD.
2. Cari peran yang **memegang hasil itu**: gambar teknis berskala → drafter CAD (Gambar 1.3).
3. Periksa pilihan lain: surveyor tambahan mempercepat ukur lapangan yang sudah tepat waktu; operator GIS kedua menambah peta tematik yang tidak menumpuk; petugas QC kedua memeriksa gambar yang bahkan belum selesai dibuat; pilot drone menghasilkan foto udara, bukan gambar potongan.
4. Pilih drafter CAD.

Jawaban: drafter CAD.

Contoh 4 — Mengatur saling periksa pada kantor dua orang

Kantor jasa survei Ruang Geo (2027) hanya beranggota dua orang. Ardi menjadi surveyor sekaligus drafter CAD, sedangkan Binta menjadi operator GIS sekaligus petugas QC. Untuk proyek peta desa, hasil kerja mereka: data ukur dan sketsa (Ardi), gambar teknis saluran (Ardi), dan peta tematik beserta tabel atribut (Binta). Ketua kantor meminta pemeriksaan yang tetap independen. Susun pembagiannya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Prinsip: orang yang **membuat** sebuah hasil tidak boleh menjadi **satu-satunya pemeriksanya**. Dengan dua orang, keduanya harus bergantian memeriksa.
2. Hasil buatan Ardi (data ukur, sketsa, gambar teknis) → diperiksa **Binta**, memakai daftar periksa.
3. Hasil buatan Binta (peta tematik dan tabel atribut) → diperiksa **Ardi**, karena Ardi mengenal data lapangan yang menjadi sumbernya.
4. Binta **tidak memeriksa peta buatannya sendiri**, dan Ardi tidak memeriksa gambar buatannya sendiri; setiap temuan dikembalikan kepada pembuatnya.
5. Catat nama pembuat dan pemeriksa pada tiap berkas agar penelusuran mudah.

Jawaban: Binta memeriksa data ukur, sketsa, dan gambar teknis Ardi; Ardi memeriksa peta dan tabel atribut Binta; temuan dikembalikan ke pembuatnya.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal peran kerja:

1. **Tentukan jenis hasil yang diminta**: data ukur, atribut/peta tematik, gambar teknis, atau pemeriksaan.
2. **Cocokkan dengan satu peran** memakai Gambar 1.3. Jenis hasil menentukan peran, bukan siapa yang sedang kosong.
3. **Cari apa yang sudah baik dan apa yang rusak.** Bila data lapangan lengkap dan batas poligon cocok, jangan kembali ke lapangan dan jangan menggambar ulang.
4. **Periksa apakah ada pemeriksa terpisah.** Pembuat tidak menyetujui hasilnya sendiri; QC tidak membuat hasil yang ia periksa.
5. Untuk soal "siapa yang direkrut", cari **pekerjaan yang menumpuk**, lalu pilih peran yang memegang hasil itu.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Peran yang mampu dianggap peran yang bertugas**, misalnya operator GIS mengerjakan gambar CAD karena ia bisa menggambar.
- **Pekerjaan menumpuk dianggap akibat kekurangan alat** (misalnya menambah pilot drone) padahal yang kurang adalah drafter.
- **Petugas QC memperbaiki lalu menyetujui sendiri**, atau drafter memeriksa gambarnya sendiri sehingga QC tak perlu memeriksa.
- **Kembali ke lapangan** untuk data yang sebenarnya sudah lengkap; atau menyalin atribut dari data lama tanpa dasar.
- **Peta tematik dikira tugas drafter CAD** karena sama-sama "menggambar", padahal peta tematik berisi atribut dan dibuat di GIS.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji kemampuan menunjuk peran yang tepat untuk memperbaiki sebuah kesalahan. Pakailah bagian 3–6 dan Gambar 1.3: tentukan dulu bagian mana yang rusak (geometri atau atribut), lalu cari peran yang memegang hasil itu.

►. CV Bumi Rekam memetakan 180 bidang tanah Desa Sukamaju untuk peta pajak desa (2027). Saat pemeriksaan, petugas QC menemukan 12 poligon bidang di peta digital yang kolom nama pemiliknya kosong. Formulir lapangan yang diisi surveyor ternyata lengkap dan sudah ditandatangani pemilik, termasuk untuk 12 bidang itu. Batas poligon pada peta sudah cocok dengan sketsa lapangan. Ketua tim harus menunjuk siapa yang memperbaiki. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penugasan yang paling tepat adalah ....

A. Surveyor kembali ke desa untuk menanyai ulang 12 pemilik bidang tanah
B. Drafter CAD menggambar ulang 12 poligon lalu mengisi namanya
C. Operator GIS mengisi atribut dari formulir, lalu QC memeriksa ulang
D. Petugas QC mengisi sendiri atribut itu lalu langsung menyetujuinya
E. Operator GIS menyalin nama dari tabel pajak tahun lalu, lalu QC memeriksa

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Surveyor mengambil data di lapangan, operator GIS mengelola data spasial dan atribut, drafter CAD menyiapkan gambar teknis, dan QC memeriksa hasil. Perbaikan dilakukan oleh peran yang memegang tahap tempat kesalahan terjadi, lalu diperiksa oleh orang lain.

Langkah:
1. Formulir lapangan lengkap → kesalahan bukan di pengambilan data lapangan.
2. Batas poligon sudah benar → geometri tidak perlu digambar ulang.
3. Kesalahan ada pada pemasukan atribut → tugas operator GIS.
4. Hasil perbaikan diperiksa ulang oleh QC agar tetap ada pemeriksa terpisah.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: data lapangan sudah lengkap dan bertanda tangan; kembali ke desa membuang waktu dan biaya.
• **B.** ✗ Batas poligon sudah cocok; menggambar ulang justru berisiko mengubah geometri yang benar.
• **C.** ✓ Kesalahan terjadi saat memasukkan atribut, jadi operator GIS memperbaikinya dari formulir dan QC memeriksa.
• **D.** ✗ Jebakan: QC bisa mengisi, tetapi bila ia juga menyetujui hasilnya sendiri, tidak ada lagi pemeriksaan terpisah.
• **E.** ✗ Jebakan: pemeriksaan QC tetap ada, tetapi data tahun lalu bisa sudah berganti pemilik; sumber yang sah adalah formulir lapangan yang ditandatangani pemilik.

Jawaban: C.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu jenis hasil yang diminta (data ukur, atribut/peta tematik, gambar teknis, atau pemeriksaan), lalu coret opsi yang menyerahkannya ke peran yang salah.

1. PT Peta Nusantara mengerjakan peta kawasan wisata Telaga Sarangan di Magetan (2027). Hasil yang diminta: koordinat batas kawasan dan titik fasilitas, peta tematik fasilitas wisata untuk pengunjung, dan gambar teknis rencana dermaga perahu untuk kontraktor. Tim terdiri atas Andi (surveyor pemetaan), Wulan (operator GIS), Yogi (drafter CAD), dan Rini (petugas QC). Ketua tim menyusun pembagian tugas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pembagian tugas yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Yogi menyusun peta tematik fasilitas wisata lengkap dengan tabel atribut fasilitas.
- ☐ B. Andi mengukur koordinat batas kawasan dan titik fasilitas di lapangan dengan GNSS.
- ☐ C. Wulan memasukkan data fasilitas ke GIS dan menata peta tematik untuk pengunjung.
- ☐ D. Yogi memeriksa sendiri gambar dermaganya sehingga Rini tidak perlu memeriksanya lagi.
- ☐ E. Rini memeriksa hasil Wulan dan Yogi sebelum diserahkan, tanpa ikut membuatnya.

2. Konsultan drainase di Bekasi memiliki dua surveyor, satu operator GIS, dan satu petugas QC (2027). Pada tiga proyek terakhir, pengukuran saluran di lapangan selesai lebih cepat dari jadwal, dan peta tematik kondisi saluran juga tepat waktu. Namun, 40 lembar gambar teknis penampang dan detail gorong-gorong berformat CAD yang diminta kontraktor menumpuk karena selama ini dikerjakan operator GIS di sela tugasnya. Pimpinan akan merekrut satu orang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peran yang paling tepat direkrut adalah ....

A. Surveyor pemetaan untuk mempercepat pengukuran saluran
B. Drafter CAD untuk menyusun gambar teknis bagi kontraktor
C. Operator GIS kedua untuk menambah pembuatan peta tematik
D. Petugas QC kedua untuk memeriksa seluruh hasil pekerjaan
E. Pilot drone untuk memotret saluran dari udara secara cepat

Kunci singkat: 1. B, C, E 2. B

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Peta bidang tanah sebuah desa memuat 12 poligon bernama kosong, padahal formulir lapangan lengkap dan batas poligon cocok. Peran mana yang memperbaikinya, dan mengapa surveyor tidak perlu kembali ke desa?
- Mengapa petugas QC tidak boleh memperbaiki hasil yang sedang ia periksa lalu langsung menyetujuinya?
- **Yang harus kuingat:** surveyor → data ukur, sketsa, formulir; operator GIS → basis data dan peta tematik berisi atribut; drafter CAD → gambar teknis berskala; QC → memeriksa hasil orang lain; ketua tim → mengoordinasi dan menyerahkan; jenis hasil menentukan peran.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-1.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.2 · Analisis kebutuhan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC

SMKTG-1.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis kebutuhan layanan** (survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC) berdasarkan skenario kerja. Dalam soal, seorang klien datang dengan permintaan: sebuah desa ingin tahu luas sawah yang terendam banjir, seorang pengembang ingin merancang saluran di lahan kosong, sebuah dinas ingin memantau perubahan lahan selama lima tahun. Tugasmu **memilih layanan atau paket layanan yang tepat**, atau menilai pernyataan tentang layanan yang dipilih tim.

Soal jenis ini hampir selalu berisi tiga sampai lima syarat sekaligus: **hasil akhir yang diminta, luas area, ketelitian, tenggat, dan kondisi lapangan atau data yang sudah ada**. Pilihan yang salah biasanya memenuhi satu atau dua syarat tetapi melanggar yang lain, misalnya sangat teliti tetapi tidak mungkin selesai tepat waktu, atau cepat tetapi tidak menghasilkan data yang diminta. Kemampuan yang diuji adalah membaca **semua** syarat, lalu mencocokkannya dengan kemampuan tiap layanan.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan hasil, kelebihan, dan batas lima layanan geospasial;
- membaca permintaan klien dan menurunkannya menjadi kebutuhan yang jelas (hasil akhir, luas, ketelitian, tenggat, kondisi lapangan, data lama);
- mencocokkan kebutuhan dengan satu layanan atau gabungan layanan;
- menilai bahwa sebuah layanan tidak menjawab kebutuhan walaupun tampak canggih.

Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Lima layanan dan apa yang dihasilkannya

Pekerjaan geospasial pada dasarnya terdiri atas lima jenis layanan. Kelimanya dapat berdiri sendiri, tetapi proyek nyata biasanya memakai beberapa sekaligus. Berikut ringkasannya, lalu penjelasan satu per satu.

Lima layanan geospasial: cocok untuk apa dan batasnya

Layanan	Cocok untuk	Hasil khas	Batasnya
Survei pengukuran (GNSS, total station, waterpass)	posisi dan tinggi teliti (cm) pada lahan atau objek tertentu; patok batas	koordinat X, Y, Z, sketsa, data ukur	lambat untuk area luas; tidak merekam kondisi masa lalu
Foto udara drone (penginderaan jauh)	puluhan–ratusan hektare, rinci (piksel cm–dm), cepat, kondisi saat ini	foto udara, ortofoto, model permukaan	perlu titik kontrol agar teliti; terhalang kanopi; butuh izin dan cuaca baik
Citra satelit (penginderaan jauh)	area sangat luas (kabupaten), perubahan beberapa tahun, ketelitian meter	citra, peta tutupan lahan, perubahan antarwaktu	tidak cukup rinci untuk batas bidang atau objek kecil
GIS	menyimpan data, menumpuk lapisan, menghitung luas/jarak, peta tematik	basis data, peta tematik, tabel luas	hanya sebaik data masukannya; bukan alat ukur
CAD	gambar teknis berskala untuk dibangun: denah, potongan, detail	gambar kerja berformat CAD	tidak menganalisis atribut; butuh data ukur yang teliti
QC	memastikan hasil lengkap, konsisten, dan memenuhi ketelitian	daftar periksa dan catatan temuan	memeriksa, tidak membuat atau memperbaiki

Gambar 1.5 Lima layanan geospasial beserta kecocokan, hasil khas, dan batasnya. Penginderaan jauh dibagi dua: foto udara drone dan citra satelit. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Survei pengukuran adalah pengukuran langsung di lapangan memakai GNSS, total station, waterpass, atau pita ukur. Ia menghasilkan **koordinat X, Y, dan tinggi Z yang teliti**, sering sampai ukuran sentimeter, serta sketsa dan data ukur. Survei adalah pilihan utama bila yang dibutuhkan adalah posisi atau tinggi yang tepat pada titik tertentu: patok batas, as jalan, dasar saluran. Kelemahannya, pengukuran dilakukan titik demi titik sehingga lambat untuk area yang sangat luas, dan survei hanya merekam keadaan **saat diukur**, bukan keadaan masa lalu.

Penginderaan jauh adalah cara memperoleh informasi tentang objek **tanpa menyentuhnya**, memakai sensor yang dipasang di drone, pesawat, atau satelit. Ada dua bentuk yang sering muncul pada soal.

- **Foto udara dari drone.** Drone terbang mengikuti jalur terbang dan memotret dengan tumpang tindih. Foto-foto itu diolah menjadi **ortofoto** (foto udara yang sudah dikoreksi sehingga skalanya seragam) dan model permukaan. Rincian gambarnya tinggi, dengan ukuran piksel di tanah beberapa sentimeter, dan satu hari terbang dapat menjangkau puluhan sampai ratusan hektare. Agar posisinya teliti, drone memerlukan **titik kontrol tanah** yang diukur dengan GNSS. Drone terhalang oleh kanopi pohon yang rapat, memerlukan cuaca yang baik, dan terikat aturan serta izin penerbangan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Citra satelit.** Satelit memotret area yang sangat luas dan mengulang pemotretan secara berkala, sehingga cocok untuk memantau **perubahan dari tahun ke tahun**. Sebagian citra tersedia gratis dengan ukuran piksel 10–30 meter; citra yang lebih rinci (di bawah satu meter) biasanya berbayar. Ketelitiannya cukup untuk menandai sawah atau permukiman, tetapi tidak cukup untuk menentukan batas bidang tanah atau objek yang kecil.

GIS tidak mengukur apa pun. Ia **menyimpan, menumpuk, menghitung, dan memetakan** data dari sumber lain: hasil survei, foto udara, data pemerintah, dan tabel dari instansi. Dengan GIS kita menjawab pertanyaan seperti "berapa hektare lahan yang berada dalam radius 200 meter dari sungai?" atau "berapa rumah di dusun ini?". Hasilnya basis data, tabel luas, dan peta tematik.

CAD menghasilkan **gambar teknis berskala**: denah, potongan, dan detail yang dipakai untuk membangun. CAD tidak menganalisis atribut seperti GIS, tetapi dapat menggambar dengan ukuran yang tepat.

QC bukan penghasil data baru, melainkan pemeriksa hasil. Karena itu QC hampir selalu menjadi bagian terakhir dalam paket layanan yang baik.

2. Dari permintaan klien ke kebutuhan: tujuh pertanyaan

Klien jarang menyebut layanan. Klien menyebut **keinginan**: "kami mau tahu sawah mana yang terendam", "kami mau membangun embung di sini". Pekerjaan pertamamu sebagai analis adalah menerjemahkan keinginan itu menjadi kebutuhan yang dapat dikerjakan. Tujuh pertanyaan berikut menolong.

1. **Apa hasil akhirnya, dan siapa yang akan memakainya?** Peta tematik untuk dinas? Gambar teknis untuk kontraktor? Angka luas untuk laporan? Hasil akhir adalah penentu terkuat layanan yang dipilih.
2. **Seberapa luas areanya?** Satu pekarangan, puluhan hektare, atau satu kabupaten? Luas menentukan apakah pengukuran titik demi titik masih masuk akal.
3. **Seberapa teliti?** Ketelitian dinyatakan dalam satuan: sentimeter (untuk patok dan perencanaan bangunan), desimeter, atau meter (untuk peta tutupan lahan). Perhatikan juga *apa yang harus teliti*: posisi, tinggi, atau luas.
4. **Kapan harus selesai?** Tenggat yang pendek mengeliminasi metode yang lambat.
5. **Data apa yang sudah ada, dan dari kapan?** Peta lama, sertifikat, atau citra tahun lalu dapat menolong, tetapi tidak menggantikan data yang belum pernah diukur (misalnya tinggi tanah).
6. **Bagaimana kondisi lokasinya?** Lahan terbuka atau berkanopi, banyak gedung tinggi, tebing, sungai berarus? Kondisi menentukan alat yang bisa dipakai (dibahas rinci di sub bab 2.4).
7. **Apakah diminta data masa lalu atau hanya keadaan sekarang?** Data masa lalu hanya dapat berasal dari arsip foto atau citra, bukan dari pengukuran baru.

Untuk melihat pertanyaan-pertanyaan itu bekerja, perhatikan contoh formulir permintaan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

berikut. Formulir seperti ini lazim dipakai kantor jasa survei untuk mencatat permintaan klien.



Gambar 1.6 Contoh formulir permintaan layanan (dokumen fiktif) dengan lima catatan A–E tentang cara membacanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada formulir itu klien meminta posisi dan tinggi lahan (untuk merancang embung) serta gambar situasi dan potongan berformat CAD, pada lahan 4 hektare dengan ketelitian 3 cm dalam 12 hari. Catatan A–E menunjukkan bahwa **setiap baris formulir mengikat pilihan layanan**. Baris "Hasil akhir" menunjuk ke survei dan CAD. Baris "Luas" dan "Ketelitian" menentukan alat. Baris "Tenggat" membatasi metode. Baris "Data yang ada" mengingatkan bahwa peta lama 1:10.000 buatan 2015 tidak teliti sampai 3 cm dan sudah berumur.

3. Mencocokkan kebutuhan dengan layanan

Setelah kebutuhan jelas, cocokkan dengan Gambar 1.5 memakai tiga pertimbangan utama: **ketelitian, luas, dan waktu**. Perhatikan pola berikut.

- **Ketelitian sentimeter, area terbatas** → survei GNSS RTK atau total station (dan waterpass untuk tinggi yang sangat teliti).
- **Area luas, kondisi saat ini, ketelitian sedang (desimeter)** → foto udara drone dengan titik kontrol.
- **Area sangat luas dan perubahan dari tahun ke tahun, ketelitian meter** → analisis citra satelit beberapa tahun, lalu dihitung di GIS.
- **Menumpuk beberapa data dan menghitung per wilayah** → GIS.
- **Gambar untuk dibangun** → CAD.
- **Apa pun yang akan diserahkan** → QC.

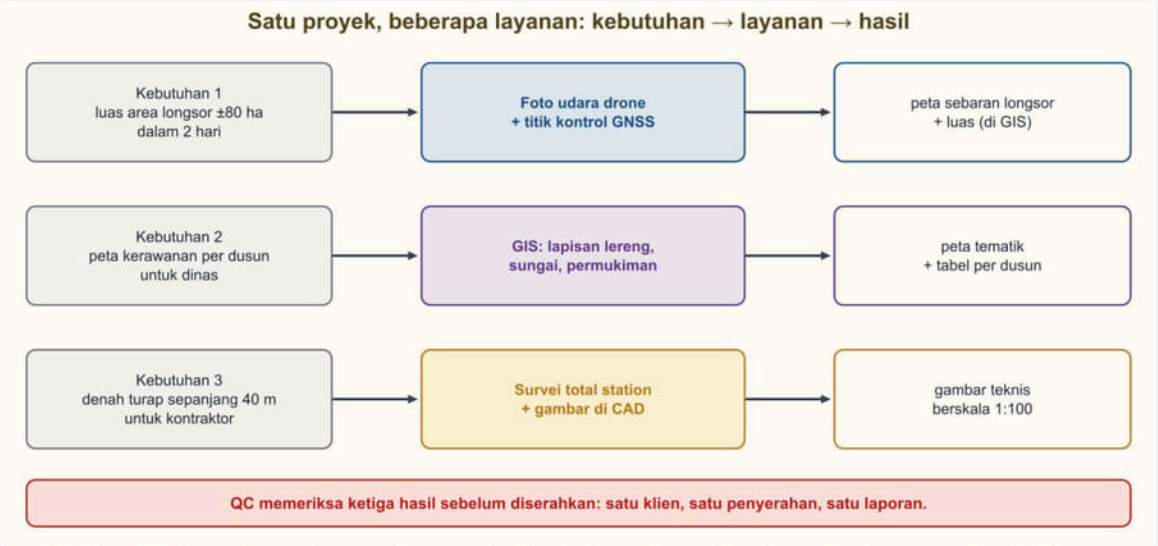
Bila syarat bertentangan (misalnya ketelitian sentimeter pada area ratusan hektare dengan tenggat dua hari), tugas analis bukan memaksa satu layanan, melainkan **menjelaskan**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bahwa syarat itu perlu dibicarakan ulang dengan klien, atau memadukan layanan (drone untuk cakupan, survei untuk titik yang benar-benar perlu teliti).

4. Layanan gabungan: satu proyek, beberapa hasil

Sebagian besar proyek nyata memuat lebih dari satu kebutuhan. Setiap kebutuhan dipetakan ke layanannya sendiri, dan semuanya diperiksa QC sebelum diserahkan.



Gambar 1.7 Contoh proyek pascalongsor di sebuah desa: tiga kebutuhan, tiga layanan, tiga hasil, satu pemeriksaan QC. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gambar 1.7 memperlihatkan proyek pascalongsor. Kebutuhan 1 (luas area longsor dalam dua hari) cocok dengan foto udara drone yang diikat titik kontrol GNSS. Kebutuhan 2 (peta kerawanan per dusun) cocok dengan GIS yang menumpuk lapisan lereng, sungai, dan permukiman. Kebutuhan 3 (denah turap) memerlukan survei total station karena yang dibutuhkan ukuran teliti pada satu lokasi, lalu digambar di CAD. Perhatikan bahwa tidak ada layanan "terbaik secara umum"; yang ada hanya layanan yang **paling cocok untuk satu kebutuhan**.

5. Layanan yang tampak canggih tetapi tidak menjawab kebutuhan

Soal TKA suka menyodorkan pilihan yang kedengarannya hebat. Ada empat pola yang perlu kamu kenali.

1. **Menghasilkan data yang bukan diminta.** Klien meminta tinggi tanah di seluruh lahan, tetapi layanan hanya mengukur batas lahan: batasnya teliti, tinggi di dalam lahan tidak ada.
2. **Memakai data lama untuk kebutuhan yang menuntut data baru.** Gambar rencana kavling dibuat dari sertifikat lama tanpa ukur lapangan. Sertifikat tidak memuat tinggi dan bentuk permukaan sebenarnya.
3. **Alat paling teliti untuk area yang terlalu luas.** Mengukur keliling ratusan petak sawah dengan total station dalam tiga hari tidak mungkin diselesaikan.
4. **Alat cepat tanpa pengikat ketelitian.** Foto udara drone tanpa titik kontrol dapat menghasilkan peta yang indah tetapi posisinya meleset beberapa puluh sentimeter

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sampai meter.

6. Menulis alasan pemilihan layanan

Dalam pekerjaan nyata kamu harus mampu menjelaskan pilihanmu. Tulis satu kalimat per syarat: "Layanan X dipilih karena hasil akhir Y, luas Z, ketelitian W, tenggat V." Bila ada syarat yang tidak dapat dipenuhi, tuliskan dengan jujur dan ajukan alternatif. Kebiasaan ini sekaligus menjadi cara terbaik memeriksa jawabanmu pada soal pilihan ganda: jika ada satu syarat yang tidak kamu bisa jelaskan terpenuhi oleh sebuah opsi, opsi itu patut dicurigai.

7. Empat istilah yang sering menjebak dalam permintaan layanan

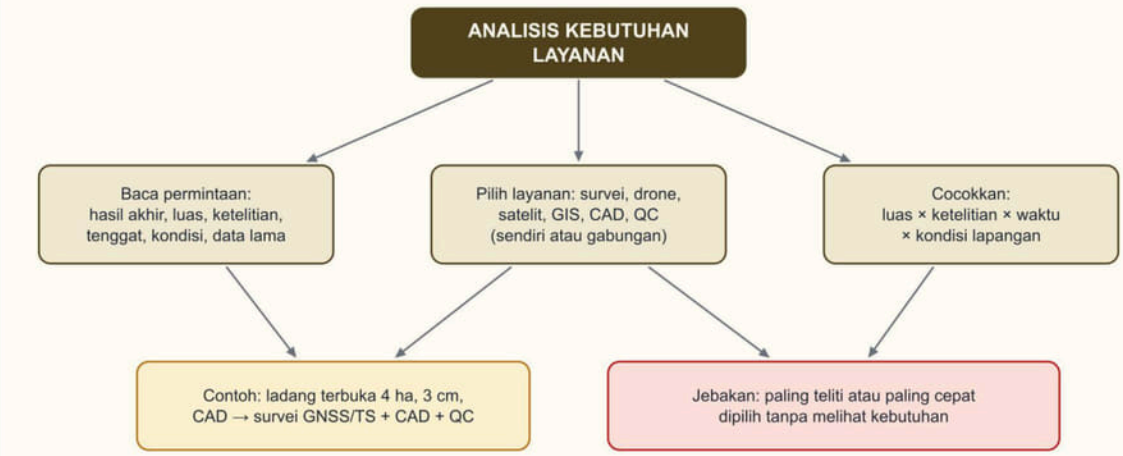
Beberapa kata dalam permintaan klien terdengar mirip, tetapi artinya berbeda. Memahaminya mencegah salah pilih layanan.

- **Ketelitian horizontal dan ketelitian vertikal.** Ketelitian horizontal menyangkut posisi di bidang datar (X dan Y). Ketelitian vertikal menyangkut tinggi (Z). Pada banyak alat, ketelitian tinggi lebih sulit dicapai daripada ketelitian posisi, sehingga permintaan "teliti 5 cm untuk posisi dan tinggi" jauh lebih berat daripada "teliti 5 cm untuk posisi saja".
- **Ukuran piksel (resolusi spasial).** Ukuran piksel adalah panjang sisi satu kotak gambar di tanah. Piksel 5 cm berarti satu kotak gambar mewakili 5 cm di lapangan, sehingga objek kecil tampak jelas. Piksel 10 meter hanya menampakkan objek besar. Piksel yang kecil tidak otomatis berarti posisinya teliti: gambar yang rinci tetapi tidak diikat titik kontrol tetap dapat bergeser.
- **Cakupan.** Cakupan adalah luas area yang dapat ditangani dalam satu waktu kerja. Survei bercakupan kecil tetapi teliti; citra satelit bercakupan luas tetapi kasar.
- **Lingkup kerja.** Lingkup kerja adalah daftar hasil yang disepakati antara kantor jasa dan klien. Hasil di luar lingkup (misalnya klien tiba-tiba meminta tinggi tanah padahal kesepakatan awal hanya batas) harus dibicarakan ulang, bukan dikerjakan diam-diam atau diabaikan.

Keempat istilah itu muncul berulang di sub bab 2.3 sampai 2.5 ketika kita memilih alat dan metode secara rinci.

Ringkasan seluruh bagian ini terlihat pada peta konsep di bawah (lihat Gambar 1.8).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.8 Peta konsep analisis kebutuhan layanan beserta contoh dan jebakan utamanya (lihat bagian 2–5). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih paket layanan dari formulir permintaan

Perhatikan formulir pada Gambar 1.6 (ladang rencana embung, 4 hektare, posisi dan tinggi teliti 3 cm, hasil CAD, 12 hari kerja, peta lama 1:10.000 tahun 2015, ladang terbuka dan tanaman rendah). Pilih paket layanan yang paling tepat.

Langkah penyelesaian.

1. Hasil akhir: posisi dan tinggi lahan, serta gambar situasi dan potongan berformat CAD → butuh **survei** (posisi dan tinggi) dan **CAD** (gambar).
2. Ketelitian 3 cm pada posisi **dan tinggi** → sentimeter, sehingga GNSS RTK dan total station (foto udara drone biasanya hanya mencapai beberapa sentimeter sampai desimeter pada tinggi permukaan bervegetasi).
3. Luas 4 ha dan tenggat 12 hari kerja → masih wajar untuk survei dengan regu 3–4 orang.
4. Data lama: peta 1:10.000 tahun 2015 tidak cukup teliti dan tidak memuat tinggi → tidak dapat dipakai sebagai pengganti pengukuran.
5. Lahan terbuka dan tanaman rendah → GNSS RTK dapat dipakai dengan baik; total station membantu bila perlu detail tertentu.
6. Tambahkan **QC** sebelum penyerahan.

Jawaban: survei GNSS RTK dan total station, gambar di CAD, dan pemeriksaan QC.

Contoh 2 — Dua permintaan yang tampak mirip tetapi layanannya berbeda

Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kendal ingin mengetahui luas tambak yang berubah menjadi permukiman di tiga kecamatan pesisir (luas total sekitar 310 km^2, ketelitian batas sampai 10 meter cukup). Permintaan A: hanya membandingkan kondisi 2021 dan 2027. Permintaan B: menunjukkan perubahan **setiap tahun** dari 2021 sampai 2027. Tentukan layanannya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Area 310 km² (31.000 ha) → terlalu luas untuk survei titik demi titik atau drone seluruhnya.
2. Ketelitian 10 meter → cocok dengan citra satelit (piksel 10–30 m).
3. Data masa lalu diminta → hanya dapat berasal dari **arsip citra satelit**, bukan dari pengukuran baru.
4. Permintaan A butuh dua citra (2021 dan 2027); permintaan B butuh satu citra per tahun, yaitu tujuh citra, supaya perubahan tiap tahun tampak.
5. Dalam kedua kasus, perhitungan luas per kecamatan dilakukan di **GIS**, lalu diperiksa **QC**.

Jawaban: A → citra satelit 2021 dan 2027, hitung perubahan di GIS; B → citra satelit tiap tahun 2021–2027, hitung di GIS. Bila hanya dua citra dipakai untuk permintaan B, hasilnya tidak menjawab "setiap tahun".

Contoh 3 — Menetapkan layanan untuk tiga kebutuhan pascalongsor

Desa Lereng Asri mengalami longsor (2027). Kepala desa meminta: (1) luas area longsor, dilaporkan ke kabupaten dalam dua hari; (2) peta kerawanan longsor per dusun; (3) denah turap sepanjang 40 meter untuk kontraktor. Pasangkan tiap kebutuhan dengan layanannya.

Langkah penyelesaian.

1. Kebutuhan (1): area sekitar 80 hektare dan tenggat dua hari → foto udara drone dengan titik kontrol, bukan survei keliling.
2. Kebutuhan (2): menumpuk beberapa lapisan data dan menghitung per dusun → GIS.
3. Kebutuhan (3): ukuran teliti pada lokasi tertentu dan gambar untuk dibangun → survei total station + CAD.
4. Ketiga hasil diperiksa QC sebelum diserahkan.

Jawaban: (1) drone + GNSS kontrol; (2) GIS; (3) total station + CAD; semuanya diperiksa QC (Gambar 1.7).

Contoh 4 — Menolak layanan yang tampak canggih tetapi tidak menjawab kebutuhan

Pemerintah Kabupaten Sragen meminta peta sebaran 18 pasar tradisional beserta jumlah pedagang tiap pasar untuk bahan rapat dinas (2027). Sebuah kantor jasa menawarkan paket foto udara drone seluruh kabupaten dengan alasan "hasilnya canggih". Tentukan layanan yang tepat.

Langkah penyelesaian.

1. Baca kebutuhan: **letak pasar** (18 titik) dan **jumlah pedagang** (data atribut), disajikan sebagai peta.
2. Hasil yang diminta adalah **peta tematik bertabel atribut**, yang disusun dengan **GIS**.
3. Letak 18 pasar dapat dikumpulkan dengan **survei singkat** memakai GNSS genggam (ketelitian beberapa meter sudah cukup) atau dari data yang sudah ada; jumlah pedagang diambil dari catatan dinas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Foto udara seluruh kabupaten menghasilkan **data yang tidak diminta**: biaya dan waktu besar, tetapi tidak menjawab jumlah pedagang.
5. Tulis alasan: "Kebutuhan berupa letak dan atribut sehingga layanan yang cocok adalah survei titik sederhana dan GIS; foto udara tidak diperlukan."

Jawaban: survei titik sederhana (GNSS genggam) dan GIS untuk peta tematik bertabel atribut; paket foto udara ditolak karena tidak menjawab kebutuhan.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal analisis kebutuhan layanan:

1. **Tulis daftar syarat:** hasil akhir, luas, ketelitian, tenggat, kondisi lapangan, data lama, dan apakah data masa lalu diminta.
2. **Cari kata penentu:** angka luas, satuan ketelitian, "dalam 2 minggu", "setiap tahun", "kondisi saat ini".
3. **Uji tiap opsi terhadap setiap syarat**, dari yang paling mengeliminasi: ketelitian, lalu luas, lalu waktu.
4. **Coret opsi yang menghasilkan data yang bukan diminta** (hanya batas tanpa tinggi, hanya foto tanpa kontrol).
5. Untuk pernyataan MCMA, nilai tiap pernyataan sendiri: apakah layanannya cocok dengan satu kebutuhan itu saja.
6. Jangan lupa **QC** sebagai bagian pemeriksa sebelum penyerahan, terutama bila soal menyebut "dikirim", "dilaporkan", atau "diserahkan".

Jebakan khas pada soal ini:

- **Paling teliti dianggap paling baik**, padahal area terlalu luas atau waktu terlalu pendek (survei keliling 300 ha dalam 3 hari).
- **Paling cepat dianggap paling baik**, padahal tanpa titik kontrol ketelitian tidak terjamin (foto udara tanpa GNSS untuk ketelitian 5 cm).
- **Data lama dipakai sebagai pengganti pengukuran**: sertifikat atau peta lama untuk merancang saluran.
- **Dua waktu citra untuk kebutuhan "setiap tahun"**, atau tujuh citra untuk kebutuhan yang hanya meminta dua titik waktu.
- **Alat yang berlebihan**: memotret seluruh kabupaten dengan drone setiap tahun padahal ketelitian meter sudah memadai.
- **Layanan yang tidak ada hubungannya dengan kebutuhan**: data izin bangunan dipetakan sebagai titik untuk menghitung luas sawah berubah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggabungkan tiga syarat: posisi dan tinggi teliti, hasil CAD, dan tenggat dua minggu. Pakailah bagian 2–5 dan Gambar 1.5: uji tiap paket terhadap ketiga syarat itu, lalu coret yang tidak menghasilkan tinggi seluruh lahan.

►. Pengembang perumahan meminta jasa pemetaan untuk lahan kosong terbuka seluas 3 ha di Sleman (2027). Syaratnya: (1) posisi dan ketinggian tanah di seluruh lahan, teliti sampai 5 cm, untuk merancang saluran pembuangan; (2) hasil berupa gambar situasi dan rencana kavling dalam format CAD untuk kontraktor; (3) selesai dalam 2 minggu. Kantor jasa survei menawarkan beberapa paket layanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Paket layanan yang paling tepat adalah ....

A. GNSS RTK hanya pada patok batas lahan, lalu situasi dan kavling digambar di CAD
B. Foto udara drone tanpa titik kontrol tanah, lalu diolah menjadi peta di GIS
C. Sipat datar (waterpass) ketinggian seluruh lahan, lalu digambar di CAD
D. Gambar rencana kavling di CAD dari sertifikat lama tanpa ukur lapangan
E. Survei topografi GNSS RTK dan total station, digambar di CAD, diperiksa QC

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Pemilihan layanan mengikuti syarat ketelitian, cakupan data, waktu, dan bentuk hasil. Peta situasi untuk saluran memerlukan posisi (X, Y) dan ketinggian (Z) titik-titik di seluruh lahan dengan ketelitian sentimeter; gambar untuk kontraktor dibuat di CAD dan diperiksa QC.

Langkah:

1. Syarat 1: posisi + ketinggian SELURUH lahan, teliti 5 cm.
2. Patok batas saja → bagian dalam lahan tidak terukur; drone tanpa titik kontrol → tidak teliti; sipat datar → hanya beda tinggi, tanpa posisi mendatar.
3. Syarat 2: format CAD; syarat 3: 3 ha terbuka dapat disurvei dalam 2 minggu.
4. Paket yang memenuhi ketiganya: survei topografi GNSS RTK/total station + CAD + QC.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: teliti dan berformat CAD, tetapi hanya batas lahan yang diukur; ketinggian di dalam lahan untuk saluran tidak ada.
• **B.** ✗ Jebakan: drone cepat, tetapi tanpa titik kontrol tanah ketinggiannya tidak teliti sampai 5 cm, dan hasilnya bukan gambar CAD.
• **C.** ✗ Jebakan: ketinggian teliti, tetapi sipat datar tidak memberi posisi mendatar titik sehingga gambar situasi tidak dapat dibuat.
• **D.** ✗ Format CAD terpenuhi, tetapi tanpa ukur lapangan tidak ada data posisi dan ketinggian.
• **E.** ✓ Memenuhi cakupan, ketelitian, bentuk hasil CAD, dan waktu, serta diperiksa sebelum diserahkan.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu daftar syarat (hasil, luas, ketelitian, tenggat, kondisi), lalu coret opsi yang melanggar minimal satu syarat.

1. Gabungan Kelompok Tani Sri Rejeki meminta bantuan Studio Geo SMK Negeri 2 Ngawi setelah banjir merendam sawah (2027). Kebutuhannya: (1) luas sawah terendam di hamparan sekitar 300 ha yang harus dilaporkan ke dinas dalam 3 hari; (2) peta yang menampilkan sawah terendam per kelompok tani; (3) denah teknis gudang gabah baru berukuran 12 m × 20 m untuk pengajuan izin bangunan. Studio memiliki drone pemetaan, GNSS RTK, total station, dan perangkat lunak GIS serta CAD.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang layanan yang dipilih adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Luas sawah terendam diperoleh dengan mengukur keliling setiap petak sawah memakai total station.
- ☐ B. Foto udara drone (penginderaan jauh) dipakai untuk merekam sebaran genangan secara cepat.
- ☐ C. Denah gudang dibuat dengan GIS karena peta sawah juga dikerjakan dengan GIS.
- ☐ D. Peta sawah terendam per kelompok tani disusun di GIS dari hasil foto udara dan data kelompok.
- ☐ E. Luas genangan per kelompok diperiksa QC terhadap total hamparan sebelum laporan dikirim.

2. Dinas Pertanian Kabupaten Karawang ingin mengetahui berapa hektare sawah yang berubah menjadi permukiman dan kawasan industri setiap tahun dari 2022 sampai 2027, untuk seluruh kabupaten seluas sekitar 1.750 km² (2027). Hasilnya berupa peta perubahan dan tabel luas per kecamatan. Ketelitian batas sawah sampai beberapa meter sudah memadai. Dinas meminta usulan layanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Layanan yang paling tepat diusulkan adalah ....

A. Pemotretan drone seluruh kabupaten setiap tahun mulai tahun ini
B. Pengukuran batas sawah dengan GNSS RTK di setiap kecamatan
C. Citra satelit 2022 dan 2027 saja dibandingkan, lalu dihitung di GIS
D. Analisis citra satelit tiap tahun 2022–2027, lalu dihitung di GIS
E. Data izin mendirikan bangunan tiap tahun dipetakan sebagai titik di GIS

Kunci singkat: 1. B, D, E 2. D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Sebuah dinas meminta peta perubahan lahan satu kabupaten dari 2022 sampai 2027 dengan ketelitian batas beberapa meter. Mengapa pemotretan drone seluruh kabupaten tiap tahun kurang tepat, dan layanan apa yang lebih cocok?
- Klien meminta tinggi tanah di seluruh lahan. Mengapa paket yang hanya mengukur batas lahan dengan GNSS tidak memenuhi permintaan itu, walaupun sangat teliti?
- **Yang harus kuingat:** hasil akhir menentukan layanan; luas, ketelitian, dan waktu menyaring; survei → posisi dan tinggi teliti pada titik; drone → area luas kondisi sekarang dengan titik kontrol; citra satelit → area sangat luas dan perubahan antarwaktu; GIS → menumpuk dan menghitung; CAD → gambar untuk dibangun; QC → diperiksa sebelum diserahkan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-1.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.3 · Peluang usaha dan isu global bidang geospasial

SMKTG-1.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi menyebut muatan **profesi kerja, peluang usaha, dan isu global** di bidang geospasial. Dalam soal, sekelompok lulusan SMK atau sebuah kantor jasa kecil menimbang sebuah gagasan usaha: memetakan aset desa, memantau penurunan tanah, membuat peta jalur wisata, atau membantu desa pesisir yang sering terendam rob. Tugasmu **memilih gagasan usaha yang paling tepat** atau menilai beberapa gagasan sekaligus (soal pilihan ganda kompleks).

Gagasan yang tepat memenuhi **empat syarat sekaligus**: menjawab **kebutuhan nyata** yang sudah ada (ada pembeli atau anggaran), **sesuai alat dan kemampuan** yang dimiliki pelakunya, **berada dalam kewenangan** (tidak mengambil tugas lembaga lain), dan **jujur** (tidak menipu atau meniru karya orang lain). Pengecohnya selalu melanggar salah satunya: gagasan yang bagus tetapi belum ada pembelinya, usaha yang mengambil kewenangan kantor pertanahan, atau data global kasar yang dipakai untuk keputusan di tingkat rumah.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

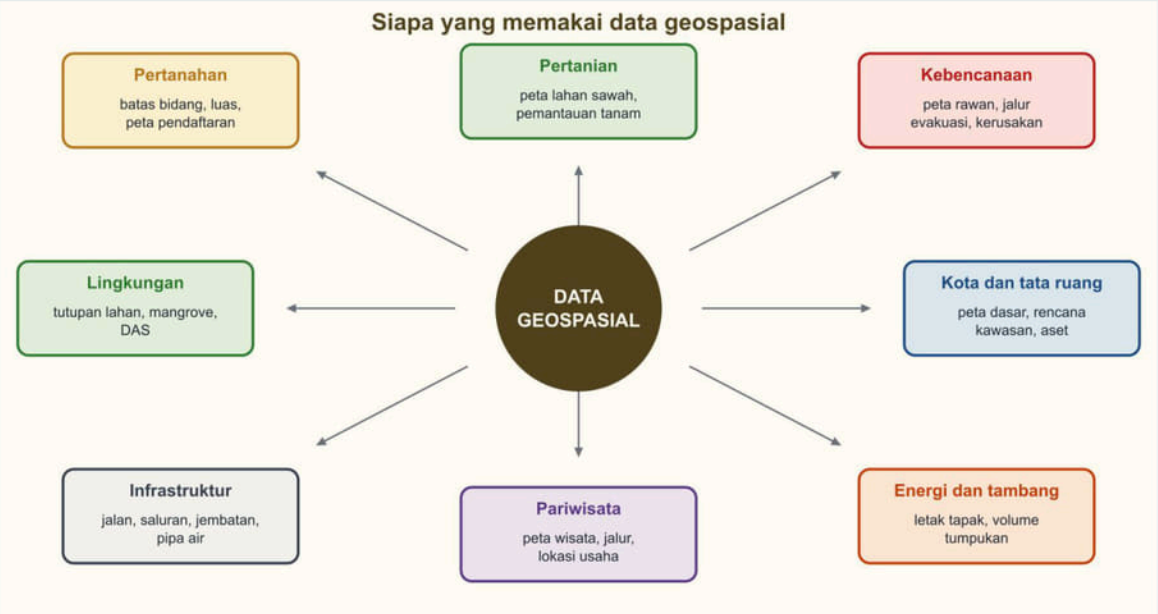
- menyebut bidang-bidang yang memakai data geospasial beserta produk khasnya;
- menjelaskan isu global yang dekat dengan Indonesia (kenaikan muka laut, penurunan tanah, banjir rob, longsor, alih fungsi lahan, mangrove) dan data apa yang diperlukan untuk menanganinya;
- menilai sebuah gagasan usaha dengan empat syarat (kebutuhan, alat, kewenangan, kejujuran);
- membedakan usaha jasa pemetaan dengan penerbitan produk hukum yang menjadi kewenangan lembaga negara.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Geospasial ada di mana-mana

Kamu mungkin merasa pekerjaan geospasial hanya berkaitan dengan peta tanah. Padahal hampir setiap bidang yang berurusan dengan **tempat** membutuhkan data geospasial. Gambar 1.9 menunjukkan delapan bidang pemakai dan produk khasnya.



Gambar 1.9 Delapan bidang pemakai data geospasial beserta contoh produknya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Beberapa penjelasan singkat untuk tiap bidang.

- **Pertanahan.** Batas dan luas bidang tanah menjadi dasar pendaftaran dan sertifikat hak atas tanah. Pengukurannya dilakukan juru ukur; penerbitan sertifikat tetap di tangan kantor pertanahan.
- **Pertanian.** Peta lahan sawah, pola tanam, dan pemantauan kekeringan atau banjir membantu dinas pertanian dan kelompok tani merencanakan dan melaporkan.
- **Kebencanaan.** Peta rawan longsor, banjir, atau tsunami, jalur evakuasi, dan pendataan kerusakan setelah bencana dipakai badan penanggulangan bencana dan relawan.
- **Kota dan tata ruang.** Peta dasar, peta aset, dan rencana kawasan dipakai pemerintah kota dan kabupaten.
- **Energi dan tambang.** Letak tapak (misalnya untuk panel surya atau menara), volume tumpukan material, dan pemantauan area kerja.
- **Pariwisata.** Peta wisata, jalur sepeda atau pendakian, serta titik lokasi usaha di peta digital.
- **Infrastruktur.** Perencanaan jalan, saluran, jembatan, dan jaringan pipa membutuhkan peta situasi dan gambar teknis.
- **Lingkungan.** Tutupan lahan, daerah aliran sungai (DAS), mangrove, dan pemantauan perubahan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Dari delapan bidang itu kamu bisa menarik satu pelajaran: **pembeli jasa geospasial bukan hanya orang yang memegang peta**. Pembelinya adalah dinas, desa, perusahaan, kelompok tani, pengembang, dan komunitas yang punya masalah tentang tempat dan butuh data untuk memutuskan.

2. Peluang usaha jasa geospasial

Lulusan SMK Teknik Geospasial dapat bekerja di kantor jasa, instansi, dan perusahaan, tetapi dapat juga **membuka usaha sendiri**. Usaha yang masuk akal untuk memulai biasanya kecil, memakai alat yang terjangkau, dan menjawab kebutuhan yang jelas. Contoh jenis jasanya:

- **Pemetaan bidang dan aset**: peta batas desa, tanah kas desa, jalan, saluran, fasilitas umum, paket per desa.
- **Pemetaan dengan drone**: foto udara untuk peta kondisi terkini, pemantauan pembangunan, dan peta lahan pertanian.
- **Survei teknis**: peta situasi dan ketinggian untuk perencanaan bangunan, saluran, dan jalan.
- **Peta digital dan data lokasi**: memperbaiki letak titik usaha di peta daring berdasarkan pengecekan lapangan.
- **Pemantauan berkala**: mengukur ulang titik yang sama secara periodik untuk memantau penurunan tanah, pergeseran, atau perubahan garis pantai.
- **Pelatihan dan pendampingan**: mengajar perangkat desa atau komunitas menggunakan peta dan GNSS genggam.

Ada tiga hal yang membedakan gagasan usaha yang sehat dari gagasan yang hanya terdengar keren.

1. **Ada kebutuhan nyata, bukan sekadar potensi.** Sebuah desa yang sudah menganggarkan penyusunan peta aset adalah pembeli yang jelas. Sebuah isu yang penting tetapi belum ada anggaran atau pihak yang bersedia membayar belum menjadi pasar. Gagasan tentang isu itu tetap berharga, tetapi bukan pilihan pertama untuk usaha dengan modal terbatas.
2. **Cocok dengan alat dan kemampuan.** Kelompok yang memiliki drone dan GNSS tidak seharusnya berencana mengukur kedalaman laut yang memerlukan alat lain. Kemampuan juga mencakup sertifikat, misalnya sertifikat pilot untuk menerbangkan drone.
3. **Modal terbatas mendorong paket yang sederhana dan berulang**: satu paket jasa untuk banyak desa lebih mudah dikelola daripada pekerjaan yang berbeda-beda.

3. Batas kewenangan: usaha pemetaan bukan penerbit produk hukum

Salah satu jebakan paling halus pada soal usaha adalah **kewenangan**. Beberapa produk hanya boleh dikeluarkan oleh lembaga yang diberi wewenang oleh undang-undang.

- **Sertifikat hak atas tanah** diterbitkan oleh **kantor pertanahan**. Jasa survei hanya mengukur dan memetakan; pada pengukuran untuk pendaftaran tanah, pelaksananya adalah petugas pertanahan atau **surveyor berlisensi** yang hasil gambar ukurnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

disahkan oleh kantor pertanahan. Karena itu "jasa pengukuran dan penerbitan sertifikat" bukanlah usaha yang boleh ditawarkan sebuah kelompok pemetaan biasa.

- **Peta dasar resmi nasional** (informasi geospasial dasar) diselenggarakan oleh Badan Informasi Geospasial. Peta tematik yang kamu buat harus mengacu pada peta dasar itu dan tidak boleh mengaku sebagai peta resmi negara.
- **Izin terbang drone dan area terlarang** diatur otoritas penerbangan sipil dan instansi terkait. Pilot wajib memiliki sertifikat, dan tidak semua lokasi boleh dipotret.

Kewenangan tidak hanya soal hukum. Ia juga soal **kepercayaan**: produk resmi yang diterbitkan oleh pihak yang tidak berwenang tidak diakui, sehingga merugikan pembeli sekaligus pelaku usaha.

4. Isu global yang dekat dengan Indonesia

Kisi-kisi juga menyebut **isu global** di bidang geospasial. Pada soal, isu ini biasanya hadir sebagai latar masalah sebuah desa atau kota, dan kamu diminta menentukan data atau layanan yang menjawabnya. Berikut isu yang paling sering menjadi latar.

Kenaikan muka laut dan penurunan tanah. Pemanasan global membuat permukaan laut perlahan naik. Pada saat yang sama, sebagian wilayah pesisir yang padat penduduk mengalami **penurunan tanah** (*subsidence*), misalnya karena air tanah diambil berlebihan dan tanah dibebani bangunan. Ketika muka laut naik dan tanah turun, perbedaan tinggi antara air pasang dan permukaan tanah menyempit sampai air pasang masuk ke daratan. Peristiwa itu disebut **banjir rob**. Perhatikan Gambar 1.10: pada panel "kini" tinggi tanah turun dan muka laut naik, sehingga air pasang menggenangi rumah.



Gambar 1.10 Penampang pesisir dulu dan kini: muka laut saat pasang naik dan tanah turun, sehingga air pasang menggenangi permukiman. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Kota-kota di pesisir utara Pulau Jawa sering dibahas dalam konteks ini. Gambar 1.11 memperlihatkan citra satelit Jakarta, kota yang berada di pantai utara Jawa dalam cekungan yang rendah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.11 Citra Sentinel-2 Jakarta dan sekitarnya. Kota yang luas berada di dataran pantai, sedangkan perbukitan dan gunung terlihat di selatan. Sumber: Uni Eropa, citra Copernicus Sentinel-2 (Contains modified Copernicus Sentinel data 2024); dipotong dan diperkecil.

Data geospasial yang menjawab isu ini bukan model ketinggian global yang kasar, sebab model itu hanya teliti beberapa meter, sedangkan beda tinggi yang menentukan genangan di tingkat rumah hanya puluhan sentimeter. Yang diperlukan adalah (a) **ketinggian lantai dan halaman rumah** hasil ukur GNSS RTK atau waterpass, untuk membuat peta ketinggian permukiman; (b) **pengukuran ulang tinggi patok yang sama secara berkala** untuk memantau penurunan tanah; dan (c) **titik-titik genangan yang direkam saat pasang tertinggi** untuk memetakan jalur genangan. Ketiganya menjawab pertanyaan desa: di mana tanggul harus dibuat dan rumah mana yang perlu ditinggikan.

Longsor dan bencana lain. Longsor, banjir, gempa, dan letusan gunung api sering terjadi di Indonesia. Geospasial dipakai untuk **memetakan area rawan** (menumpuk lapisan lereng, sungai, dan permukiman), **memetakan kejadian dan kerusakan** setelah bencana, dan **merencanakan jalur evakuasi**.

Alih fungsi lahan dan tutupan lahan. Sawah, hutan, dan tambak berubah menjadi permukiman dan kawasan industri. Pemantauan lahan yang luas biasanya memakai citra satelit tiap tahun, sedangkan pemantauan lahan kecil memakai drone.

Mangrove dan lingkungan pesisir. Hutan mangrove menahan abrasi dan menyimpan karbon. Program restorasi mangrove memerlukan peta letak area tanam, luas tutupan, dan perubahannya dari waktu ke waktu.

Kebijakan dan kolaborasi data. Banyak instansi membuat peta sendiri dengan standar berbeda, sehingga sering ada tumpang tindih. Kebijakan **Satu Peta** bertujuan membuat peta tematik instansi mengacu pada peta dasar yang sama. Pelajaran bagi pelaku usaha: data yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kamu buat sebaiknya mengikuti standar dan dapat disatukan dengan data lain.

5. Empat saringan untuk menilai gagasan usaha

Gunakan empat saringan ini berurutan pada setiap soal gagasan usaha.

1. **Kebutuhan nyata:** adakah pembeli atau anggaran yang sudah ada? Soal sering memberi petunjuknya ("40 desa sudah menganggarkan", "belum ada yang menganggarkan").
2. **Alat dan kemampuan:** apakah alat dan sertifikat yang dimiliki cukup untuk mengerjakannya? Apakah ketelitian yang diperlukan dapat dicapai?
3. **Kewenangan:** apakah produknya milik lembaga lain (sertifikat tanah, peta dasar resmi, izin)?
4. **Kejujuran dan hak cipta:** apakah gagasannya menipu (ulasan palsu) atau menyalin karya orang lain tanpa izin (menjual ulang peta aplikasi daring)?

Gagasan yang lolos keempatnya biasanya menjawab sebuah kebutuhan dengan cara yang sederhana, mudah diulang, dan jujur.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–5 (lihat Gambar 1.12).



Gambar 1.12 Peta konsep peluang usaha dan isu global geospasial: ringkasan bagian 1–5 beserta contoh dan jebakan utama.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih gagasan usaha dari empat saringan

Tiga alumni SMK di Kabupaten Wonosobo memiliki satu GNSS RTK, satu total station bekas, dan laptop dengan perangkat lunak GIS; modal tambahan terbatas (2027). Hasil survei kecil: dinas pendidikan meminta setiap dari 25 sekolah dasar negeri di kecamatan itu menyerahkan **denah dan luas lahan sekolah** untuk pendataan aset, tetapi sekolah tidak punya tenaga ukur. Belum ada instansi yang menganggarkan peta rawan longsor desa. Pilihan: (A) jasa denah dan luas lahan sekolah, paket per sekolah; (B) jasa pengukuran dan penerbitan sertifikat hak milik tanah sekolah; (C) jasa peta rawan longsor yang ditawarkan ke semua desa; (D) toko penjualan GNSS bagi sekolah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. **Kebutuhan nyata:** permintaan denah dan luas lahan sekolah sudah ada (25 sekolah) → A lolos; peta rawan longsor belum ada yang menganggarkan → C lemah.
2. **Alat dan kemampuan:** GNSS RTK dan total station memadai untuk mengukur lahan sekolah → A lolos.
3. **Kewenangan:** penerbitan sertifikat adalah wewenang kantor pertanahan → B gugur.
4. **Kejujuran dan modal:** menjual GNSS bukan jasa pemetaan dan memerlukan modal besar → D lemah.

Jawaban: A, jasa denah dan luas lahan sekolah dalam paket per sekolah.

Contoh 2 — Menentukan data untuk desa pesisir yang sering terendam rob

Pemerintah Desa Pesisir Makmur ingin tahu rumah mana yang perlu ditinggikan dan di mana tanggul sebaiknya dibuat (2027). Desa belum punya peta ketinggian permukiman. Tentukan tiga data yang perlu dikumpulkan dan alasannya.

Langkah penyelesaian.

1. Yang menentukan genangan adalah **selisih tinggi** antara air pasang dan tanah di tiap rumah; selisih itu bisa hanya beberapa puluh sentimeter.
2. Karena itu data tinggi harus teliti **sentimeter**: ukur tinggi lantai dan halaman rumah dengan GNSS RTK atau waterpass, lalu buat peta ketinggian permukiman berkelas (misalnya kurang dari 0,5 m, 0,5–1 m, lebih dari 1 m dari patok acuan).
3. Untuk menentukan apakah tanah **masih turun**, ukur ulang tinggi beberapa patok yang sama setiap enam bulan dan bandingkan.
4. Untuk memetakan jalur air yang sebenarnya masuk, catat titik-titik genangan pada saat pasang tertinggi.
5. Model ketinggian global yang gratis hanya teliti beberapa meter, sehingga tidak dapat membedakan rumah yang lantainya lebih rendah atau lebih tinggi dari genangan.

Jawaban: (a) tinggi lantai dan halaman rumah hasil ukur; (b) pengukuran ulang patok secara berkala; (c) titik genangan saat pasang tertinggi.

Contoh 3 — Mencocokkan isu dengan data yang perlu dikumpulkan

Pasangkan wilayah berikut dengan data geospasial yang paling tepat ia butuhkan lebih dulu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Wilayah dan masalah	Data yang paling tepat dikumpulkan lebih dulu
(1) Lereng desa di dataran tinggi sering longsor saat hujan	lapisan kemiringan lereng, sungai, permukiman, dan titik longsor lama
(2) Kabupaten yang sawahnya makin sempit	citra satelit tiap tahun untuk memantau perubahan tutupan lahan
(3) Pantai berlumpur tempat program menanam mangrove	letak area tanam dan luas tutupan mangrove tiap enam bulan
(4) Kota pesisir yang jalannya sering tergenang rob	tinggi permukaan jalan dan pengukuran ulang patok untuk penurunan tanah

Langkah penyelesaian.

1. Untuk tiap wilayah, tulis **pertanyaan yang ingin dijawab**: di mana rawan? seberapa cepat berubah? berapa luas yang tertanam? di mana yang lebih rendah dari air pasang?
2. Pilih data yang **menjawab pertanyaan itu** pada tingkat ketelitian yang tepat: area luas dan berubah → citra satelit; titik tertentu dan selisih puluhan sentimeter → ukur teliti.
3. Periksa bahwa data itu **tersedia atau dapat dikumpulkan** dengan alat yang ada.

Jawaban: seperti isi kolom kanan tabel.

Contoh 4 — Menghitung titik impas usaha jasa ukur ulang batas kebun

Tiga alumni SMK di Kabupaten Kebumen merencanakan paket "ukur ulang batas kebun" untuk petani (2027). Tarif Rp1.200.000 per kebun. Biaya yang keluar hanya bila ada pekerjaan (transportasi, patok, dan bahan) Rp350.000 per kebun. Biaya tetap tiap bulan (sewa ruang kecil, kuota data, dan perawatan alat) Rp2.500.000. Berapa kebun per bulan yang harus dikerjakan agar usaha tidak rugi (impas)?

Langkah penyelesaian.

1. Hitung **laba kotor per kebun** = tarif − biaya per pekerjaan = 1.200.000 − 350.000 = **Rp850.000**.
2. Impas terjadi bila jumlah laba kotor sama dengan biaya tetap: n × 850.000 = 2.500.000.
3. n = 2.500.000 ÷ 850.000 ≈ **2,94 kebun**. Karena kebun tidak dapat dikerjakan sebagian, dibulatkan **ke atas** menjadi **3 kebun**.
4. Periksa: 3 kebun menghasilkan laba kotor 3 × 850.000 = Rp2.550.000, yang menutup biaya tetap Rp2.500.000 dengan sisa Rp50.000; 2 kebun hanya Rp1.700.000 sehingga rugi Rp800.000.
5. Pertimbangkan saringan lain: tiga kebun per bulan **mudah dijangkau** bila ada permintaan nyata di desa sekitar dan para alumni sudah memiliki kompetensi juru ukur, sehingga gagasan itu layak.

Jawaban: minimal 3 kebun per bulan agar impas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 5 — Memilah tiga permintaan menurut batas kewenangan

Sebuah kantor jasa pemetaan menerima tiga permintaan dari pemerintah desa (2027): (a) membuat peta teknis penggunaan lahan untuk bahan perencanaan desa; (b) menetapkan batas kecamatan secara resmi agar langsung berlaku; (c) menyatakan bahwa 40 bidang tanah warga sudah bersertifikat sah setelah diukur. Tentukan permintaan yang dapat dikerjakan.

Langkah penyelesaian.

1. (a) Peta tematik untuk perencanaan adalah layanan teknis → **dapat dikerjakan**, dengan mengacu pada peta dasar resmi.
2. (b) Penetapan batas wilayah resmi adalah kewenangan pemerintah bersama pihak yang berbatasan → **tidak dapat dinyatakan resmi** oleh kantor; kantor hanya menyerahkan peta teknis hasil ukur.
3. (c) Kekuatan hukum hak atas tanah ditetapkan lembaga pertanahan, bukan hasil ukur → **tidak dapat dinyatakan** oleh kantor; hasil ukur dapat diserahkan sebagai bahan pengurusan.
4. Tulis tanggapan: "Kami dapat menyerahkan peta teknis dan hasil ukur; penetapan resmi dilakukan lembaga yang berwenang."

Jawaban: hanya permintaan (a) yang dikerjakan sepenuhnya; (b) dan (c) dijawab dengan peta teknis dan hasil ukur tanpa menyatakan status resmi atau sah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal gagasan usaha:

1. **Cari bukti kebutuhan** di cerita: ada yang menganggarkan, meminta, atau belum ada sama sekali.
2. **Tandai alat dan sertifikat** yang dimiliki, lalu coret gagasan yang butuh alat lain.
3. **Tandai produk resmi** (sertifikat, peta dasar resmi, izin) dan coret gagasan yang mengambilnya.
4. **Uji kejujuran:** ulasan palsu, menyalin karya orang lain, dan menjual data pribadi hampir selalu pengecoh.
5. Untuk pernyataan MCMA, nilai tiap gagasan sendiri-sendiri; jawaban benar boleh lebih dari satu.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Usaha di luar kewenangan**, misalnya menerbitkan sertifikat tanah.
- **Data global dipakai untuk keputusan skala rumah** (model ketinggian gratis untuk menentukan rumah mana yang perlu ditinggikan).
- **Gagasan bagus tetapi belum ada pembeli**, dipilih menggantikan gagasan yang sudah ada permintaannya.
- **Alat yang dimiliki tidak cocok**, misalnya mengukur kedalaman laut memakai drone dan GNSS darat.
- **Ketelitian berlebihan untuk kebutuhan sederhana**, misalnya ukur sentimeter untuk setiap titik usaha di peta daring padahal ketelitian meter cukup.
- **Menjual ulang peta aplikasi daring** sebagai karya sendiri (melanggar hak cipta) atau menulis ulasan berbayar (tidak jujur).
- **Usaha menjual alat atau pelatihan** dipilih padahal desa membutuhkan hasil pemetaan, bukan alat.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta memilih satu gagasan usaha dari empat syarat. Pakailah bagian 2, 3, dan 5: cocokkan kebutuhan, alat, dan kewenangan, lalu coret satu per satu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Tiga alumni SMK jurusan geospasial di Kabupaten Pacitan ingin membuka usaha (2027). Mereka memiliki satu drone pemetaan bersertifikat pilot, dua GNSS RTK, dan laptop dengan perangkat lunak GIS; modal tambahan sangat terbatas. Hasil survei pasar: 40 desa sudah menganggarkan penyusunan peta aset desa (jalan, saluran, tanah kas desa) tahun depan, tetapi tidak memiliki tenaga pemetaan. Desa juga sering terdampak longsor, namun belum ada desa atau instansi yang menganggarkan peta rawan longsor.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Gagasan usaha yang paling tepat dipilih adalah ....

A. Jasa pemetaan aset desa memakai drone, GNSS RTK, dan GIS dalam bentuk paket per desa
B. Jasa pengukuran dan penerbitan sertifikat hak milik tanah warga yang dikerjakan oleh tim
C. Jasa peta zona rawan longsor tiap desa memakai drone dan GIS yang ditawarkan ke 40 desa
D. Toko penjualan drone dan GNSS bagi desa agar perangkat desa memetakan asetnya sendiri
E. Pelatihan pemetaan drone berbayar bagi perangkat desa agar mereka memetakan aset sendiri

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Peluang usaha dinilai dari kecocokan antara permintaan yang sudah ada anggarannya, sumber daya yang dimiliki, dan kewenangan/izin. Isu seperti bencana menciptakan kebutuhan, tetapi belum tentu sudah ada pembelinya.

Langkah:
1. Permintaan nyata dengan anggaran: peta aset 40 desa.
2. Alat yang dimiliki (drone, GNSS RTK, GIS) cocok untuk pemetaan aset.
3. Gagasan lain terhambat kewenangan, belum ada pembeli, modal, atau kemampuan pembeli.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Ada pembeli yang sudah menganggarkan, alat tersedia, dan tidak memerlukan kewenangan khusus.
• **B.** ✗ Jebakan: pengukuran bidang memang pekerjaan juru ukur, tetapi penerbitan sertifikat adalah kewenangan kantor pertanahan.
• **C.** ✗ Jebakan: alatnya cocok dan isu longsor nyata, tetapi belum ada desa atau instansi yang menganggarkan peta itu.
• **D.** ✗ Modal terbatas tidak cukup untuk stok alat mahal, dan perangkat desa belum terampil memetakan.
• **E.** ✗ Jebakan: desa memang tidak punya tenaga, tetapi anggaran desa untuk peta aset, bukan pelatihan, dan perangkat desa tidak memiliki alatnya.

Jawaban: A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis empat saringan (kebutuhan, alat, kewenangan, kejujuran) dan beri tanda ✓ atau ✗ di tiap opsi.

1. Kecamatan pesisir di Demak sering terendam banjir rob karena muka laut naik dan tanah turun (2027). Pemerintah desa membutuhkan data untuk menentukan jalur tanggul dan rumah yang perlu ditinggikan, tetapi belum memiliki peta ketinggian permukiman. Kelompok alumni SMK geospasial yang memiliki GNSS RTK, waterpass, dan perangkat lunak GIS menilai gagasan usaha berikut.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gagasan usaha yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jasa peta ketinggian permukiman yang dibuat hanya dari model ketinggian global gratis tanpa ukur lapangan.

☐ B. Jasa pengukuran ketinggian lantai dan halaman rumah warga, lalu dipetakan menurut kelas ketinggian.

☐ C. Jasa pemantauan penurunan tanah dengan mengukur ulang ketinggian patok yang sama secara berkala.

☐ D. Jasa pemetaan jalur genangan rob berdasarkan titik-titik genangan yang direkam saat pasang tertinggi.

☐ E. Jasa pengukuran kedalaman laut di lepas pantai untuk jalur kapal nelayan memakai alat yang dimiliki.

2. Pariwisata Kota Batu ramai dikunjungi, dan wisatawan kini mencari tempat makan, penginapan, serta jalur wisata lewat aplikasi peta di ponsel (2027). Banyak UMKM belum muncul di peta daring atau letaknya keliru, dan komunitas pesepeda meminta peta jalur yang menunjukkan tanjakan. Dua lulusan SMK geospasial yang menguasai GNSS genggam dan GIS menimbang gagasan usaha.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gagasan usaha yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jasa memperbaiki dan mendaftarkan titik lokasi UMKM di peta daring berdasarkan pengecekan di lapangan.

☐ B. Jasa menulis ulasan bintang lima di peta daring untuk UMKM yang membayar.

☐ C. Jasa peta jalur sepeda yang menampilkan profil naik-turun jalan dari data ketinggian.

☐ D. Jasa menyalin peta jalur dari aplikasi peta daring, lalu mencetak dan menjualnya sebagai peta wisata buatan sendiri.

☐ E. Jasa pengukuran GNSS RTK sentimeter di setiap lokasi UMKM agar titiknya di peta daring paling teliti.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kunci singkat: 1. B, C, D 2. A, C

✔ PERIKSA DIRI

- Sekelompok lulusan mempertimbangkan dua gagasan: peta aset untuk 40 desa yang sudah menganggarkannya, dan peta rawan longsor yang belum dianggarkan siapa pun. Mana yang lebih tepat dipilih lebih dulu, dan mengapa?
- Mengapa jasa "pengukuran dan penerbitan sertifikat hak milik" tidak dapat ditawarkan oleh kelompok pemetaan biasa, dan lembaga mana yang berwenang?
- **Yang harus kuingat:** empat saringan: kebutuhan nyata, alat dan kemampuan, kewenangan, kejujuran; rob terjadi karena muka laut naik dan tanah turun; data tinggi teliti diperlukan untuk keputusan skala rumah, bukan model global kasar; peta aset dan peta wisata adalah usaha yang sah, sertifikat dan peta dasar resmi bukan.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-1.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.4 · Profesionalisme, etika profesi, dan integritas data

SMKTG-1.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi praktik yang tidak etis dan mengevaluasi tindakan profesional yang tepat** pada kasus sederhana. Soalnya berupa cerita pendek tentang seorang juru ukur, operator GIS, atau anggota regu yang menghadapi godaan atau tekanan: klien meminta patok digeser, tenggat mendesak sehingga ada titik yang belum sempat diukur, seorang kerabat meminta berkas proyek. Tugasmu **memilih tindakan yang benar**, atau menilai beberapa tindakan sebagai Benar atau Salah.

Jawaban yang tepat hampir selalu menggabungkan tiga unsur: **tidak mengubah atau menyembunyikan data**, **menjaga hak dan izin pemilik data**, dan **tetap menyelesaikan pekerjaan dengan jujur tentang keterbatasannya**. Pengecohnya biasanya terdengar sopan atau praktis: "surat pernyataan sudah ditandatangani", "kolom nama sudah dihapus", "hanya untuk tugas akhir", "tidak akan diceritakan ke siapa-siapa". Semuanya tampak aman, tetapi tidak menghilangkan inti masalahnya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa integritas data adalah inti profesi geospasial;
- menerapkan lima kebiasaan menjaga integritas data di lapangan dan di kantor;
- membedakan kepemilikan data, data pribadi, dan izin pemakaian, serta menentukan jalur izin yang benar;
- menanggapi konflik kepentingan, suap, dan tekanan tenggat dengan tindakan yang profesional;
- menilai tindakan dengan pohon keputusan sederhana.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Mengapa etika penting bagi juru ukur

Data geospasial dipakai orang lain untuk **keputusan besar**: di mana batas tanah, rumah mana yang aman dari banjir, ke mana warga harus mengungsi, berapa pajak yang harus dibayar. Kebanyakan pemakai data tidak dapat memeriksa sendiri; mereka percaya pada angka yang kamu serahkan. Karena itu satu angka yang sengaja diubah dapat berujung pada sengketa tanah bertahun-tahun, bangunan yang dibangun di tempat yang salah, atau bantuan yang tidak sampai ke tempat yang membutuhkan.

Itulah sebabnya profesi ini bertumpu pada **kepercayaan**. Kepercayaan lahir dari tiga sikap yang akan berulang di seluruh sub bab ini: **jujur** (data dan ketelitian dilaporkan apa adanya), **bertanggung jawab** (aturan dan prosedur dijalankan walau tidak ada yang melihat), dan **menghormati hak orang lain** (milik, privasi, dan wewenang mereka).

2. Integritas data: lima kebiasaan

Integritas data berarti data tetap utuh, benar, dan dapat ditelusuri dari lapangan sampai laporan. Lima kebiasaan berikut menjaganya.

1. **Mencatat apa adanya.** Angka dicatat sesuai pembacaan alat, termasuk angka yang tampak "jelek" atau menyimpang. Tidak boleh dibulatkan atau diganti agar hasilnya terlihat bagus.
2. **Tidak menghapus atau menimpa catatan asli.** Bila ada kekeliruan tulis, coret dengan **satu garis** sehingga angka lama masih terbaca, tulis angka yang benar di sebelahnya, lalu paraf dan beri tanggal. Dengan cara itu perubahan dapat ditelusuri.
3. **Tidak menggeser atau menciptakan titik.** Patok tidak dipindah demi menyenangkan siapa pun, dan titik yang tidak pernah diukur tidak boleh "dilengkapi" dengan angka karangan atau salinan dari proyek lain.
4. **Menyebut sumber dan ketelitian.** Setiap data yang bukan hasil ukurmu sendiri (peta daring, data instansi) disebut sumbernya, dan dijelaskan seberapa teliti data itu. Koordinat dari peta daring yang hanya teliti beberapa meter tidak boleh dipakai sebagai titik kontrol yang menuntut sentimeter, walaupun sumbernya ditulis.
5. **Mengakui keterbatasan.** Bila pekerjaan tidak dapat dikerjakan sempurna (titik kontrol kurang, cuaca buruk, alat rusak), keterbatasan itu ditulis di laporan dan dibicarakan dengan klien, bukan disembunyikan.

Kebiasaan nomor 5 menjadi inti banyak soal. Misalnya, dari delapan titik kontrol tanah yang direncanakan, hanya lima sempat diukur. Tindakan yang tepat bukan menyalin titik dari tempat lain, bukan mengambil titik dari peta daring, dan bukan pula menyerahkan hasil tanpa catatan seolah semuanya lengkap. Tindakan yang tepat adalah **mengolah dengan lima titik yang sah, mencatat kekurangannya dengan jelas, lalu menjadwalkan ukur ulang** sehingga klien tahu persis batas ketelitian hasil sementara dan kapan akan diperbaiki.

3. Persetujuan batas dan pihak yang berbatasan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pada pengukuran bidang tanah, **batas ditetapkan bersama** dengan pemilik dan pemilik tanah yang berbatasan. Penunjukan batas oleh satu pihak saja tidak cukup, sebab pihak lain dapat dirugikan. Karena itu pengukuran biasanya mensyaratkan pihak yang berbatasan hadir atau menyetujui letak patok.

Lihat akibat sebuah penggeseran kecil pada Gambar 1.13. Bila patok batas digeser 1 meter ke tanah tetangga di sepanjang sisi 30 meter, sebuah jalur seluas 30 m^2 berpindah tangan. Satu pihak memperoleh tanah yang bukan haknya, pihak lain kehilangan, dan sengketa hampir pasti muncul.



Gambar 1.13 Diagram (tidak berskala) dua bidang bersebelahan. Patok digeser 1 m ke bidang tetangga memindahkan jalur 1 m × 30 m = 30 m^2. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Karena itu, bila klien meminta patok digeser dengan alasan "dulu batasnya memang di situ" saat pihak yang berbatasan tidak ada, tindakan profesional adalah: **tidak menggeser**, **menunda penetapan batas** sampai pihak yang berbatasan dapat hadir, **mencatat permintaan itu**, dan **melaporkannya** kepada atasan. Surat pernyataan sepihak dari klien **tidak menggantikan** persetujuan tetangga: ia hanya menunjukkan bahwa klien mengaku bertanggung jawab, bukan bahwa tetangga setuju. Uang tambahan yang ditawarkan agar patok digeser adalah suap, dan tawaran itu **harus ditolak dan dilaporkan**.

4. Kepemilikan data, data pribadi, dan izin

Data proyek hampir selalu **milik klien**, sesuai kontrak, bukan milik orang yang membuatnya. Dalam proyek peta aset pemerintah kota, berkas peta bidang tanah dan tabel atributnya milik pemerintah kota, walaupun operator GIS yang mengetiknya.

Di dalam data itu sering ada **data pribadi**: nama pemilik, nomor kependudukan, nilai pajak, nomor telepon. Data pribadi harus dijaga dari penyebaran yang tidak sah. Perhatikan contoh lembar kepemilikan data pada Gambar 1.14.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.14 Contoh lembar kepemilikan dan penggunaan data (dokumen fiktif) beserta lima catatan A–E. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dari lembar itu kamu dapat menurunkan aturan sederhana.

- **Pemilik data yang berhak memberi izin.** Bila seseorang ingin memakai data (misalnya sepupu yang membuat tugas akhir), jalur yang benar adalah **ia mengajukan izin kepada pemilik data**, dalam hal ini pemerintah kota, bukan kamu yang memberi sendiri.
- **Menghapus kolom nama dan NIK tidak mengubah kepemilikan berkas.** Berkas tetap milik klien. Memberikan sebagian pun tetap memberikan data milik klien tanpa izin.
- **Tangkapan layar peta tetap data klien.** Mengubah bentuk file tidak menghilangkan hak pemilik.
- **Surat perjanjian dengan penerima tidak menggantikan izin pemilik.** Perjanjian antara kamu dan sepupumu tidak mengikat pemilik data.
- **Tujuan baik (pendidikan) tidak otomatis membuat pemakaian dibolehkan.** Izin tetap diperlukan.

Penyimpanan data juga bagian dari etika: berkas proyek disimpan di tempat yang ditentukan kantor, dan salinan di laptop pribadi dihapus setelah proyek selesai.

5. Konflik kepentingan dan tekanan

Konflik kepentingan muncul ketika kepentingan pribadi dapat memengaruhi pekerjaan profesional. Contohnya mengukur tanah yang sedang diperselisihkan antara kerabatmu dan tetangganya, atau menerima bayaran tambahan dari satu pihak dalam sengketa. Sikap profesionalnya: **sampaikan kepada atasan sebelum mengerjakan**, dan biarkan atasan menugaskan orang lain. Dengan begitu hasil pengukuran tidak dapat dituduh berpihak.

Tekanan tenggat adalah godaan lain. Ketika tim kejar tenggat, ada yang tergoda menyalin titik dari proyek lain, melewati pemeriksaan, atau menutupi kesalahan. Padahal ada jalan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

jujur yang hampir selalu tersedia: **bicarakan dengan klien**. Banyak klien bersedia menerima hasil sementara yang sah dengan catatan keterbatasan, asal dijanjikan perbaikan.

Mengakui kesalahan juga bagian dari profesionalisme. Bila prisma retak karena terjatuh, anggota regu yang mengakui kepada ketua tim memberi kesempatan alat diperbaiki dan hasil ukur dicek ulang. Menyembunyikan kerusakan berarti data ukur setelahnya mungkin salah tanpa ada yang tahu. Menceritakannya hanya kepada teman tidak menyelesaikan masalah, sebab hanya ketua tim yang dapat mengambil keputusan.

6. Hak cipta dan menyebut sumber

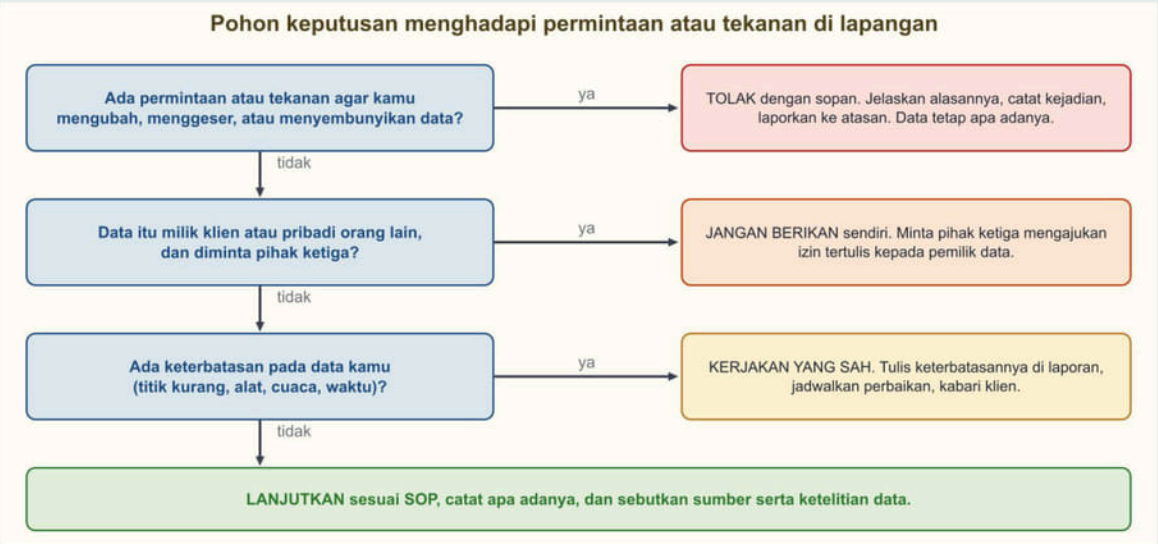
Peta, citra, dan basis data yang dibuat pihak lain dilindungi hak cipta atau ketentuan lisensi. Menyalin peta dari aplikasi daring lalu mencetak dan menjualnya sebagai "peta wisata buatan sendiri" melanggar hak cipta. Cara yang benar: **membuat data sendiri** (misalnya mengukur titik lokasi di lapangan) atau memakai data yang **lisensinya membolehkan**, dan **selalu menyebut sumber**. Menulis ulasan berbintang lima berbayar untuk usaha di peta daring juga tidak etis, karena menipu pengguna peta.

7. Komunikasi profesional

Pelaporan yang baik singkat, jelas, dan jujur: apa yang dikerjakan, bagaimana, hasilnya, **berapa teliti**, dan **apa yang belum**. Bila ada masalah, laporkan **lewat jalur yang ditentukan** (kepada ketua tim, lalu klien melalui ketua tim) dan segera. Bahasa yang sopan tetapi tegas membantu: "Mohon maaf, patok tidak dapat saya geser tanpa persetujuan pemilik tanah yang berbatasan. Kami usulkan penentuan batas dilakukan saat beliau dapat hadir."

8. Pohon keputusan sederhana

Gambar 1.15 merangkum cara berpikir di atas menjadi tiga pertanyaan berurutan.



Gambar 1.15 Tiga pertanyaan berurutan untuk menilai tindakan di lapangan: permintaan mengubah data, permintaan data milik pihak lain, dan keterbatasan data. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Peta konsep berikut merangkum semua bagian (lihat Gambar 1.16).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.16 Peta konsep profesionalisme dan etika profesi beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menilai lima tindakan juru ukur

Lima tindakan terjadi dalam satu minggu di kantor jasa survei Tirta Nusa (2027). Tentukan mana yang tepat dan mana yang tidak. (a) Dina menemukan angka tinggi yang salah ketik pada formulir; ia mencoret satu garis, menulis angka benar di sampingnya, lalu memarafnya dan menuliskan tanggalnya. (b) Eko menghapus dengan penghapus semua angka ukuran ulang yang selisihnya besar agar formulir tampak rapi. (c) Fani menyalin koordinat tiga titik kontrol dari proyek di desa sebelah karena hujan menghalangi pengukuran. (d) Gilang menolak permintaan klien menggeser patok 0,5 m dan melaporkannya kepada ketua tim. (e) Hasan memberikan berkas peta lengkap beserta nama dan NIK kepada kerabat tanpa surat izin kantor.

Langkah penyelesaian.

1. (a) Coretan satu garis + angka benar + paraf + tanggal memungkinkan penelusuran → **tepat**.
2. (b) Menghapus angka asli menghilangkan jejak dan menyembunyikan ukuran menyimpang → **tidak tepat**.
3. (c) Menyalin titik dari proyek lain berarti menciptakan data yang tidak pernah diukur → **tidak tepat**; cara yang benar: olah dengan titik yang sah, catat kekurangannya, jadwalkan ukur ulang.
4. (d) Menolak permintaan yang mengubah batas tanpa dasar dan melapor → **tepat**.
5. (e) Berkas milik klien dan memuat data pribadi diberikan tanpa izin → **tidak tepat**.

Jawaban: tepat: (a) dan (d); tidak tepat: (b), (c), dan (e).

Contoh 2 — Menyusun jawaban kepada klien yang meminta patok digeser

Pak Wira meminta Salsa, juru ukur muda, menggeser patok batas selatan 1 meter ke tanah milik Bu Ningsih yang sedang bepergian. Ia menawarkan uang Rp500.000 sebagai "ucapan terima kasih". Susun langkah dan kalimat jawaban Salsa.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. **Tolak uang itu.** Uang untuk menggeser batas adalah suap; Salsa tidak menerimanya.
2. **Jangan menggeser patok.** Batas ditetapkan bersama pihak yang berbatasan; Bu Ningsih tidak hadir.
3. **Tawarkan jalan sah.** Penetapan batas selatan ditunda sampai Bu Ningsih dapat hadir, dan permintaan Pak Wira dicatat.
4. **Laporkan kepada ketua tim**, lalu ketua tim yang berbicara dengan klien jika perlu.
5. **Catat kejadian** pada catatan proyek (tanggal, permintaan, jawaban).

Contoh kalimat: "Terima kasih, Pak, tetapi mohon maaf, uang itu tidak dapat saya terima dan patok tidak dapat saya geser tanpa persetujuan Bu Ningsih. Kami usulkan batas selatan ditetapkan saat beliau dapat hadir. Permintaan Bapak akan saya catat dan sampaikan kepada ketua tim."

Jawaban: menolak uang, tidak menggeser patok, menunda penetapan batas, mencatat, dan melaporkan.

Contoh 3 — Menghitung dampak patok digeser

Bidang Pak Darto berukuran 20 m × 30 m, dan bidang tetangganya 15 m × 30 m (Gambar 1.13). Jika patok batas digeser 1 m ke bidang tetangga di sepanjang sisi 30 m, berapa luas masing-masing bidang sesudahnya?

Langkah penyelesaian.

1. Luas awal: Pak Darto 20 × 30 = 600 m^2; tetangga 15 × 30 = 450 m^2; total 1.050 m^2.
2. Jalur yang berpindah: lebar 1 m × panjang 30 m = 30 m^2.
3. Sesudah digeser: Pak Darto 21 × 30 = 630 m^2; tetangga 14 × 30 = 420 m^2.
4. Periksa: 630 + 420 = 1.050 m^2, sama dengan total awal.

Jawaban: Pak Darto 630 m^2, tetangga 420 m^2; 30 m^2 berpindah tangan tanpa dasar ukur.

Contoh 4 — Memajang peta klien pada pameran pendidikan

Kantor jasa survei Karya Bumi (2027) ingin memajang peta bidang Desa Jatirejo hasil proyek pada pameran SMK. Lembar izin dari pemerintah desa menyebut tujuan pemakaian "bahan pelatihan internal kantor", dan peta itu memuat nama pemilik serta nomor induk kependudukan pada tabel atributnya. Ketua tim meminta staf, Rani, menyiapkan peta untuk dipajang.

Langkah penyelesaian.

1. **Baca izin dulu.** Tujuan yang diizinkan hanya pelatihan internal; memajang di pameran umum berarti publikasi, yang berada di luar izin.
2. **Minta izin tertulis tambahan** dari pemerintah desa yang menyebut tujuan baru (pameran), masa pajang, dan data apa yang boleh tampak.
3. **Lindungi data pribadi.** Nama pemilik dan nomor induk kependudukan tidak diperlukan oleh pengunjung pameran, sehingga dihapus dari peta yang dipajang; data lengkap tetap disimpan aman di kantor.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. **Cantumkan sumber**: nama pemerintah desa, kantor pembuat, tahun, dan sumber peta dasar pada legenda.
5. Bila izin tidak diberikan, **buat contoh dari data sendiri** (misalnya peta halaman sekolah) untuk dipajang.

Jawaban: tidak memajang sebelum ada izin tertulis tambahan; menghapus data pribadi dari peta pameran; mencantumkan sumber; atau memakai data sendiri bila izin tidak diberikan.

Contoh 5 — Menghadapi tenggat saat satu titik tampak janggal

Regu CV Sinar Geomatik mengukur 40 titik batas kebun untuk diserahkan lusa (2027). Saat memeriksa, operator menemukan titik ke-23 berselisih 38 cm dari garis lurus patok-patok di kiri dan kanannya, padahal batasnya lurus. Ketua tim berkata, "Ganti saja dengan titik hasil perhitungan garis lurus supaya rapi dan selesai tepat waktu."

Langkah penyelesaian.

1. **Nilai usulan.** Mengganti hasil ukur dengan titik hasil perhitungan berarti menciptakan data yang tidak diukur; itu melanggar integritas data walaupun hasilnya tampak rapi.
2. **Telusuri penyebab dulu**: apakah patok bergeser, salah baca, atau memang batas yang berbelok? Cek di lapangan dengan mengukur ulang titik itu.
3. **Sampaikan dampak tenggat** kepada ketua tim dan klien secara jujur: pengukuran ulang satu titik hanya membutuhkan beberapa jam, sehingga penyerahan tetap mungkin dilakukan.
4. Bila titik itu tidak sempat diukur ulang, serahkan dengan **catatan**: "Titik 23 berselisih 38 cm dari garis lurus dan akan diukur ulang pada tanggal ..., hasil sementara tidak dipakai untuk menetapkan batas."
5. **Catat** kejadian dan keputusan pada catatan proyek.

Jawaban: menolak mengganti data, mengukur ulang titik 23, menyampaikan dampak tenggat secara jujur, dan memberi catatan bila belum sempat diukur ulang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal etika:

1. **Tentukan inti masalah:** mengubah data, mengambil data milik pihak lain, menyembunyikan keterbatasan, atau menerima imbalan.
2. **Pakai pohon keputusan (Gambar 1.15)** berurutan; jawaban yang melompati langkah biasanya salah.
3. **Cari tindakan yang menghilangkan penyebab**, bukan yang hanya mengurangi risiko.
4. **Tindakan benar hampir selalu dua langkah:** hentikan yang salah, lalu lakukan jalur sah (laporkan, minta izin, tunda, jadwalkan perbaikan).
5. Untuk soal Benar/Salah, nilai tiap pernyataan sendiri; pernyataan yang memuat tindakan tepat dan tindakan keliru sekaligus tetap Salah.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Surat pernyataan sepihak** dianggap menggantikan persetujuan pihak yang berbatasan.
- **Menghapus kolom data pribadi** dianggap menghilangkan kewajiban izin.
- **Tangkapan layar atau salinan "hanya untuk tugas akhir"** dianggap bukan pemberian data.
- **Menyalin titik dari proyek lain atau dari peta daring** untuk menutup kekurangan titik, walaupun sumber ditulis.
- **Menunda seluruh penyerahan tanpa memberi kabar**, padahal klien bersedia menerima hasil sementara yang sah.
- **Menyerahkan hasil tanpa catatan** karena "lima titik biasanya memadai".
- **Mengaku salah hanya kepada rekan**, bukan kepada ketua tim yang berwenang.
- **Menerima imbalan kecil** karena "tidak ada yang rugi".

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggabungkan data pribadi, kontrak, dan permintaan dari kerabat. Pakailah bagian 4 dan Gambar 1.14: tentukan dulu siapa pemilik data, lalu siapa yang berhak memberi izin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Sekar, operator GIS di konsultan pemetaan, menyimpan berkas peta bidang tanah 600 rumah milik pemerintah kota beserta nama pemilik, NIK, dan nilai pajaknya (2027). Sepupunya, mahasiswa geografi, meminta berkas itu untuk tugas akhir dan berjanji tidak menyebarkannya. Kontrak kerja menyatakan semua data hasil proyek adalah milik pemerintah kota.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Sekar yang paling tepat adalah ....

A. Menolak, lalu menyarankan sepupunya mengajukan izin resmi ke pemerintah kota
B. Memberikan berkas setelah kolom nama dan NIK dihapus agar tidak ada data pribadi
C. Memberikan berkas lengkap karena dipakai untuk pendidikan, bukan untuk usaha
D. Memberikan tangkapan layar peta saja tanpa tabel atribut agar lebih aman
E. Memberikan berkas lengkap asalkan sepupunya menandatangani surat perjanjian

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Data hasil proyek adalah milik klien; data pribadi (nama, NIK) wajib dilindungi. Pembagian data apa pun memerlukan izin pemilik data, meskipun tujuannya pendidikan.

Langkah:
1. Pemilik data: pemerintah kota (sesuai kontrak).
2. Isi data memuat data pribadi.
3. Tanpa izin pemilik, data tidak boleh dibagikan dalam bentuk apa pun → arahkan ke izin resmi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menjaga hak pemilik data sekaligus memberi jalan yang sah bagi sepupunya.
• **B.** ✗ Jebakan: data pribadi dihapus, tetapi berkas tetap milik pemerintah kota dan dibagikan tanpa izin.
• **C.** ✗ Tujuan pendidikan tidak menghapus kewajiban meminta izin pemilik data.
• **D.** ✗ Jebakan: tampak aman, tetapi tetap membagikan hasil proyek tanpa izin pemiliknya.
• **E.** ✗ Perjanjian pribadi tidak dapat menggantikan izin pemilik data.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis tiga hal: inti masalah (mengubah data, data pihak lain, atau keterbatasan), pihak yang berwenang, dan jalur sah yang tersedia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Raka, juru ukur muda di kantor jasa survei, mengukur bidang tanah milik Pak Darto di Klaten (2027). Saat tetangga sebelah timur sedang ke luar kota, Pak Darto meminta patok batas timur digeser 1 m ke tanah tetangga, dengan alasan "dulu batasnya memang di situ", dan menawarkan uang tambahan. Pada pengukuran ini, tetangga yang berbatasan seharusnya hadir untuk menyetujui letak patok.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Raka boleh menggeser patok asalkan Pak Darto menandatangani surat pernyataan bertanggung jawab atas batas itu.	○	○
Raka menunda penetapan batas timur dan mencatat permintaan itu sampai tetangga dapat hadir menunjukkan batasnya.	○	○
Raka menolak uang tambahan itu dan melaporkan kejadian tersebut kepada atasannya di kantor jasa survei.	○	○

2. Tim pemetaan drone mengerjakan peta kawasan industri kecil di Pasuruan (2027). Dari 8 titik kontrol tanah (GCP) yang direncanakan, 3 titik tidak sempat diukur dengan GNSS RTK karena hujan deras di hari terakhir; 5 GCP lainnya tersebar di seluruh kawasan. Batas penyerahan tinggal dua hari untuk rapat rencana jalan lingkungan, dan klien bersedia menerima perbaikan ketelitian sesudah rapat. Rekan-rekan tim mengusulkan beberapa cara.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Memakai koordinat tiga titik dari peta daring dan menuliskan sumbernya di laporan
B. Mengolah dengan 5 GCP lalu menyerahkannya tanpa catatan karena 5 GCP biasanya memadai
C. Mengolah dengan 5 GCP sah, mencatat kekurangannya, dan menjadwalkan ukur ulang
D. Menyalin koordinat GCP dari proyek di kawasan sebelah yang diukur tahun lalu
E. Menunda seluruh penyerahan sampai cuaca membaik dan memberi kabar setelah selesai

Kunci singkat: 1. 1S 2B 3B 2. C

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Tenggat tinggal dua hari, tetapi tiga dari delapan titik kontrol belum diukur karena hujan. Mengapa menyalin koordinat dari proyek tahun lalu tidak boleh, dan apa yang sebaiknya dilakukan?
- Mengapa menghapus kolom nama dan NIK tidak membuat berkas peta boleh diberikan kepada orang lain?
- **Yang harus kuingat:** catat apa adanya; coret satu garis, jangan hapus; jangan geser patok dan jangan ciptakan titik; sebut sumber dan ketelitian; akui keterbatasan; data proyek milik klien dan izin diminta kepada pemilik data; tolak suap dan lapor; konflik kepentingan disampaikan kepada atasan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-1.4

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 1

SMKTG-KB1

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 1 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-KB1

1. CV Bukit Barisan Survei di Jambi memperoleh kontrak mengukur 300 bidang tanah di lapangan untuk pendaftaran tanah (2027). Klien mensyaratkan pengukuran dilakukan juru ukur bersertifikat kompetensi pengukuran bidang tanah. Kantor harus menambah satu orang dan menerima empat pelamar.

Pelamar	Pengalaman	Sertifikat kompetensi
Dewi	4 tahun sebagai operator GIS	Operator GIS
Eko	2 tahun sebagai juru ukur lapangan	Juru ukur (pengukuran bidang tanah)
Farah	1 tahun sebagai drafter CAD	Drafter CAD
Gilang	5 tahun sebagai pilot drone	Pilot drone

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pelamar yang paling tepat direkrut adalah ....

A. Dewi, karena operator GIS berpengalaman dapat mengolah seluruh data hasil ukur
B. Gilang, karena pengalaman 5 tahun adalah yang paling lama di antara pelamar
C. Farah, karena drafter CAD dapat menggambar batas ke-300 bidang dengan teliti
D. Eko, karena ia juru ukur lapangan yang sertifikatnya sesuai syarat pengukuran
E. Siapa pun, karena sertifikat dapat diurus setelah pekerjaan pengukuran selesai

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. CV Teluk Kupang, kantor jasa survei beranggota tiga orang, menerima pesanan kontraktor jalan di Kupang (2027): gambar penampang melintang saluran drainase sepanjang 120 m, lengkap dengan ukuran, potongan, dan skala yang dapat langsung dipakai tukang untuk membangun. Data ukur lapangan sudah lengkap dan diserahkan surveyor. Ketua tim mencari orang yang paling tepat membuat gambar itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peran yang paling tepat membuat gambar itu adalah ....

A. Surveyor pemetaan, karena ia yang mengukur saluran sehingga paling mengenal bentuknya
B. Operator GIS, karena ia mengolah data lapangan menjadi peta tematik bertabel atribut
C. Drafter CAD, karena ia menggambar rencana teknis berskala dari data ukur lapangan
D. Petugas QC, karena ia memastikan ukuran pada gambar sesuai dengan data ukur
E. Pilot drone, karena ia menghasilkan foto udara yang dapat digambar ulang

3. Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Tengah ingin mengetahui perubahan tutupan hutan pada kawasan seluas 2.000 km^2 selama sepuluh tahun terakhir (2027). Wilayah itu banyak yang sulit dijangkau, dan yang dibutuhkan hanya gambaran luas perubahan dari tahun ke tahun, bukan batas bidang yang berkoordinat sentimeter.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Layanan yang paling tepat adalah ....

A. Penginderaan jauh, dengan menafsirkan citra satelit beberapa tahun lalu membandingkannya
B. Survei pemetaan, dengan regu berjalan memasang patok dan mengukur seluruh batas hutan
C. Pembuatan gambar CAD, dengan menggambar denah tiap petak hutan beserta ukurannya
D. Pemeriksaan QC, dengan memeriksa peta tutupan hutan buatan dinas pada tahun lama
E. Survei GNSS RTK, dengan mengukur ratusan titik pada tepi hutan di setiap tahunnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. CV Kendari Bahari menerima beberapa permintaan terkait batas dan lahan (2027). Direktur, Pak Herman, meminta karyawan baru, Sari, menandai tindakan yang sesuai dengan batas kewenangan usaha jasa pemetaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai dengan batas kewenangan adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Menerbitkan peta batas desa dengan label "resmi" yang langsung berlaku tanpa penetapan pemerintah daerah.
- ☐ B. Membuat peta tematik penggunaan lahan sebagai bahan perencanaan internal koperasi klien.
- ☐ C. Menyatakan bahwa bidang tanah klien sudah bersertifikat sah setelah pengukuran selesai.
- ☐ D. Mengukur bidang tanah dengan juru ukur bersertifikat, lalu menyerahkan hasil ukur untuk pengurusan sertifikat.
- ☐ E. Menggeser garis batas desa di peta agar luas desa klien lebih besar seperti yang diminta kepala desa.

5. Petugas QC di CV Tanjung Selor Geo memeriksa peta penggunaan lahan Desa Mangkupadi (2027) dan menemukan kolom luas pada tabel atribut 8 bidang tercatat dalam satuan hektare, sedangkan 52 bidang lain dalam meter persegi. Tabel itu dibuat operator GIS, Rina. Penyerahan kepada klien dijadwalkan lusa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
QC mengembalikan tabel kepada Rina disertai catatan 8 bidang yang satuannya berbeda, lalu memeriksa ulang setelah diperbaiki.	○	○
QC mengubah sendiri satuan 8 bidang itu lalu menyatakan tabel lolos agar tidak mengganggu jadwal penyerahan.	○	○
Karena hanya 8 dari 60 bidang yang berbeda, tabel tetap diserahkan dan klien diminta menyesuaikan satuannya sendiri.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Kantor Bappeda Kabupaten Sumba Timur menerima lima permintaan dari desa-desa (2027), lalu meminta CV Waingapu Geo mencocokkan tiap kebutuhan dengan layanan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pencocokan kebutuhan dengan layanan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Gambar teknis tangki air beserta ukuran dan potongannya untuk dibangun: layanan penginderaan jauh.
☐ B. Batas 35 petak lahan tanam dengan patok berkoordinat untuk pengurusan sertifikat: layanan survei pemetaan.
☐ C. Peta sebaran penyakit demam berdarah per RT beserta tabel kasus per bulan: layanan survei GNSS keliling.
☐ D. Perubahan luas genangan banjir di tiga kecamatan tiap minggu pada musim hujan: layanan penginderaan jauh.
☐ E. Pemeriksaan kelengkapan dan kecocokan data pada peta sebelum diserahkan kepada desa: layanan QC.

7. Pengembang perumahan di Banjarmasin meminta layanan untuk lahan 8 ha (2027) dengan syarat: ketelitian posisi paling besar 5 cm, selesai paling lama 5 hari, hasil berupa peta bidang dan gambar saluran, serta anggaran paling banyak Rp18.000.000. Lima kantor jasa mengajukan paket.

Paket	Ketelitian posisi	Waktu	Biaya	Hasil
A	30 cm	2 hari	Rp9.000.000	Peta bidang dan ortofoto
B	3 cm	4 hari	Rp16.000.000	Peta bidang dan gambar saluran
C	3 cm	7 hari	Rp14.000.000	Peta bidang dan gambar saluran
D	3 cm	3 hari	Rp12.000.000	Peta bidang saja
E	2 cm	5 hari	Rp22.000.000	Peta bidang dan gambar saluran

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Paket yang memenuhi semua syarat pengembang adalah ....

A. Paket A
B. Paket B
C. Paket C
D. Paket D
E. Paket E

8. Yusuf, ketua tim di CV Maumere Geo, membagi pekerjaan proyek peta rawan banjir Kecamatan Nita, Sikka (2027) dan meminta siswa PKL, Lia, menilai pembagian itu. Peran yang tersedia: surveyor, operator GIS, drafter CAD, petugas QC, dan ketua tim. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembagian peran yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Drafter CAD menyusun peta tematik rawan banjir lengkap dengan tabel atribut kerentanan tiap desa.
☐ B. Surveyor mengukur koordinat patok titik ukur dan mengisi formulir lapangan beserta sketsa lokasinya.
☐ C. Operator GIS memasukkan hasil ukur ke basis data dan mengisi tabel atribut tiap bidang.
☐ D. Petugas QC memperbaiki sendiri koordinat yang salah lalu langsung menyetujui hasil perbaikannya.
☐ E. Ketua tim menyetujui serah-terima hanya setelah daftar periksa QC lengkap dan temuannya selesai.

9. Kantor Geomatika Sawit di Pontianak hanya beranggota tiga orang dan belum punya petugas QC. Menjelang penyerahan peta lahan sawit kepada koperasi (2027), ketua kantor mencatat hasil kerja masing-masing seperti pada tabel dan meminta tiap hasil diperiksa orang yang tidak membuatnya.

Anggota	Peran	Hasil yang dibuat
Arif	Surveyor	Data ukur patok dan sketsa lokasi
Bima	Operator GIS	Peta tematik beserta tabel atribut
Citra	Drafter CAD	Gambar teknis saluran berskala

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengaturan pemeriksaan yang paling tepat adalah ....

A. Setiap anggota memeriksa hasil buatannya sendiri memakai daftar periksa, lalu memarafnya
B. Arif memeriksa peta Bima, Bima memeriksa gambar Citra, dan Citra memeriksa data ukur Arif
C. Citra memeriksa seluruh hasil ketiganya karena gambar teknis menuntut ketelitian paling tinggi
D. Pemeriksaan ditunda sampai klien menemukan kesalahan karena kantor belum punya petugas QC
E. Arif memeriksa peta Bima dan Bima memeriksa data ukur Arif, sedangkan gambar Citra langsung dikirim

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Kantor jasa survei di Mataram memiliki operator GIS dan drafter CAD. Lima pertanyaan klien (2027) dicatat, dan ketua tim memutuskan siapa yang paling tepat menjawabnya. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pembagian pekerjaan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. "Bidang mana saja yang luasnya lebih dari 500 m^2 dan berpenggunaan kebun?" dijawab operator GIS dengan menyaring tabel atribut.

☐ B. "Berapa lebar dan kedalaman penampang saluran, dan bagaimana detail sambungannya?" dijawab operator GIS.

☐ C. "Gambarkan denah kolam berukuran dan berskala agar tukang dapat membangunnya." dijawab drafter CAD.

☐ D. "Berapa jumlah rumah di tiap dusun, lalu petakan hasilnya." dijawab drafter CAD dengan menggambar manual satu per satu.

☐ E. "Peta mana yang menunjukkan sebaran sumur warga beserta kedalamannya?" dijawab operator GIS dengan peta tematik bertabel.

11. Koperasi pembudi daya rumput laut di Bitung ingin laporan peta lokasi budidaya seluas 40 ha kepada dinas (2027). Posisi petak cukup teliti dalam beberapa meter, lokasi budidaya tampak jelas pada citra satelit resolusi tinggi yang sudah tersedia, dan peta diminta selesai dalam 2 hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana layanan yang paling tepat adalah ....

A. Mengukur tepi tiap petak dengan GNSS RTK dari perahu sepanjang hari, lalu menggambarnya sebagai peta

B. Menerbangkan drone berpilot bersertifikat di seluruh area budidaya lalu mengolahnya menjadi ortofoto

C. Menunda pekerjaan sampai citra satelit baru dengan resolusi sentimeter tersedia untuk lokasi itu

D. Memasang patok bertanda di semua sudut petak, lalu mengukurnya dengan total station dari pantai

E. Mendigitasi petak pada citra satelit resolusi tinggi yang ada lalu menyusunnya menjadi peta tematik

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

12. Siswa PKL di Dinas Pekerjaan Umum Kota Palangka Raya, Doni, mendata tiga permintaan yang masuk pada hari yang sama (2027) dan mencatat layanan yang menurutnya cocok untuk masing-masing.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Permintaan "tunjukkan lokasi 50 sekolah beserta jumlah siswanya pada satu peta" dijawab dengan peta tematik bertabel atribut.	○	○
Permintaan "pantau perubahan tutupan hutan 1.000 km² setiap tahun" dijawab dengan regu berjalan mengukur titik di sekeliling hutan.	○	○
Permintaan "periksa dulu apakah luas pada tabel cocok dengan hitungan poligon sebelum peta dikirim" dijawab dengan QC.	○	○

13. Regu ukur CV Lombok Pesisir menyerahkan hasil pengukuran 60 bidang tanah di Praya kepada operator GIS (2027). Ketua tim, Hasan, menyampaikan tiga catatan tentang cara serah-terima dan pemeriksaan hasil kerja.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Serah-terima cukup lisan lewat pesan singkat selama operator GIS paham, sehingga formulir lapangan bertanda tangan tidak perlu diserahkan.	○	○
Berkas data ukur bernama seragam dan sketsa berpenanda arah utara memudahkan penelusuran bila kelak ditemukan kesalahan.	○	○
Bila QC menemukan kesalahan, QC memperbaikinya sendiri tanpa memberi tahu pembuatnya agar pekerjaan cepat selesai.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

14. Dua alumni SMK jurusan geospasial di Singkawang memiliki modal Rp30.000.000, satu GNSS genggam, dan laptop berperangkat lunak GIS gratis (2027). Mereka sudah bersertifikat juru ukur. Sebuah desa sekitar menyatakan petani lada sering berselisih tentang batas kebun dan membutuhkan peta batas yang jelas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Gagasan usaha yang paling layak adalah ....

A. Membeli total station berharga Rp300.000.000 dengan pinjaman besar lalu menawarkan jasa ukur ke seluruh provinsi
B. Menerbitkan sertifikat hak milik kebun dengan stempel kantor sendiri agar petani tidak perlu ke pertanahan
C. Menawarkan jasa pengukuran batas kebun dan peta bidang sederhana bagi petani lada setempat dengan alat yang ada
D. Membuka jasa foto udara berizin terbang untuk acara pernikahan karena permintaannya mudah didapat di kota
E. Menunggu sampai modal mencapai Rp500.000.000 agar dapat membeli semua alat sekaligus sebelum menerima pekerjaan

15. Siswa PKL, Putu, mengamati lima tindakan juru ukur di sebuah kantor jasa survei di Denpasar dan diminta menilai mana yang sesuai dengan etika profesi (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai dengan etika profesi adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menyalin koordinat patok dari proyek tetangga karena lokasinya mirip agar pengukuran lebih cepat selesai.
☐ B. Mengirim berkas hasil ukur proyek klien ke grup pesan teman agar dapat dipakai sebagai bahan tugas kuliahnya.
☐ C. Meminta izin tertulis pemilik sebelum memakai data bidangnya pada materi presentasi kantor.
☐ D. Melaporkan kepada ketua tim bahwa alat belum dikalibrasi sebelum pengukuran dimulai.
☐ E. Mencantumkan sumber peta dasar yang dipakai pada legenda peta buatan kantor.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

16. Operator GIS di CV Minahasa Geo, Grace, diminta rekannya menilai lima tindakan terkait data pada proyek peta bidang tanah 600 rumah di Tomohon (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai dengan etika dan perlindungan data adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menyerahkan hasil ukur proyek kepada konsultan lain hanya setelah klien memberi izin tertulis.
☐ B. Memasang peta bidang lengkap dengan NIK dan nilai pajak pemilik di papan pengumuman desa agar warga dapat memeriksa.
☐ C. Mengambil gambar peta pihak lain dari internet untuk proyek ini tanpa menyebut sumber karena petanya tidak dijual.
☐ D. Memakai peta dasar milik instansi pemerintah dan menyebut sumbernya pada legenda peta kantor.
☐ E. Menghapus kolom NIK dan nilai pajak dari peta yang ditampilkan kepada umum dan menyimpannya hanya di berkas internal kantor.

17. Pemerintah Desa Pangkalan Bun Hilir meminta CV Kotawaringin Geo menandatangani "Peta Batas Desa Resmi" hasil ukuran lapangan agar langsung dimasukkan ke peraturan desa (2027). Sisi utara batas itu belum disepakati dengan desa tetangga, tetapi kepala desa meminta sisi itu tetap digambar pasti agar proses cepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan CV yang paling tepat adalah ....

A. Menandatangani peta sebagai peta resmi dan menggambar sisi utara secara pasti agar proses peraturan desa cepat selesai
B. Menyerahkan peta tanpa keterangan apa pun tentang sisi utara dan menyerahkan urusan batas itu sepenuhnya kepada klien
C. Menolak seluruh pekerjaan karena batas desa selalu menimbulkan sengketa dan sebaiknya tidak dipetakan oleh usaha jasa
D. Menggambar sisi utara mengikuti klaim desa pemesan lalu menandatangani peta tersebut sebagai bukti hasil ukur sepihak
E. Menyerahkan peta teknis hasil ukur dengan sisi utara bertanda belum disepakati, lalu menjelaskan jalur penetapan resmi

18. CV Gorontalo Pemetaan menguji ketelitian peta jalan desa terhadap lima titik uji yang diukur ulang dengan GNSS RTK (2027). Spesifikasi kontrak: selisih posisi tiap titik paling besar 5 cm. Hasil uji ditulis Rizal, juru ukur muda, sebelum laporan dikirim ke dinas.

Titik uji	P1	P2	P3	P4	P5
Selisih posisi (cm)	2	3	1	4	9

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan laporan yang paling jujur dan tepat adalah ....

A. Empat titik memenuhi batas 5 cm dan titik P5 (9 cm) tidak; rata-rata 3,8 cm; P5 diukur ulang sebelum laporan diserahkan
B. Seluruh titik memenuhi spesifikasi karena rata-rata selisih posisi hanya 3,8 cm, lebih kecil dari batas 5 cm pada kontrak
C. Titik P5 dibuang dari laporan karena dianggap salah ukur, sehingga keempat titik lain tampak memenuhi batas 5 cm saja
D. Selisih P5 diganti 4,9 cm agar sesuai dengan perkiraan awal, dan seluruh titik dinyatakan memenuhi batas pada laporan
E. Laporan memuat rata-rata selisih saja tanpa daftar titik agar dinas tidak khawatir terhadap satu titik yang melampaui batas

19. Juru ukur muda, Hendrik, mengetahui total station kantor sudah 14 bulan tidak dikalibrasi, padahal jadwalnya 12 bulan sekali. Ia akan memakainya untuk mengukur batas 50 bidang di Merauke (2027). Pimpinan kantor menyuruh pekerjaan jalan terus agar tenggat lusa tercapai dan meminta Hendrik tidak membicarakan jadwal kalibrasi itu kepada klien.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sikap Hendrik yang paling tepat adalah ....

A. Menuruti pimpinan, melanjutkan pengukuran seperti biasa, dan tidak membicarakan jadwal kalibrasi demi menjaga hubungan kerja
B. Mengukur dengan total station itu tetapi diam-diam menambahkan selisih keamanan pada semua hasil ukurnya agar tampak aman
C. Menolak bekerja sama sekali dan memberi tahu klien bahwa kantor tidak berkompeten melakukan pekerjaan pengukuran bidang
D. Mengukur lebih dulu lalu memeriksa ketelitiannya di akhir pekerjaan, dan melaporkan alat hanya jika hasilnya ternyata janggal
E. Melaporkan kondisi alat secara tertulis, mengusulkan kalibrasi atau alat pinjaman, dan menyampaikan dampaknya ke tenggat

20. Kepala Desa Suak Ribee di Aceh Barat ingin mengetahui seberapa jauh garis pantai desanya mundur akibat abrasi dalam sepuluh tahun terakhir (2027). Kantor jasa pemetaan diminta menyiapkan data pendukung untuk laporan kepada pemerintah kabupaten.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Data yang paling tepat disiapkan adalah ....

A. Peta garis pantai dari citra beberapa tahun pada wilayah dan skala yang sama
B. Peta batas desa tahun terbaru yang dicetak besar lalu ditempel di balai desa
C. Gambar denah rumah warga di tepi pantai lengkap dengan ukuran dan skala bangunan
D. Tabel jumlah nelayan dan kapal tiap tahun yang dicatat oleh koperasi desa
E. Satu foto pantai terbaru yang diambil pada saat air laut sedang surut

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

21. Operator GIS, Intan, ditawari temannya membuat peta usaha katering di Gorontalo pada akhir pekan dengan imbalan (2027). Intan ingin memakai laptop kantor beserta lisensi perangkat lunak GIS berbayar milik kantor, dan memakai peta jalan milik klien kantor sebagai bahan contoh agar pekerjaan cepat selesai. Pimpinan kantor tidak mengetahui rencana ini.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Intan yang paling tepat adalah ....

A. Memakai laptop dan lisensi kantor di akhir pekan karena kantor sedang tutup dan tidak akan ada yang dirugikan
B. Memakai perangkat lunak gratis di laptop pribadi, data milik teman, dan memberi tahu kantor soal kerja sampingannya
C. Memakai laptop kantor tetapi mengganti lisensi berbayar dengan salinan tak berlisensi agar kantor tidak dirugikan
D. Memakai peta jalan milik klien kantor sebagai contoh karena petanya hanya dilihat temannya dan tidak disebarkan
E. Menolak tawaran itu selamanya dan menyarankan temannya mencari jasa lain karena karyawan tidak boleh bekerja sampingan

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

22. Gambar menunjukkan penampang pesisir Desa Pantai Karang dengan lima rumah (A–E), ketinggian lantai tiap rumah, dan muka air pasang tertinggi. Tanah di desa itu diperkirakan turun 6 cm setiap tahun, sedangkan tinggi pasang tertinggi dianggap tetap. Kepala desa meminta data rumah yang akan tergenang saat pasang tertinggi lima tahun lagi (2032) agar dimasukkan dalam rencana penanganan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rumah yang akan tergenang saat pasang tertinggi lima tahun lagi adalah ....



A. Rumah A dan C saja
B. Rumah A saja
C. Rumah A, B, C, dan D
D. Rumah A, B, dan C
E. Rumah B, C, dan D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Kantor jasa survei di Indramayu menyusun catatan untuk pelatihan alumni baru tentang isu yang dekat dengan pesisir Jawa (2027), lalu meminta peserta menandai catatan yang tepat.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Catatan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Peta rawan rob cukup dibuat sekali lalu dipakai bertahun-tahun karena kondisi pesisir tidak berubah.

☐ B. Memantau penurunan tanah memerlukan pengukuran tinggi berulang pada titik tetap yang sama.

☐ C. Perubahan luas tambak pada satu kabupaten dapat ditelusuri dengan membandingkan citra beberapa tahun.

☐ D. Data penurunan tanah dapat diperoleh dari satu kali pengukuran pada satu titik di tengah desa.

☐ E. Data geospasial hanya bermanfaat untuk pembangunan fisik, bukan untuk perencanaan pengelolaan pesisir.

24. Saat mengukur lebar jalan desa di Kupang Barat (2027), juru ukur muda, Marsel, menyadari satu angka dalam formulir lapangan salah baca: tertulis 4,35 m, padahal pita menunjukkan 4,53 m. Formulir ditulis dengan pulpen.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tindakan Marsel yang paling tepat adalah ....

A. Menghapus angka salah dengan penghapus cair lalu menulis nilai benar di atasnya agar formulir tetap rapi

B. Membiarkan angka itu karena selisihnya kecil dan tidak akan memengaruhi peta jalan desa

C. Mencoret angka salah dengan satu garis yang masih terbaca, menulis 4,53 m di dekatnya, dan memarafnya

D. Menyobek lembar formulir lalu menulis ulang seluruh data seolah-olah tidak pernah ada kesalahan

E. Menimpa angka 5 pada angka 3 sehingga tulisan tampak satu angka dan tidak memerlukan paraf

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. CV Pelita Geomatika memegang lembar izin pemakaian data peta bidang desa seperti pada gambar. Pada Mei 2027, direktur, Pak Agus, menyusun rencana pemakaian data itu dan meminta staf, Rini, memastikan rencana mana yang sesuai dengan izin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pemakaian data yang sesuai dengan lembar izin adalah ....

LEMBAR IZIN PEMAKAIAN DATA GEOSPASIAL
Nomor 07/IZIN/2027 · Pemerintah Desa Sidomukti (fiktif)

Data	Peta bidang tanah Desa Sidomukti (shapefile dan PDF)
Diterbitkan	10 Maret 2027
Berlaku sampai	10 September 2027
Pemakai	CV Pelita Geomatika
Tujuan yang diizinkan	Bahan pelatihan internal kantor CV
Dilarang	**Dipublikasikan, diserahkan kepada pihak ketiga, dan dijual**

Pengelola data: Kepala Desa Sidomukti · Tanda tangan dan cap desa (fiktif)

A. Mengunggah peta ke media sosial kantor sebagai contoh karya agar mudah dilihat calon klien
B. Menyerahkan salinan peta kepada konsultan mitra untuk dipakai pada proyek mereka di desa lain
C. Memakai peta pada proyek baru bulan November 2027 karena data desa tidak banyak berubah
D. Menayangkan peta dalam pelatihan internal staf CV pada Mei 2027 tanpa membagikannya ke luar
E. Menjual salinan peta kepada pengembang yang memintanya dengan alasan data desa bersifat publik

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Peran surveyor pemetaan dan operator GIS/CAD	1, 2, 5, 8, 9, 13	___ / 6	Ulangi hlm. 11
Sub bab 1.2 · Analisis kebutuhan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC	3, 6, 7, 10, 11, 12	___ / 6	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Peluang usaha dan isu global bidang geospasial	4, 14, 17, 20, 22, 23	___ / 6	Ulangi hlm. 35
Sub bab 1.4 · Profesionalisme, etika profesi, dan integritas data	15, 16, 18, 19, 21, 24, 25	___ / 7	Ulangi hlm. 48

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 2 · Proses Bisnis, Teknologi, dan Produk Layanan Geospasial

SMKTG-B2

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menyusun urutan tahapan proses bisnis geospasial dan menemukan titik rawan kesalahannya
- memeriksa kelengkapan dan konsistensi data dengan QA/QC dasar
- menjelaskan fungsi GNSS, total station, waterpass, drone, GIS, dan CAD
- memilih alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian
- mengklasifikasikan data vektor dan raster serta memilih jenis peta topografi atau tematik

Peta bab

Sub bab	Judul
2.1	Tahapan proses bisnis geospasial dari perencanaan hingga penyajian peta
2.2	QA/QC dasar: kelengkapan dan konsistensi data
2.3	Fungsi alat: GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD
2.4	Pemilihan alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian data
2.5	Klasifikasi data vektor dan raster serta jenis peta topografi dan tematik

Bab 2 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-B2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.1 · Tahapan proses bisnis geospasial dari perencanaan hingga penyajian peta

SMKTG-2.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi tahapan proses bisnis dan titik rawan kesalahannya**, mulai dari perencanaan sampai penyajian peta. Dalam soal, sebuah tim mengerjakan peta jalur evakuasi, peta jaringan pipa, atau peta kawasan pelabuhan. Kamu diminta **menyusun urutan kegiatan yang benar**, **menunjuk tahap yang terlewat**, atau **mengevaluasi tahap yang lemah** ketika proyek bermasalah.

Kata kunci soal seperti ini adalah **urutan** dan **tahap**. Ada satu urutan yang masuk akal: merencanakan sebelum mengukur, mengukur sebelum mengolah, memeriksa hasil olahan sebelum menyerahkan. Pengecohnya biasanya menukar dua tahap yang berdekatan (misalnya memeriksa sebelum data diolah) atau menawarkan "perbaikan" yang mengulang pekerjaan tanpa menyentuh tahap yang sebenarnya lemah (misalnya terbang ulang tanpa memeriksa hasil).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut tujuh tahap proses bisnis geospasial beserta hasil dan pelaku tiap tahap;
- menyusun urutan kegiatan proyek pemetaan yang benar;
- menunjuk titik rawan kesalahan di tiap tahap dan cara mencegahnya;
- mengevaluasi tahap mana yang lemah berdasarkan kesalahan yang terjadi;
- menjelaskan mengapa pemeriksaan harus sesudah pengolahan dan sebelum penyerahan.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

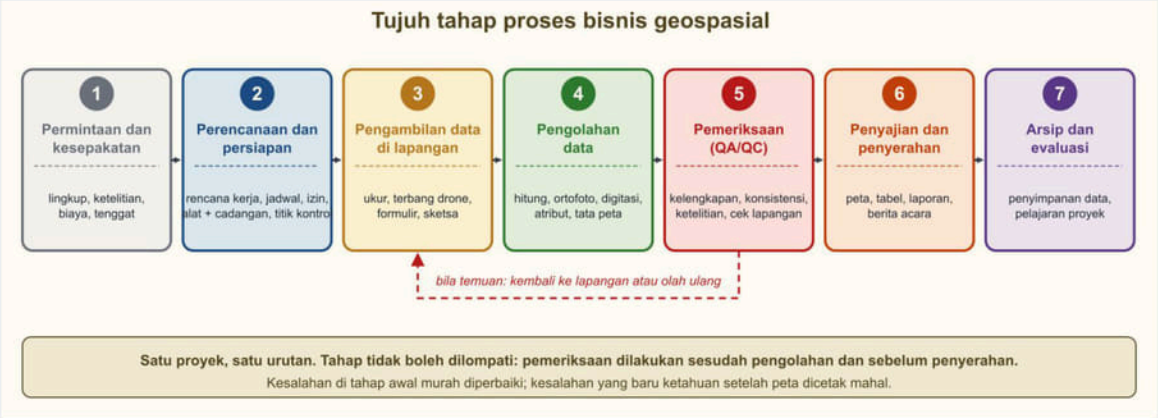
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Apa itu proses bisnis

Proses bisnis adalah rangkaian kegiatan berurutan yang mengubah sebuah **permintaan** menjadi **hasil yang bernilai** bagi pemesan. Pada kantor jasa pemetaan, permintaannya "tolong petakan jaringan pipa perumahan ini", dan hasilnya peta dan data yang dapat dipakai PDAM. Di antara keduanya ada tahap-tahap yang selalu berulang di setiap proyek, besar atau kecil. Mengetahui tahap-tahap itu menolongmu bekerja rapi dan, pada soal TKA, menolongmu menemukan di mana sebuah masalah berasal.

Gambar 2.1 menunjukkan tujuh tahap. Alur ini sama dengan alur proyek di Bab 1, tetapi sekarang kita melihatnya dari sisi **tahap dan hasilnya**, bukan dari sisi peran.



Gambar 2.1 Tujuh tahap proses bisnis geospasial. Garis putus-putus merah menunjukkan jalur kembali bila pemeriksaan menemukan masalah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Tujuh tahap, satu per satu

Tahap 1: permintaan dan kesepakatan. Klien menyampaikan kebutuhan; kantor jasa menyusun lingkup kerja, ketelitian, biaya, dan tenggat, lalu keduanya menyepakatinya (sering dalam kontrak atau formulir permintaan seperti di sub bab 1.2). Hasil tahap ini: **kesepakatan tertulis**.

Tahap 2: perencanaan dan persiapan. Tim melakukan **survei pendahuluan** ke lokasi (kondisi akses, penghalang, keamanan), menyusun **rencana kerja** dan jadwal, menentukan alat, menyiapkan **alat cadangan** (baterai, tripod, prisma), merencanakan **titik kontrol**, dan **mengurus izin**: izin masuk lokasi, izin dari pemilik lahan, dan izin terbang bila memakai drone. Tim juga memikirkan keselamatan kerja (APD, P3K, kontak darurat). Hasil tahap ini: rencana kerja dan **daftar periksa persiapan** (Gambar 2.4). Banyak masalah proyek lahir di sini, bukan di lapangan: izin yang belum diurus menolak drone terbang di hari pertama, baterai yang tertinggal menunda pekerjaan.

Tahap 3: pengambilan data di lapangan. Pengukuran dengan GNSS, total station, atau waterpass; penerbangan drone; pencatatan di formulir; sketsa lokasi; wawancara atau pengumpulan nama objek. Hasil tahap ini: **data mentah** yang lengkap dan tercatat, dengan **pemeriksaan di tempat** (sebelum meninggalkan lokasi: apakah semua titik terukur, formulir terisi, arah utara tercatat).

Tahap 4: pengolahan data. Data dipindahkan ke komputer, dihitung, dan diolah: foto udara menjadi ortofoto, titik ukur menjadi gambar, bidang didigitasi, tabel atribut diisi, dan peta ditata. Hasil tahap ini: **draf peta dan basis data**. Kesalahan yang sering terjadi di sini adalah kesalahan manusia: nama objek tertukar, satuan campur, digitasi meleset.

Tahap 5: pemeriksaan (QA/QC). Petugas yang terpisah memeriksa hasil olahan: apakah lengkap, konsisten, dan sesuai ketelitian, dan bila perlu mencocokkan dengan kenyataan di lapangan (nama jalan, letak titik kumpul). Hasil tahap ini: **catatan temuan dan persetujuan** atau **pengembalian untuk diperbaiki**. Caranya dibahas rinci di sub bab 2.2.

Tahap 6: penyajian dan penyerahan. Peta dan data disajikan sesuai kebutuhan klien (cetak atau digital, skala dan legenda yang cocok), disertai tabel, laporan, dan **berita acara serah terima**. Hasil tahap ini: produk akhir yang diterima klien.

Tahap 7: arsip dan evaluasi. Data proyek disimpan dan dicadangkan sesuai kontrak, dan tim mencatat **pelajaran**: apa yang berjalan baik dan apa yang perlu diperbaiki di proyek berikutnya.

3. Titik rawan kesalahan dan cara mencegahnya

Setiap tahap memiliki kesalahan khasnya. Mengenalinya membuat kamu mampu menjawab pertanyaan "tahap mana yang lemah?". Perhatikan Gambar 2.2.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Titik rawan kesalahan di tiap tahap dan pencegahannya

Tahap	Kesalahan yang sering terjadi	Pencegahan
2 Perencanaan dan persiapan	izin terbang atau izin masuk lokasi terlewat; baterai/alat cadangan tertinggal; titik kontrol tidak direncanakan	daftar periksa persiapan; survei pendahuluan; izin diurus sebelum hari kerja
3 Pengambilan data di lapangan	catatan tidak lengkap; titik terlewat; tinggi alat tidak dicatat; arah utara tidak ada	formulir baku; cek ulang sebelum meninggalkan lokasi; sketsa bernomor titik
4 Pengolahan data	nama objek tertukar; satuan campur; digitasi meleset; atribut kosong	aturan penamaan; format tabel baku; periksa sendiri sebelum diserahkan ke QC
5 Pemeriksaan (QA/QC)	pemeriksaan dilewati karena tenggat; pemeriksa ikut membuat; hanya sampel kecil dicek	QC wajib dan terpisah; daftar periksa tertulis; cek lapangan pada contoh objek
6 Penyajian dan penyerahan	skala atau legenda tidak cocok dengan kebutuhan; berkas salah versi	cek kebutuhan klien; nama berkas dan versi tertib; berita acara

Gambar 2.2 Kesalahan yang sering terjadi di tahap 2–6 dan cara mencegahnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dari tabel itu kamu dapat menurunkan dua pola penting.

1. **Kesalahan yang menghambat jadwal** (izin terlewat, alat cadangan tertinggal) berasal dari **perencanaan dan persiapan** yang lemah.
2. **Kesalahan yang sampai ke tangan klien** (nama jalan tertukar, jalur tak sesuai kenyataan) berasal dari **pemeriksaan** yang lemah, sebab pemeriksaanlah yang bertugas menangkap kesalahan sebelum penyerahan. Kesalahan itu mungkin dibuat di tahap 3 atau 4, tetapi tahap yang "lalai menangkapnya" adalah tahap 5.

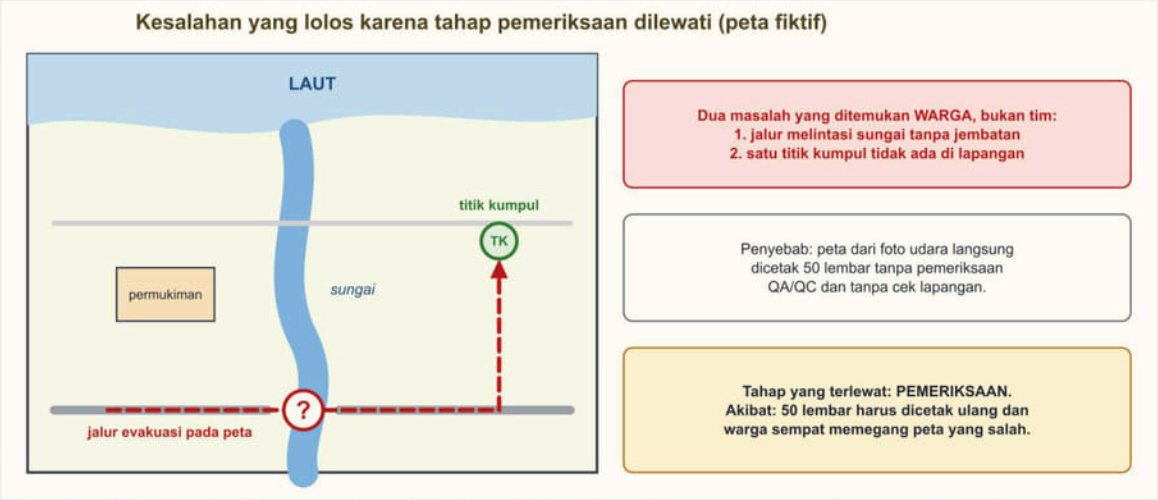
4. Mengapa urutan tidak boleh dibalik

Ada tiga alasan utama mengapa urutan tahap ketat.

- **Setiap tahap memakai hasil tahap sebelumnya.** Tidak mungkin mengolah data yang belum diukur, atau menyerahkan peta yang belum selesai.
- **Pemeriksaan harus menilai hasil, bukan rencana.** Memeriksa kelengkapan atribut pipa *sebelum* data diolah tidak ada gunanya, karena atribut itu belum dimasukkan. Pemeriksaan yang bermakna dilakukan **sesudah pengolahan**.
- **Biaya kesalahan naik seiring waktu.** Izin yang kurang diketahui pada tahap 2 hanya memerlukan satu surat. Kesalahan yang baru diketahui setelah peta dicetak 50 lembar dan dibagikan memerlukan cetak ulang, penarikan peta dari warga, dan hilangnya kepercayaan.

Gambar 2.3 memperlihatkan contohnya. Sebuah peta jalur evakuasi tsunami langsung dicetak 50 lembar setelah foto udara diolah. Dua hari kemudian warga melapor: ada jalur yang melintasi sungai tanpa jembatan, dan satu titik kumpul tidak ada di lapangan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.3 Peta fiktif jalur evakuasi. Dua kesalahan ditemukan warga setelah peta dicetak, karena tahap pemeriksaan dan cek lapangan dilewati. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Tahap yang terlewat pada kasus itu bukan perencanaan jadwal terbang, bukan terbang ulang, bukan mengolah ulang, dan bukan mengganti warna peta, melainkan **pemeriksaan kualitas sebelum peta dicetak**. Terbang ulang atau mengolah ulang tidak memperbaiki apa pun bila hasilnya tetap tidak diperiksa.

5. Daftar periksa persiapan: contoh tahap 2

Tahap perencanaan sering dilupakan karena tidak menghasilkan peta. Padahal daftar periksa sederhana dapat mencegah banyak masalah. Gambar 2.4 menunjukkan contohnya.



Gambar 2.4 Contoh daftar periksa persiapan lapangan (dokumen fiktif). Catatan A–D menjelaskan mengapa butir-butir tertentu penting. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan bahwa dua butir terakhir (kontak darurat dan pembagian tugas) belum dicentang. Tim yang bijak **belum berangkat** sampai seluruh butir terpenuhi, sebab perjalanan ke lokasi dan satu hari kerja yang terbuang jauh lebih mahal daripada menunda berangkat setengah jam.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Dokumentasi dan jejak

Setiap tahap meninggalkan **jejak tertulis**: kontrak dan formulir permintaan (tahap 1), rencana kerja dan daftar periksa (tahap 2), formulir lapangan dan sketsa (tahap 3), berkas olahan dengan nama dan versi yang tertib (tahap 4), daftar periksa QC dan catatan temuan (tahap 5), berita acara (tahap 6), dan catatan evaluasi (tahap 7). Jejak itu memungkinkan siapa pun menelusuri dari mana sebuah angka berasal. Bila terjadi masalah, tim dapat menunjuk tahap penyebabnya dan memperbaikinya dengan tepat, bukan menuduh orang.

7. Mengevaluasi tahap yang lemah

Pada soal evaluasi, gunakan tiga pertanyaan.

1. **Di mana kesalahan itu terjadi?** Apakah di persiapan, pengambilan data, atau pengolahan?
2. **Mengapa tidak tertangkap?** Kalau sampai klien yang menemukannya, pemeriksaan lemah.
3. **Apa perbaikan yang paling menyentuh akar masalah?** Perbaikan yang baik memperkuat tahap yang lemah (misalnya menambahkan "periksa nama objek" ke daftar periksa QC), bukan sekadar mengulang pekerjaan.

8. Peran di tiap tahap

Alur tujuh tahap dikerjakan oleh peran-peran yang sudah kamu kenal di sub bab 1.1. Tabel berikut menunjukkan siapa yang memegang tiap tahap; pada kantor kecil satu orang dapat memegang beberapa tahap, tetapi pemeriksa tidak memeriksa hasilnya sendiri.

Tahap	Pemegang utama	Pendukung
1 Permintaan dan kesepakatan	ketua tim	klien
2 Perencanaan dan persiapan	ketua tim	surveyor, pilot drone
3 Pengambilan data	surveyor pemetaan	pilot drone, anggota regu
4 Pengolahan data	operator GIS, drafter CAD	surveyor (menjelaskan catatan)
5 Pemeriksaan (QA/QC)	petugas QC	ketua tim
6 Penyajian dan penyerahan	ketua tim	operator GIS
7 Arsip dan evaluasi	ketua tim	seluruh tim

9. Satu proyek dari awal sampai akhir: peta jaringan pipa perumahan

Agar tahap-tahap tadi terasa nyata, ikuti satu proyek sederhana. PDAM sebuah kabupaten meminta peta jaringan pipa air di sebuah perumahan dengan 120 rumah.

1. **Permintaan dan kesepakatan.** PDAM menyebut hasil yang diminta: peta digital jalur pipa dengan atribut diameter, tahun pasang, dan letak katup serta meteran air, plus peta cetak. Ketelitian posisi katup 10 cm, tenggat tiga minggu. Ketua tim menuliskan semuanya dalam kesepakatan dan kedua pihak menandatanganinya.
2. **Perencanaan dan persiapan.** Tim melihat lokasi lebih dulu: jalan sempit, banyak pagar, langit terbuka di jalan. Ketua tim memilih GNSS RTK untuk letak katup dan meteran, menyiapkan baterai cadangan, mengurus izin masuk perumahan lewat pengelola, dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menyusun jadwal dua hari ukur.

3. **Pengambilan data.** Dua surveyor mengukur letak 38 katup dan 120 meteran air, memotret tiap titik, dan mencatat nomor titik serta diameter pipa pada formulir. Sebelum meninggalkan perumahan mereka mencocokkan jumlah titik dengan daftar yang direncanakan.
4. **Pengolahan data.** Operator GIS memasukkan koordinat ke GIS, menggambar jalur pipa di antara katup, mengisi tabel atribut dari formulir, dan menata peta dengan legenda dan skala.
5. **Pemeriksaan.** Petugas QC memeriksa kelengkapan atribut (tidak ada kolom kosong), kecocokan letak pipa dengan foto lapangan, dan memastikan semua nomor titik di tabel ada di formulir. Dua katup ternyata tertukar nomornya; QC mengembalikan berkas kepada operator GIS untuk diperbaiki.
6. **Penyajian dan penyerahan.** Peta cetak dan berkas digital diserahkan kepada PDAM bersama laporan singkat dan berita acara.
7. **Arsip dan evaluasi.** Data dicadangkan, dan tim mencatat bahwa nomor katup perlu dituliskan dengan tinta pada formulir agar tidak keliru terbaca.

Perhatikan bahwa kesalahan nomor katup **ditemukan oleh pemeriksaan sebelum penyerahan**. Itulah tugas tahap lima: bila ia dilewati, PDAM yang akan menemukan kesalahan itu saat teknisinya mencari katup yang salah di lapangan.

10. Bila permintaan berubah di tengah jalan

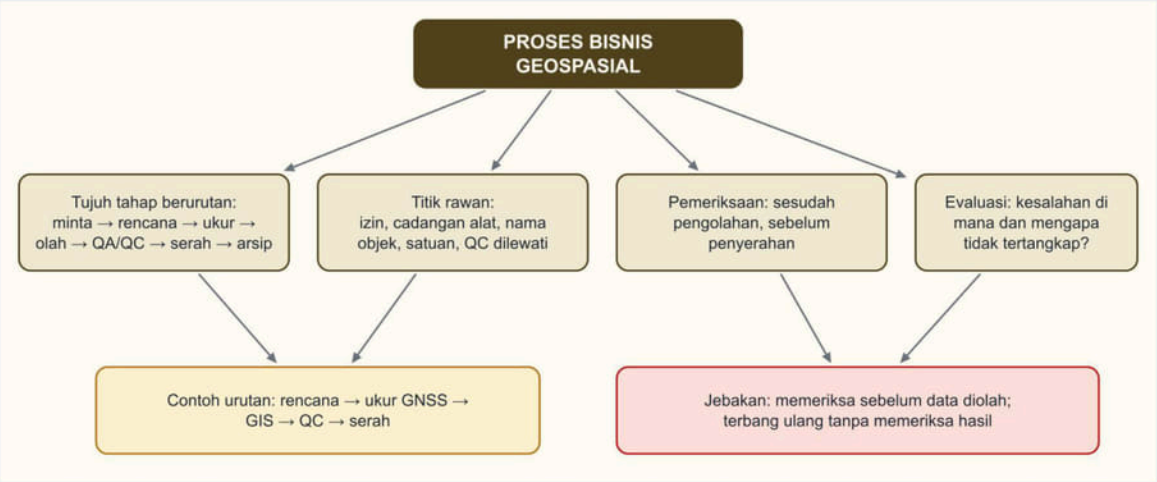
Kadang klien mengubah permintaan setelah pekerjaan berjalan: menambah area, meminta ketelitian yang lebih tinggi, atau menambah hasil. Sikap profesional adalah **kembali ke tahap 1**: bicarakan perubahan itu, hitung ulang waktu dan biaya, dan catat kesepakatan baru secara tertulis. Perubahan yang dikerjakan diam-diam tanpa kesepakatan sering berujung pada pekerjaan yang membengkak dan selisih paham saat penyerahan. Perubahan kecil yang tidak memengaruhi hasil dapat diselesaikan dengan catatan, tetapi perubahan yang memengaruhi alat, waktu, atau ketelitian selalu dibicarakan lebih dulu.

11. Proyek kecil dan proyek besar

Proyek peta satu pekarangan mungkin selesai dalam sehari dan semua tahap dikerjakan satu orang. Proyek peta satu kabupaten melibatkan puluhan orang dan berbulan-bulan. Tahapnya **tetap sama**, hanya skalanya yang berbeda. Pada proyek kecil, daftar periksa mungkin hanya satu lembar dan pemeriksa adalah rekan sebaya; pada proyek besar ada tim QC tersendiri dan dokumen yang lebih rinci. Yang tidak boleh hilang pada proyek sekecil apa pun: **persiapan sebelum berangkat, catatan lapangan, pemeriksaan sebelum serah, dan arsip**.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–11 (lihat Gambar 2.5).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.5 Peta konsep proses bisnis geospasial (lihat Gambar 2.5 untuk ringkasan bagian 1–7). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menyusun urutan proyek peta jalan desa

Tim kantor jasa Citra Marga memetakan jalan Desa Kaliwungu (2027). Kegiatan yang ada: (1) menyerahkan peta cetak dan berkas digital; (2) mengukur sumbu jalan dengan GNSS RTK dan mencatat di formulir; (3) memeriksa nama jalan, tabel atribut, dan kecocokan jalur dengan sketsa; (4) menyusun rencana kerja, jadwal, dan mengurus izin masuk desa; (5) memasukkan hasil ukur ke GIS dan menggambar jalur jalan. Susun urutan yang benar.

Langkah penyelesaian.

1. Cocokkan tiap kegiatan dengan tahap Gambar 2.1: (4) perencanaan; (2) pengambilan data; (5) pengolahan; (3) pemeriksaan; (1) penyerahan.
2. Urutan tahap: perencanaan → pengambilan data → pengolahan → pemeriksaan → penyerahan.
3. Terjemahkan ke nomor: 4 – 2 – 5 – 3 – 1.
4. Periksa: pemeriksaan (3) diletakkan sesudah pengolahan (5), karena nama jalan dan atribut baru ada setelah data diolah.

Jawaban: 4 – 2 – 5 – 3 – 1.

Contoh 2 — Menemukan tahap yang terlewat pada laporan proyek

Proyek pemetaan kebun teh di Desa Sidamukti mengalami tiga kejadian (2027): (a) drone tidak dapat terbang di hari pertama karena izin belum diurus; (b) tiga patok tidak ada di formulir lapangan tetapi muncul di peta, dan klien yang melaporkannya; (c) operator menemukan bahwa dua nama blok kebun tertukar sebelum peta diserahkan. Tentukan tahap yang lemah untuk (a) dan (b), dan tahap yang bekerja baik untuk (c).

Langkah penyelesaian.

1. (a) Izin adalah bagian persiapan → **tahap 2 (perencanaan dan persiapan) lemah**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. (b) Kesalahan sampai ke klien, artinya tidak tertangkap sebelum penyerahan → **tahap 5 (pemeriksaan) lemah**; asal kesalahan mungkin di pengolahan, tetapi QC seharusnya mencocokkan peta dengan formulir.
3. (c) Kesalahan ditemukan **sebelum diserahkan** → pemeriksaan (tahap 5) **bekerja baik** pada kejadian ini.

Jawaban: (a) tahap 2; (b) tahap 5; (c) tahap 5 bekerja baik.

Contoh 3 — Memilih rencana kerja yang benar

Dua rencana kerja diusulkan untuk survei saluran irigasi: **Rencana X**: ukur → izin masuk lahan → olah → serahkan → periksa. **Rencana Y**: izin masuk lahan dan jadwal → ukur → olah → periksa → serahkan. Pilih yang benar dan jelaskan.

Langkah penyelesaian.

1. Cari bagian persiapan: Rencana X meletakkan izin **sesudah** pengukuran (lahan sudah dimasuki tanpa izin), sedangkan Y meletakkannya **sebelum** → Y benar.
2. Cari pemeriksaan: X memeriksa **sesudah** penyerahan (kesalahan sudah sampai klien), sedangkan Y memeriksa **sebelum** penyerahan → Y benar.
3. Kedua penyimpangan X melanggar urutan tahap yang ketat.

Jawaban: Rencana Y.

Contoh 4 — Menghitung hari kerja tiap tahap terhadap tenggat

Proyek peta jalan desa memiliki tenggat 12 hari kerja sejak kesepakatan (2027). Rencana: perencanaan dan persiapan 2 hari, pengambilan data 4 hari, pengolahan 3 hari, pemeriksaan (QA/QC) 1 hari, penyajian dan penyerahan 1 hari. Bila pemeriksaan menemukan kesalahan, perbaikan membutuhkan 2 hari dan pemeriksaan ulang 1 hari. Apakah tenggat terpenuhi bila ada temuan?

Langkah penyelesaian.

1. Total rencana tanpa temuan: 2 + 4 + 3 + 1 + 1 = **11 hari** ≤ 12 hari (sisa 1 hari cadangan).
2. Bila ada temuan: tambahan perbaikan 2 hari dan pemeriksaan ulang 1 hari = **3 hari**; total 11 + 3 = **14 hari** > 12 hari.
3. Tenggat **tidak terpenuhi** bila ada temuan dan jadwal tidak diubah.
4. Cara mencegah: perketat **QA pada tahap sebelumnya** (daftar periksa persiapan, pemeriksaan di tempat saat lapangan) agar temuan di tahap QC lebih sedikit, dan sediakan cadangan waktu bila kesalahan dianggap mungkin terjadi.
5. Periksa jebakan: mengabaikan jalan kembali ke pengolahan, yaitu memperbaiki dan memeriksa ulang, membuat jadwal tampak cukup padahal tidak.

Jawaban: tanpa temuan 11 hari (cukup); dengan temuan 14 hari (melebihi 12 hari), sehingga perlu QA yang lebih awal dan cadangan waktu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal proses bisnis:

1. **Tulis tujuh tahap** (permintaan, persiapan, ukur, olah, QA/QC, serah, arsip) di coretan.
2. **Beri label tahap pada setiap kegiatan** di soal; hasilnya otomatis memberi urutan.
3. Untuk **urutan**, ingat tiga aturan: persiapan sebelum pengukuran; pengolahan sebelum pemeriksaan; pemeriksaan sebelum penyerahan.
4. Untuk **tahap yang terlewat**, cari tahap yang tidak muncul pada cerita dan yang paling cocok dengan kesalahan yang terjadi.
5. Untuk **evaluasi**, tanyakan: di mana kesalahan terjadi, mengapa tidak tertangkap, dan perbaikan apa yang menyentuh akarnya.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Memeriksa sebelum data diolah** (atribut belum ada, hasil belum ada).
- **Terbang ulang, ukur ulang, atau olah ulang** sebagai "perbaikan" padahal akarnya pemeriksaan yang dilewati.
- **Pemeriksaan sesudah penyerahan**, sehingga klien yang menemukan kesalahan.
- **Izin dan jadwal diurus sesudah mengukur**.
- **Kesalahan yang menghambat jadwal dituduh kesalahan pengolahan**, padahal berasal dari persiapan.
- **Kesalahan yang dibuat di pengolahan dianggap kewajiban tahap pengambilan data** untuk menemukannya; padahal tugas menemukannya ada di pemeriksaan.
- **Penyajian ulang dengan warna yang lebih jelas** untuk kesalahan isi (bukan kesalahan tampilan).

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta tiga penilaian sekaligus (Benar/Salah). Pakailah bagian 3 dan 7 serta Gambar 2.2: tentukan dulu tahap asal tiap masalah, lalu nilai pernyataan satu per satu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Proyek peta kawasan Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang, mengalami tiga masalah (2027): drone ditolak terbang di hari pertama karena izin terbang belum diurus; nama dua jalan di peta tertukar dan baru diketahui klien setelah peta diterima; serta pengolahan foto udara tertunda karena baterai cadangan drone tertinggal di kantor. Manajer proyek meminta tim mengevaluasi tahap yang lemah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Masalah izin terbang dan baterai yang tertinggal sama-sama menunjukkan tahap perencanaan dan persiapan yang lemah.	○	○
Nama jalan yang tertukar seharusnya ditemukan pada tahap pengambilan data, sehingga tahap itulah yang perlu diperkuat.	○	○
Tim perlu memasukkan pemeriksaan nama objek ke daftar periksa QC sebelum peta diserahkan kepada klien.	○	○

Pembahasan **Kunci: 1B 2S 3B**

Konsep: Proses bisnis geospasial: perencanaan (izin, alat, jadwal) → pengambilan data → pengolahan → QA/QC → penyajian. Evaluasi proyek menghubungkan setiap masalah dengan tahap yang seharusnya mencegah atau menemukannya.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Izin dan daftar perlengkapan disiapkan pada tahap perencanaan sebelum ke lapangan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: kesalahan bisa terjadi saat pengambilan data atau pengolahan, tetapi tugas menemukannya sebelum penyerahan ada pada tahap QA/QC.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Daftar periksa QC mencegah kesalahan isi sampai ke klien.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu tujuh tahap, beri label tahap pada tiap kegiatan atau masalah, lalu pilih jawaban.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Tim pemetaan SMK menyusun peta jalur evakuasi tsunami Desa Pantai Indah (2027). Setelah data drone diolah menjadi peta, operator langsung mencetak 50 lembar dan membagikannya ke warga. Dua hari kemudian warga melapor: sebagian jalur evakuasi tergambar melintasi sungai tanpa jembatan, dan satu titik kumpul tidak ada di lapangan. Pembimbing meminta tim menentukan tahap yang terlewat agar kesalahan serupa tidak terulang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tahap yang terlewat adalah ....

A. Perencanaan jadwal terbang drone sebelum survei
B. Pengambilan foto udara ulang pada hari berikutnya
C. Pengolahan foto udara menjadi peta ortofoto baru
D. Penyajian ulang peta dengan warna yang lebih jelas
E. Pemeriksaan kualitas (QA/QC) sebelum peta dicetak

2. PDAM sebuah kabupaten memesan peta jaringan pipa di Perumahan Griya Asri (2027). Kegiatan tim: (1) memeriksa kelengkapan atribut pipa dan kecocokan letaknya dengan foto lapangan; (2) mengukur letak katup dan meteran air dengan GNSS RTK; (3) menyusun rencana kerja, jadwal, dan izin masuk perumahan; (4) menyerahkan peta cetak dan berkas digital kepada PDAM; (5) memasukkan hasil ukur ke GIS dan menggambar jalur pipa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan kegiatan yang tepat adalah ....

A. 3 – 2 – 5 – 1 – 4
B. 3 – 5 – 2 – 1 – 4
C. 2 – 3 – 5 – 1 – 4
D. 3 – 2 – 1 – 5 – 4
E. 3 – 2 – 5 – 4 – 1

Kunci singkat: 1. E 2. A

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Sebuah peta langsung dicetak setelah foto udara diolah dan baru ketahuan salah oleh warga. Tahap mana yang terlewat, dan mengapa terbang ulang bukan perbaikan yang tepat?
- Mengapa memeriksa kelengkapan atribut sebelum data diolah tidak bermakna?
- **Yang harus kuingat:** tujuh tahap: permintaan → persiapan → ukur → olah → QA/QC → serah → arsip; masalah jadwal berasal dari persiapan; kesalahan sampai klien = pemeriksaan lemah; pemeriksaan sesudah pengolahan dan sebelum penyerahan; perbaikan menyentuh tahap yang lemah, bukan sekadar mengulang.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-2.1

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.2 · QA/QC dasar: kelengkapan dan konsistensi data

SMKTG-2.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi menuntut kamu **mengidentifikasi titik rawan kesalahan, mengevaluasi kelengkapan dan konsistensi data, dan menentukan perbaikan yang tepat** pada level QA/QC dasar. Dalam soal, seorang petugas QC atau siswa PKL memegang sebuah tabel atribut, formulir lapangan, daftar selisih titik uji, atau hasil digitasi, lalu kamu diminta **menemukan temuan yang tepat**, **menyimpulkan kondisi data**, atau **memilih tindakan lanjutan**.

Sub bab ini termasuk prioritas karena banyak soal memintamu **menghitung sedikit** lalu **memutuskan**: menjumlahkan luas bidang dan membandingkannya dengan luas blok, mengubah hektare menjadi meter persegi, membandingkan selisih setiap titik uji dengan syarat. Pengecohnya hampir selalu satu dari lima pola: **memakai rata-rata padahal syarat berlaku untuk setiap titik**, **menganggap hasil benar karena "wajar"** tanpa menghitung, **mengganti angka agar lolos**, **menyalahkan data yang sebenarnya benar** (jalan buntu sungguhan dikira salah gambar), dan **menyuruh pemeriksa ikut memperbaiki lalu menyetujui sendiri**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

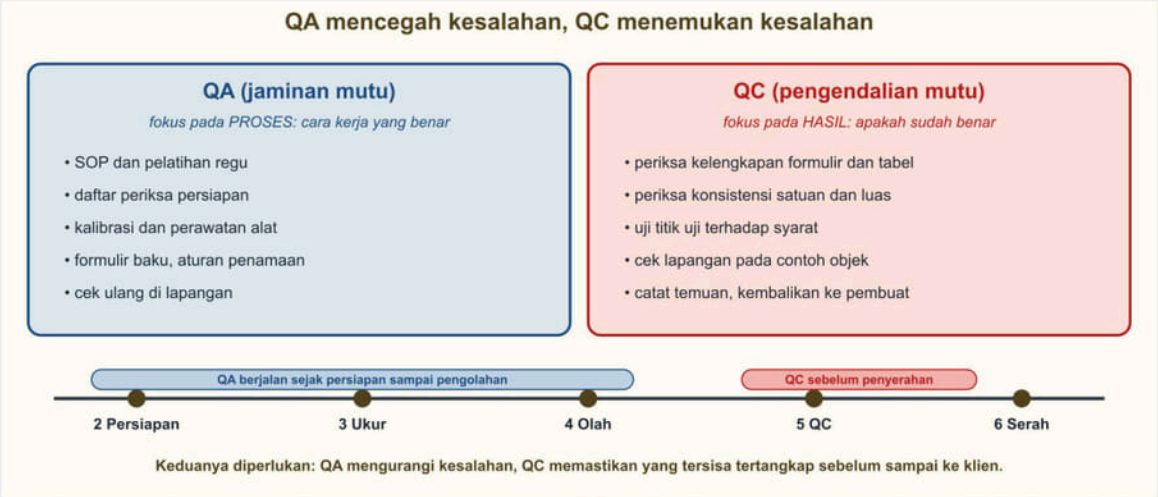
- membedakan QA dari QC dan menyebut contoh kegiatan masing-masing;
- memeriksa kelengkapan formulir lapangan, tabel atribut, dan sketsa dengan daftar periksa;
- memeriksa konsistensi satuan, luas atribut, dan jumlah bidang terhadap luas blok;
- menguji titik uji terhadap syarat penerimaan dan memutuskan tindak lanjutnya;
- menulis temuan QC yang jelas dan memilih tindakan yang tepat (perbaiki, ukur ulang, tolak, terima dengan catatan).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. QA dan QC: dua hal yang sering tertukar

QA (*quality assurance*, jaminan mutu) adalah semua upaya yang dilakukan **selama bekerja** agar kesalahan tidak terjadi: SOP, pelatihan regu, daftar periksa persiapan, kalibrasi dan perawatan alat, formulir baku, aturan penamaan berkas, cek ulang sebelum meninggalkan lokasi. QA berfokus pada **proses**. **QC** (*quality control*, pengendalian mutu) adalah pemeriksaan **hasil** setelah pekerjaan selesai: apakah data lengkap, konsisten, dan memenuhi ketelitian. QC berfokus pada **hasil**.



Gambar 2.6 QA berjalan sejak persiapan sampai pengolahan dan bertujuan mencegah; QC dilakukan sebelum penyerahan dan bertujuan menemukan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan Gambar 2.6: garis waktunya menunjukkan bahwa QA hadir lebih awal daripada QC. Pada soal level dasar, sering cukup membedakannya begini: bila kegiatan itu **mencegah** (SOP, kalibrasi, daftar periksa persiapan), itu QA; bila kegiatan itu **memeriksa hasil** (membandingkan tabel dengan aturan, menguji titik uji), itu QC. Kisi-kisi menyebut cakupannya "QA/QC level dasar, seperti pengecekan kelengkapan dan konsistensi data", sehingga yang kamu butuhkan adalah dua keterampilan: **memeriksa kelengkapan** dan **memeriksa konsistensi**.

2. Memeriksa kelengkapan

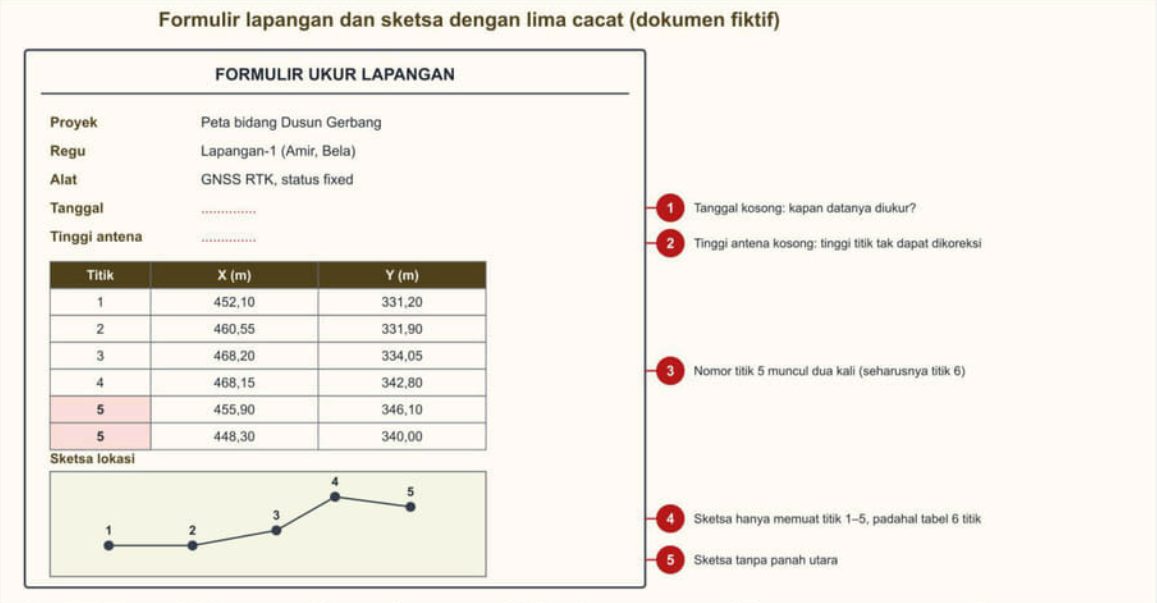
Kelengkapan menjawab pertanyaan: *apakah semua yang seharusnya ada, benar-benar ada?* Cara paling dapat diandalkan adalah **daftar periksa tertulis** yang dibuat sebelum pemeriksaan, sehingga tidak bergantung pada ingatan. Untuk formulir lapangan dan sketsa, daftar periksa dasarnya antara lain:

- identitas proyek, regu, dan alat terisi;
- **tanggal** pengukuran terisi (agar data dapat ditelusuri);
- **tinggi alat atau antena** terisi (agar tinggi titik dapat dikoreksi);
- semua titik yang direncanakan **ada** dalam tabel, dengan **nomor unik**;
- sketsa memuat **semua** titik di tabel, dengan nomor yang sama;
- sketsa memiliki **arah utara** (dan, bila ada, skala atau keterangan jarak);

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- tanda tangan atau paraf pencatat.

Gambar 2.7 memperlihatkan sebuah formulir fiktif dengan lima cacat. Cobalah menemukannya sendiri sebelum membaca catatan merah di sisi kanan.



Gambar 2.7 Formulir lapangan dengan lima cacat kelengkapan: tanggal kosong, tinggi antena kosong, nomor titik ganda, sketsa kurang satu titik, dan sketsa tanpa arah utara. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan bahwa kelima cacat itu sepele satu per satu, tetapi akibatnya berat. Tanpa tinggi antena, tinggi semua titik tidak dapat dikoreksi. Tanpa arah utara, operator GIS dapat memutar sketsa. Dua titik bernomor sama membuat tabel dan sketsa tidak dapat dicocokkan.

3. Memeriksa konsistensi

Konsistensi menjawab pertanyaan: *apakah data cocok dengan aturan dan dengan data lain?* Ada tujuh jenis pemeriksaan konsistensi yang sering muncul.

1. **Aturan tabel.** Setiap tabel atribut punya aturan: ID unik, semua kolom terisi, luas dalam satuan tertentu, dan nilai penggunaan hanya dari daftar yang ditetapkan. QC memeriksa baris demi baris.
2. **Satuan.** Semua nilai satu kolom harus satu satuan. Luas 0,05 di antara angka ratusan hampir pasti ditulis dalam hektare (0,05 ha = 500 m^2), bukan meter persegi.
3. **Nilai dalam daftar.** Jenis penggunaan "ladang" tidak ada dalam daftar yang diizinkan (sawah, kebun, pekarangan), sehingga harus diperbaiki.
4. **Luas atribut dan luas hitungan.** Luas yang tertulis di tabel harus cocok dengan luas yang dihitung dari poligon. Selisih dinyatakan dalam persen: *selisih persen = (|luas atribut − luas poligon| ÷ luas atribut) × 100 %*. Kantor biasanya menetapkan batas (misalnya 5 %) dan baris yang melewatinya diperiksa ulang.
5. **Jumlah bidang dan luas blok.** Bila sebuah blok dibatasi jalan di keempat sisinya dan terbagi habis menjadi beberapa bidang (tanpa jalan atau fasilitas di dalamnya), maka **jumlah luas bidang harus sama dengan luas blok**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. **Topologi garis.** Ruas jalan yang bertemu di persimpangan harus **tersambung** tanpa celah, dan satu ruas **digambar sekali** (tidak ada dua garis menumpuk).
7. **Kecocokan dengan sumber lain.** Nomor makam atau persil di peta harus ada di register, nama jalan di peta harus sama dengan nama di tabel dan di lapangan.

Tabel atribut adalah tempat pemeriksaan konsistensi paling sering dilakukan. Gambar 2.8 memuat satu contoh dengan aturan di bagian atasnya.

Memeriksa tabel atribut terhadap aturan tabel

Aturan: ID unik · semua kolom terisi · luas dalam m² · penggunaan hanya: sawah, kebun, pekarangan

ID	Pemilik	Penggunaan	Luas (m²)	Hasil pemeriksaan
BG-01	Surati	sawah	1.840	sesuai aturan
BG-02	Tarman	kebun	960	sesuai aturan
BG-03	Yuni	pekarangan	385	ID ganda (muncul dua kali)
BG-03	Kasno	kebun	1.120	ID ganda (muncul dua kali)
BG-05	(kosong)	sawah	2.210	kolom pemilik kosong
BG-06	Marsiti	ladang	760	penggunaan di luar daftar
BG-07	Harun	pekarangan	0,05	satuan bukan m² (0,05 ha = 500 m²)
BG-08	Wati	sawah	1.390	sesuai aturan

Empat temuan pada lima dari delapan baris: ID ganda (dua baris), pemilik kosong, penggunaan di luar daftar, satuan keliru.

Gambar 2.8 Tabel atribut fiktif delapan bidang diperiksa terhadap empat aturan. Baris merah menunjukkan temuan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pemeriksaan jumlah bidang terhadap blok perlu kamu kuasai karena hitungannya sederhana tetapi sering salah arah. Jumlahkan luas semua bidang, lalu bandingkan dengan luas blok. Bila jumlahnya **lebih kecil**, ada **celah**: sebagian blok belum tergambar sebagai bidang. Bila jumlahnya **lebih besar**, ada **tumpang tindih**: dua bidang menempati ruang yang sama sehingga ada bagian yang terhitung dua kali. Gambar 2.9 memperlihatkan keduanya.



Gambar 2.9 Blok 1.800 m^2. Kiri: jumlah luas bidang 1.720 m^2 sehingga ada celah 80 m^2. Kanan: jumlah luas bidang 1.850 m^2 sehingga ada tumpang tindih 50 m^2. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan pula kesalahan penalaran yang sering menyertai: **jangan membagi rata selisih** ke

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

semua bidang, **jangan mengganti luas blok** agar cocok dengan jumlah bidang, dan **jangan menyimpulkan data benar** hanya karena tiap bidang luasnya "wajar untuk rumah". Selisih adalah petunjuk bahwa ada batas yang perlu diperiksa, bukan angka yang boleh disesuaikan.

4. Titik uji dan syarat penerimaan

Untuk menilai **ketelitian**, QC memakai **titik uji**: titik yang koordinatnya diukur dengan cara yang lebih teliti dan **bukan titik yang dipakai membuat peta**. Koordinat titik itu pada peta dibandingkan dengan koordinat hasil ukur, dan selisihnya dicatat. Misalnya peta foto udara diterima bila **selisih setiap titik uji paling besar 10 cm**.

Ada tiga hal penting.

1. **Syarat berlaku untuk setiap titik, bukan rata-rata.** Bila empat titik selisihnya 4, 7, 6, dan 9 cm, dan satu titik 38 cm, rata-ratanya sekitar 12,8 cm. Angka rata-rata itu tidak menyelamatkan titik yang selisihnya 38 cm, sebab pemakai peta di dekat titik itu akan menemukan kesalahan sebesar 38 cm.
2. **Satu titik yang gagal harus diselidiki, bukan diabaikan dan bukan dihapus.** Penyebabnya bisa kesalahan peta, tetapi bisa juga patok yang bergeser, misalnya karena galian di tepi patok. Karena itu langkah pertama adalah **memeriksa ulang titik itu di lapangan**.
3. **Angka tidak boleh diganti.** Mengganti selisih titik yang gagal dengan rata-rata titik lain adalah memalsukan data.

Setelah pemeriksaan ulang, ada dua kemungkinan. Bila patok memang bergeser, titik itu dikeluarkan dari titik uji dengan **catatan alasan**, dan ketelitian dinilai dengan titik lain (bila jumlahnya masih memadai). Bila peta memang meleset di sekitar titik itu, bagian peta itu **diolah ulang** atau **diukur ulang**, tidak seluruh pemotretan diulang kecuali kesalahan menyebar.

Mengapa titik uji harus independen? Bila sebuah titik sudah dipakai untuk mengikat peta (misalnya sebagai titik kontrol), peta akan dibuat agar cocok dengan titik itu, sehingga selisihnya hampir pasti kecil dan tidak membuktikan apa-apa. Titik uji harus **titik lain** yang tidak ikut membentuk peta, sehingga selisihnya benar-benar mencerminkan kualitas peta di tempat yang tidak "dibantu". Titik uji juga sebaiknya **tersebar** di seluruh area, bukan mengumpul di satu sudut.

Memeriksa topologi garis jalan dan sungai. Pada data garis, QC memeriksa tiga hal dasar. *Pertama*, **ruas yang seharusnya bertemu harus tersambung**: bila ujung sebuah ruas berhenti 2 m sebelum garis ruas lain di persimpangan, rute angkutan atau analisis jalur akan terputus. *Kedua*, **satu ruas hanya digambar sekali**: dua garis yang menumpuk membuat panjang jalan terhitung dua kali. *Ketiga*, **setiap ruas bernama** pada tabel atribut: ruas tanpa nama tidak dapat dicari dan tidak dapat dipakai pada peta rute. Namun, ada **pengecualian yang sah**: jalan buntu sungguhan tidak tersambung ke mana-mana, dan jalan yang melintas di atas sungai pada jembatan memang berpotongan dengan garis sungai tanpa menjadi kesalahan (jalan berada di atas, bukan menyatu dengan sungai). Pemeriksa membedakan kesalahan dari pengecualian dengan cek lapangan dan dengan memahami objeknya.

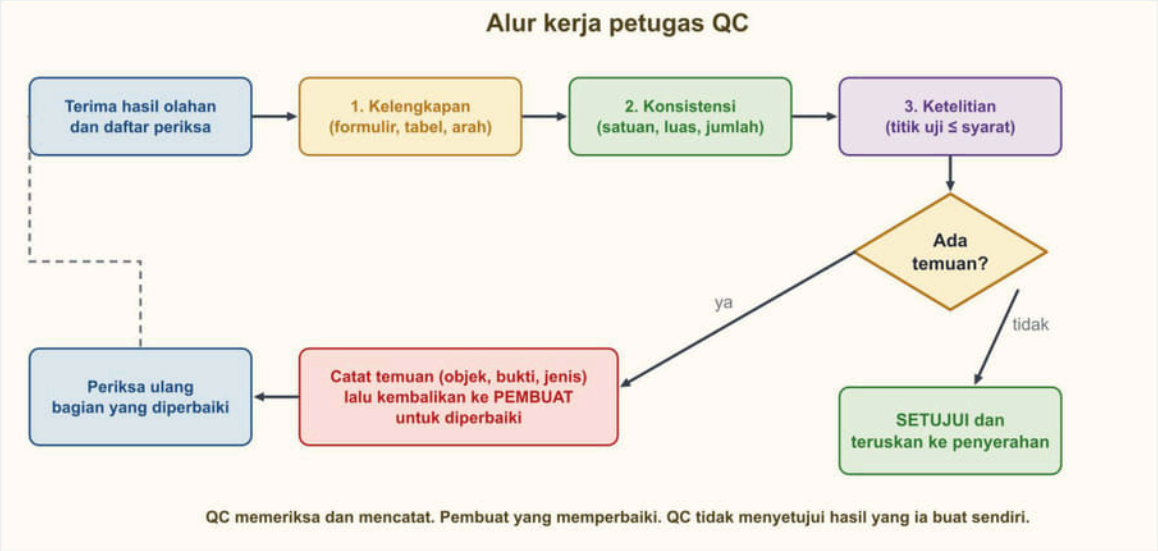
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Menulis temuan yang berguna

Temuan QC yang baik dapat ditindaklanjuti tanpa bertanya lagi. Setiap temuan memuat lima hal: **objek** (baris atau titik mana, misalnya "BG-03"), **jenis temuan** (ID ganda, satuan keliru, selisih melebihi syarat), **bukti** (angka atau gambar), **dampak** (mengapa penting), dan **saran tindakan**. Contoh: "BG-07: luas 0,05 pada kolom m^2; kemungkinan satuan hektare (0,05 ha = 500 m^2); perbaiki satuan dan periksa ulang luas poligon."

6. Alur kerja QC dan tindak lanjut

Gambar 2.10 merangkum alur kerja petugas QC: menerima hasil olahan dan daftar periksa, memeriksa kelengkapan, lalu konsistensi, lalu ketelitian. Bila ada temuan, pemeriksa **mencatat dan mengembalikan kepada pembuat**, lalu **memeriksa ulang bagian yang diperbaiki**. Bila tidak ada temuan, hasil disetujui dan diteruskan ke penyerahan.



Gambar 2.10 Alur kerja petugas QC dengan keputusan "ada temuan?". Pembuat yang memperbaiki; QC memeriksa ulang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Empat jenis tindak lanjut yang sering muncul, dan kapan memilihnya.

Tindak lanjut	Kapan dipilih	Contoh
Perbaiki (olah ulang)	kesalahan ada di pengolahan atau pengetikan	satuan hektare diganti m^2; nama jalan tertukar
Ukur ulang / cek lapangan	data lapangan diragukan atau titik uji gagal	titik uji selisih 38 cm: periksa patok
Tolak	hasil tidak memenuhi syarat dan perbaikan belum dikerjakan	peta dengan banyak titik uji melebihi syarat
Terima dengan catatan	kekurangan kecil, sah, dan dijadwalkan perbaikan	tiga dari delapan titik kontrol belum diukur, klien setuju hasil sementara

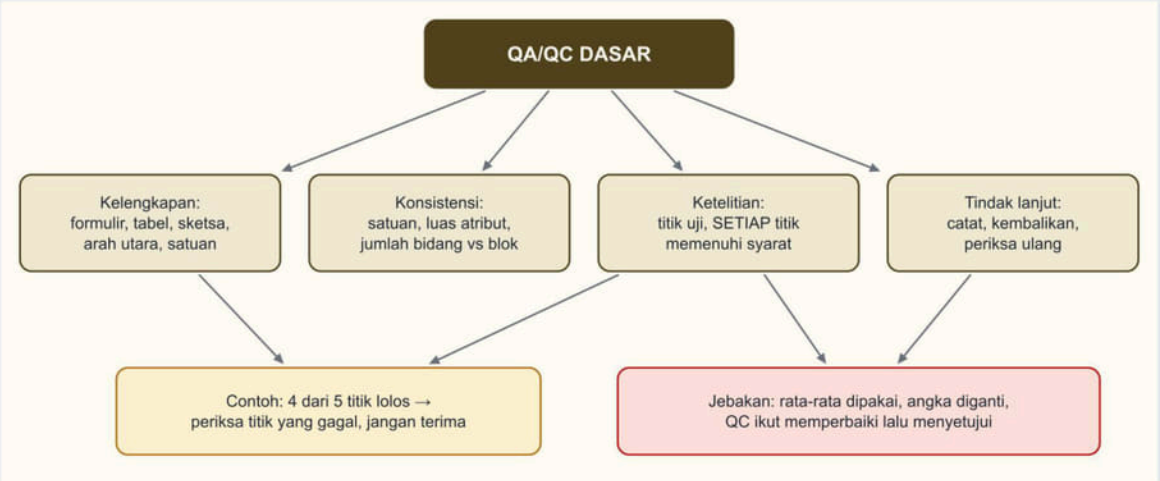
7. Pemeriksa yang terpisah, dan "kenyataan yang tampak aneh"

Dua prinsip melengkapi uraian di atas. Pertama, **pemeriksa terpisah dari pembuat**. Petugas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

QC tidak memperbaiki lalu menyetujui sendiri hasil yang ia periksa; ia mencatat dan mengembalikan. Kedua, **kenyataan yang tampak aneh belum tentu kesalahan**. Gang yang berakhir buntu terlihat seperti garis yang tidak tersambung, tetapi bila **cek lapangan** menunjukkan gang itu memang buntu, penggambarannya benar. Pemeriksa yang baik membedakan **kesalahan data** dari **kenyataan yang tidak lazim** dengan cek lapangan, bukan dengan menebak.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 2.11).



Gambar 2.11 Peta konsep QA/QC dasar: kelengkapan, konsistensi, ketelitian, dan tindak lanjut, beserta contoh dan jebakan utama. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memeriksa tabel atribut

Perhatikan tabel pada Gambar 2.8 dengan aturan: ID unik, semua kolom terisi, luas dalam m^2, dan penggunaan hanya sawah, kebun, atau pekarangan. Tuliskan semua temuan QC.

Langkah penyelesaian.

1. Periksa kolom **ID**: BG-03 muncul dua kali → temuan 1 (ID tidak unik).
2. Periksa kolom **pemilik**: baris BG-05 kosong → temuan 2 (kolom belum terisi).
3. Periksa kolom **penggunaan**: baris BG-06 berisi "ladang", tidak ada dalam daftar → temuan 3.
4. Periksa kolom **luas**: nilai lain berupa ratusan sampai ribuan, tetapi BG-07 berisi 0,05 → kemungkinan hektare (0,05 ha = 500 m^2) → temuan 4.
5. Baris BG-01, BG-02, dan BG-08 memenuhi semua aturan.

Jawaban: empat temuan: ID ganda (BG-03), pemilik kosong (BG-05), penggunaan di luar daftar (BG-06), satuan luas keliru (BG-07).

Contoh 2 — Menguji lima titik uji dengan syarat ≤ 10 cm

Peta foto udara Lapangan Merdeka diuji dengan lima titik uji (2027). Selisih (cm): CP-1 = 3, CP-2 = 8, CP-3 = 12, CP-4 = 5, CP-5 = 6. Syarat: setiap titik ≤ 10 cm. Catatan lapangan: CP-3 berada di dekat lubang galian drainase yang dibuat dua hari sebelum pengukuran. Apa keputusan QC?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Bandingkan **setiap** titik dengan syarat 10 cm: CP-1, CP-2, CP-4, CP-5 lolos; **CP-3 (12 cm) gagal**.
2. Hitung rata-rata hanya sebagai informasi: (3 + 8 + 12 + 5 + 6) ÷ 5 = 6,8 cm. Rata-rata ini **tidak boleh** dipakai untuk meloloskan CP-3.
3. Petunjuk catatan lapangan: ada galian di dekat CP-3 → patok mungkin bergeser.
4. Keputusan: **periksa ulang CP-3 di lapangan** sebelum memutuskan; jangan menerima atau menolak seluruh peta, dan jangan mengganti angka.
5. Tindak lanjut: bila patok memang bergeser, CP-3 dikeluarkan dengan catatan dan peta dinilai dari empat titik lain (dengan mencatat jumlah titik uji menjadi empat). Bila patok tidak bergeser, area sekitar CP-3 diolah ulang.

Jawaban: periksa ulang CP-3 di lapangan; tidak memakai rata-rata dan tidak mengganti angka.

Contoh 3 — Mencocokkan jumlah dan luas bidang dengan blok

Sebuah blok berukuran 40 m × 45 m dibatasi jalan di keempat sisinya dan terbagi habis menjadi lima bidang tanpa jalan di dalamnya. Hasil digitasi: B-01 = 360 m^2, B-02 = 410 m^2, B-03 = 290 m^2, B-04 = 380 m^2, B-05 = 410 m^2. (a) Apa kesimpulan QC? (b) Bagaimana bila B-05 = 310 m^2?

Langkah penyelesaian.

1. Hitung luas blok: 40 × 45 = 1.800 m^2.
2. (a) Jumlah bidang: 360 + 410 + 290 + 380 + 410 = 1.850 m^2. Bandingkan: 1.850 − 1.800 = **50 m^2 lebih** → ada **tumpang tindih** sebesar 50 m^2.
3. Tindakan: periksa batas antarbidang yang saling bertampalan (mungkin ada dua bidang yang menggambar bagian yang sama), lalu perbaiki digitasinya. Jangan membagi rata 50 m^2 ke lima bidang dan jangan mengubah luas blok.
4. (b) Dengan B-05 = 310 m^2, jumlahnya 360 + 410 + 290 + 380 + 310 = 1.750 m^2. Selisih 1.800 − 1.750 = **50 m^2 kurang** → ada **celah** sebesar 50 m^2.
5. Tindakan: cari bagian blok yang belum digambar sebagai bidang, lalu lengkapi digitasinya.

Jawaban: (a) kelebihan 50 m^2 → ada tumpang tindih; (b) kekurangan 50 m^2 → ada celah.

Contoh 4 — Selisih luas atribut dan luas poligon

Operator GIS memeriksa lima bidang Nagari Pariangan. Aturan kantor: bila selisih luas atribut dan luas hitungan poligon **lebih dari 5 % dari luas atribut**, baris itu diperiksa ulang. Data (luas atribut / luas poligon, dalam m^2): PA-1 = 1.200 / 1.236; PA-2 = 850 / 905; PA-3 = 2.400 / 2.370; PA-4 = 640 / 598; PA-5 = 1.500 / 1.500. Baris mana yang diperiksa ulang?

Langkah penyelesaian.

1. Rumus: selisih persen = (|atribut − poligon| ÷ atribut) × 100 %.
2. PA-1: |1.200 − 1.236| = 36; 36 ÷ 1.200 = 3,0 % → aman.
3. PA-2: |850 − 905| = 55; 55 ÷ 850 = 6,47 % → **lebih dari 5 %**, diperiksa ulang.
4. PA-3: |2.400 − 2.370| = 30; 30 ÷ 2.400 = 1,25 % → aman.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. PA-4: |640 − 598| = 42; 42 ÷ 640 = 6,56 % → **lebih dari 5 %**, diperiksa ulang.
6. PA-5: selisih 0 → aman.

Jawaban: PA-2 dan PA-4. Perhatikan bahwa selisih terbesar dalam m^2 (PA-2 = 55) bukan satu-satunya ukuran; yang dipakai adalah **persentase terhadap luas atribut** sesuai aturan kantor.

Contoh 5 — Memeriksa topologi jaringan jalan desa

Operator GIS mendigitasi lima ruas jalan Desa Karangmojo untuk peta rute angkutan (2027). Hasil periksa petugas QC: (R1) berakhir di persimpangan dan tersambung ke R2; (R2) tersambung ke R1 dan R3; (R3) berhenti 2 m sebelum garis R2 di persimpangan; (R4) tampak digambar dua kali sehingga ada dua garis menumpuk; (R5) tidak bernama pada tabel atribut. Ruas R6 berupa jalan buntu sungguhan yang berakhir di tepi sawah. Tentukan temuan dan tindak lanjutnya.

Langkah penyelesaian.

1. Terapkan tiga pemeriksaan topologi dasar: **tersambung**, **digambar sekali**, dan **bernama**.
2. R3: berhenti 2 m sebelum R2 → **celah**; rute dapat terputus pada analisis jalur. Tindak lanjut: operator GIS menyambungkan R3 ke R2 (menutup celah), lalu QC memeriksa ulang.
3. R4: dua garis menumpuk → **panjang jalan terhitung dua kali**; salah satu garis dihapus oleh pembuatnya setelah memastikan keduanya satu ruas yang sama.
4. R5: tanpa nama → tidak dapat dicari dan dipakai pada peta rute; nama dilengkapi dari catatan lapangan.
5. R6: jalan buntu sungguhan → **pengecualian yang sah**, tidak dihitung sebagai temuan, tetapi diberi catatan "buntu" agar tidak dianggap kesalahan di pemeriksaan berikutnya.
6. Semua temuan ditulis dengan objek, jenis temuan, bukti, dampak, dan saran tindakan, lalu dikembalikan kepada pembuatnya. Contoh temuan R3: "R3: berhenti 2 m sebelum R2 pada persimpangan; ruas tidak tersambung sehingga analisis rute terputus; sambungkan R3 ke R2 dan periksa ulang."
7. QC **memeriksa ulang** bagian yang diperbaiki sebelum peta diteruskan ke penyerahan; pembuat tidak boleh menandai sendiri bahwa temuannya sudah beres.

Jawaban: temuan pada R3 (celah), R4 (garis ganda), dan R5 (tanpa nama); R6 pengecualian sah; perbaikan dilakukan operator GIS dan diperiksa ulang QC.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal QA/QC:

1. **Baca aturan yang diberikan** (aturan tabel, syarat selisih, luas blok) dan tandai angkanya.
2. **Periksa baris demi baris atau titik demi titik**; jangan menilai dari kesan "wajar".
3. **Hitung bila diminta**: jumlahkan luas, ubah satuan, bandingkan selisih setiap titik dengan syarat.
4. **Pilih tindakan yang menyentuh asal masalah**: cek lapangan untuk titik yang gagal, perbaiki digitasi untuk tumpang tindih, perbaiki satuan untuk satuan keliru.
5. **Pastikan pemeriksa tetap terpisah**: opsi yang menyuruh QC memperbaiki lalu menyetujui sendiri adalah pengecoh.
6. Pada soal MCMA, nilai setiap temuan sendiri-sendiri, dan ingat bahwa temuan yang **benar tetapi bukan kesalahan** (misalnya jalan buntu sungguhan) tidak perlu diperbaiki.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Rata-rata dipakai untuk meloloskan** padahal syarat berlaku untuk setiap titik.
- **Empat dari lima titik lolos dianggap cukup.**
- **Angka titik yang gagal diganti** dengan rata-rata titik lain.
- **Seluruh pemotretan diulang** untuk satu titik yang gagal, padahal cukup periksa titik itu.
- **Selisih luas dibagi rata** ke semua bidang, atau luas blok diganti agar cocok.
- **"Wajar untuk rumah" dianggap bukti konsisten** tanpa menjumlahkan.
- **Kelebihan dan kekurangan tertukar**: jumlah lebih besar dari blok berarti tumpang tindih, bukan celah.
- **Satuan yang sudah benar dianggap salah** (515 m^2 sudah dalam m^2) atau satuan hektare dianggap benar.
- **Kenyataan lapangan dianggap kesalahan**: gang yang memang buntu diminta disambungkan.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji ketelitian dengan titik uji. Pakailah bagian 4 dan Gambar 2.10: periksa setiap titik terhadap syarat, hubungkan dengan catatan lapangan, lalu pilih tindakan pemeriksa.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Petugas QC memeriksa peta foto udara Pasar Desa Ngablak (2027) dengan lima titik uji: koordinat di peta dibandingkan dengan hasil ukur GNSS RTK di lapangan. Syarat kontrak: peta diterima bila selisih setiap titik uji ≤ 10 cm. Catatan lapangan menyebutkan patok CP-3 berada di tepi galian kabel yang baru dikerjakan kemarin.

Titik uji	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4	CP-5
Selisih (cm)	4	7	38	6	9

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tindakan QC yang paling tepat adalah ....

A. Menerima peta karena rata-rata selisih kelima titik di bawah 15 cm
B. Menolak peta dan meminta seluruh pemotretan drone segera diulang
C. Menerima peta karena empat dari lima titik uji sudah memenuhi syarat
D. Memeriksa ulang CP-3 di lapangan sebelum memutuskan peta diterima
E. Mengganti angka CP-3 dengan rata-rata keempat titik lain agar lolos

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: QA/QC memeriksa ketelitian dengan membandingkan peta terhadap titik uji lapangan. Bila hanya satu titik menyimpang jauh dan ada petunjuk titik itu terganggu, titik uji diperiksa ulang dulu sebelum peta diputuskan.

Langkah:

1. Batas 10 cm: CP-1, 2, 4, 5 memenuhi; CP-3 (38 cm) melebihi.
2. Empat titik lain baik; CP-3 menyimpang sendirian dan berada di tepi galian baru → patok mungkin bergeser.
3. Periksa ulang CP-3; keputusan peta diambil setelahnya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: rata-rata (12,8 cm) dipakai, padahal syarat berlaku untuk setiap titik.
- **B.** ✗ Jebakan: syarat memang belum terpenuhi, tetapi penyebabnya mungkin patok CP-3 yang terganggu, bukan petanya.
- **C.** ✗ Syarat menuntut setiap titik memenuhi, bukan sebagian besar.
- **D.** ✓ Penyimpangan tunggal dengan petunjuk gangguan patok diperiksa dulu sebelum keputusan.
- **E.** ✗ Mengganti data hasil ukur adalah manipulasi hasil QC.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu aturan atau syaratnya, lalu periksa tiap baris atau titik satu per satu sebelum memilih.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Nadia, siswa PKL di kantor pemetaan, memeriksa tabel atribut bidang tanah hasil digitasi Dusun Krajan sebelum dikirim ke klien (2027). Aturan tabel: ID unik, semua kolom terisi, luas dalam m^2, dan jenis penggunaan memakai salah satu dari: sawah, kebun, pekarangan.

ID	Pemilik	Penggunaan	Luas
KR-01	Sumarni	sawah	1.250
KR-02	Wagiman	kebun	0,08
KR-03		pekarangan	420
KR-03	Lestari	sawah	980
KR-05	Paimin	pekarangan	515

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Temuan QC yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. ID KR-03 muncul dua kali sehingga tidak unik.

☐ B. Luas KR-05 terlalu kecil untuk pekarangan sehingga harus diperbaiki.

☐ C. Luas KR-02 tampak ditulis dalam hektare, bukan m^2, sehingga satuannya tidak konsisten.

☐ D. Kolom pemilik pada baris KR-03 pertama kosong sehingga data belum lengkap.

☐ E. Jenis penggunaan KR-01 tidak termasuk daftar yang diizinkan.

2. Petugas QC di kantor pemetaan memeriksa hasil digitasi satu blok permukiman di Desa Cibeber (2027). Blok itu dibatasi jalan di keempat sisinya, luasnya 2.000 m^2, dan seluruhnya terbagi habis menjadi empat bidang tanpa jalan atau fasum di dalamnya.

Bidang	B-01	B-02	B-03	B-04
Luas digitasi (m^2)	520	610	455	535

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Kesimpulan dan tindakan QC yang paling tepat adalah ....

A. Data konsisten karena setiap bidang luasnya wajar untuk rumah

B. Ada celah 120 m^2 di antara bidang; gambarkan bidang yang masih hilang

C. Luas blok 2.000 m^2 keliru sehingga perlu diganti menjadi 2.120 m^2

D. Selisih 120 m^2 dibagi rata dan dikurangkan dari keempat bidang

E. Ada kelebihan 120 m^2; periksa batas bidang yang saling bertampalan

3. Operator GIS mendigitasi jaringan jalan Kecamatan Ungaran dari ortofoto untuk peta rute angkutan sekolah (2027). Aturan data: setiap ruas jalan wajib bernama, ruas yang bertemu di persimpangan harus tersambung, dan satu ruas hanya digambar sekali. Petugas QC

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mencatat temuan berikut dan meminta siswa PKL menandai yang perlu diperbaiki. Hasil cek lapangan menunjukkan Gang Melati memang jalan buntu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Temuan yang perlu diperbaiki adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Gang Melati berakhir buntu dan tidak tersambung ke ruas jalan lain.
☐ B. Ruas Jalan Diponegoro berhenti 2 m sebelum garis Jalan Gatot Subroto di persimpangan.
☐ C. Dua garis Jalan Kartini tergambar saling menumpuk pada ruas yang sama.
☐ D. Garis Jalan Pemuda melintas di atas garis Sungai Garang tepat di lokasi jembatan.
☐ E. Tiga ruas jalan baru di perumahan belum diberi nama pada tabel atribut.

Kunci singkat: 1. A, C, D 2. E 3. B, C, E

✔ PERIKSA DIRI

- Lima titik uji selisihnya 4, 7, 38, 6, dan 9 cm dengan syarat setiap titik ≤ 10 cm. Mengapa rata-rata di bawah 15 cm tidak cukup untuk menerima peta, dan apa langkah pertama QC?
- Empat bidang pada blok 2.000 m^2 berjumlah 2.120 m^2. Apa artinya, dan mengapa selisih itu tidak boleh dibagi rata ke keempat bidang?
- **Yang harus kuingat:** QA mencegah, QC memeriksa hasil; kelengkapan lewat daftar periksa; konsistensi: aturan tabel, satuan, luas atribut, jumlah bidang vs blok, topologi; syarat berlaku untuk SETIAP titik; titik gagal → cek lapangan, jangan ganti angka; pembuat memperbaiki, QC memeriksa ulang; kenyataan yang aneh dicek di lapangan.

Latihan interaktif di LMS
Sub bab 2.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-2.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.3 · Fungsi alat: GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD

SMKTG-2.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **memahami fungsi alat dasar** (GNSS, total station, drone, GIS/CAD) dan **mengidentifikasi hasil yang diperoleh dari tiap alat**. Soalnya berupa pekerjaan lapangan yang harus dipasangkan dengan alat utama: memasang titik kontrol di area terbuka, mengukur bangunan di bawah pohon rapat, merekam ratusan hektare dalam sehari, atau menghitung jumlah rumah dalam radius tertentu dari sungai. Kadang soal berbentuk Benar/Salah tentang apa yang dapat dan tidak dapat dilakukan sebuah alat.

Kunci menjawabnya satu pertanyaan sederhana: **alat ini sebenarnya menghasilkan apa?** GNSS menghasilkan posisi, total station menghasilkan sudut dan jarak (lalu koordinat), waterpass menghasilkan beda tinggi, drone menghasilkan foto udara, GIS menghasilkan analisis dan peta tematik, CAD menghasilkan gambar teknis. Pengecoh biasanya menukar dua alat, atau meminta sebuah alat melakukan sesuatu di luar kemampuannya, misalnya foto udara mentah dipakai langsung mengukur jarak teliti atau GIS dianggap alat ukur.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan prinsip kerja dan hasil GNSS, total station, waterpass, dan drone;
- menjelaskan fungsi GIS (atribut, overlay, buffer, hitungan) dan CAD (gambar teknis);
- menyebut keterbatasan tiap alat (langit terbuka, garis pandang, titik kontrol, kanopi);
- memasangkan pekerjaan dengan alat utamanya;
- menilai pernyataan benar atau salah tentang kemampuan sebuah alat.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Dua kelompok: alat yang mengukur dan perangkat yang mengolah

Alat geospasial terbagi dua. **Alat ukur** mengumpulkan data di lapangan: GNSS, total station, waterpass, pita ukur, dan drone. **Perangkat pengolah** bekerja di komputer: GIS dan CAD. Perbedaan ini penting karena pengolah **tidak menciptakan data lapangan**; ia hanya mengelola, menghitung, dan menggambar data yang sudah ada.

2. GNSS: posisi dari satelit

GNSS (*Global Navigation Satellite System*) adalah sistem penentuan posisi memakai satelit. GPS adalah salah satu contohnya, selain sistem satelit lain milik negara-negara berbeda. Alat penerimanya menangkap sinyal dari beberapa satelit sekaligus dan menghitung **posisi (X, Y) dan tinggi (Z)** titik tempat antenanya berdiri (lihat Gambar 2.12 untuk contoh penerima di lapangan).

Ada dua tingkat ketelitian yang harus kamu bedakan.

- **GPS genggam atau ponsel** bekerja sendirian dan umumnya teliti **beberapa meter**. Cukup untuk menandai letak lapak pasar pada peta informasi pengunjung, tetapi tidak cukup untuk patok batas tanah.
- **GNSS RTK** (*Real Time Kinematic*) memakai dua penerima: **stasiun acuan** (*base*) di titik yang koordinatnya diketahui, dan **penerima bergerak** (*rover*) yang dibawa ke titik yang diukur. Stasiun acuan mengirim **koreksi** lewat radio atau internet, sehingga rover dapat menentukan posisi dengan ketelitian **sentimeter**. Keberhasilannya ditandai status **fixed**; status **float** atau tidak mengunci berarti hasilnya belum dapat dipercaya sampai sentimeter.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

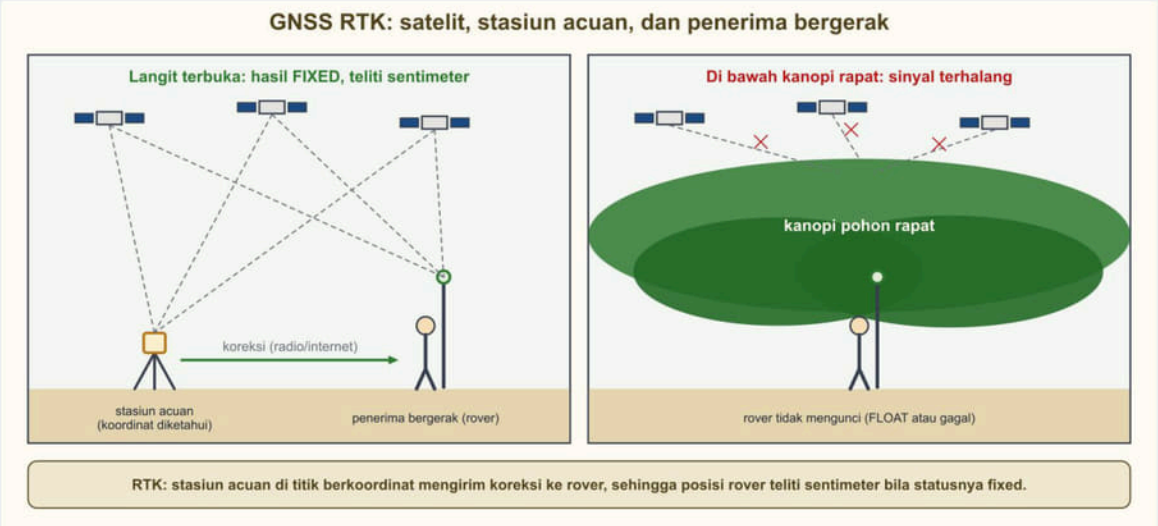
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.12 Juru ukur memegang tongkat dengan antena GNSS dan pengontrol di tangan. Penerima seperti ini membawa rover ke titik yang diukur. Sumber: SweetCanadianMullet, Wikimedia Commons, CC BY 4.0.

Gambar 2.13 menunjukkan cara kerja RTK dan akibat kanopi. Syarat penting GNSS: **langit harus cukup terbuka**. Sinyal satelit mudah terhalang oleh kanopi pohon yang rapat, gedung tinggi, dan tebing. Di lokasi seperti itu rover sulit mencapai status fixed. Sebaliknya, di puncak tanggul terbuka, lapangan, atau jalan lebar, GNSS RTK sangat efisien: satu titik dapat direkam dalam waktu singkat tanpa harus memindahkan alat dengan susah payah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

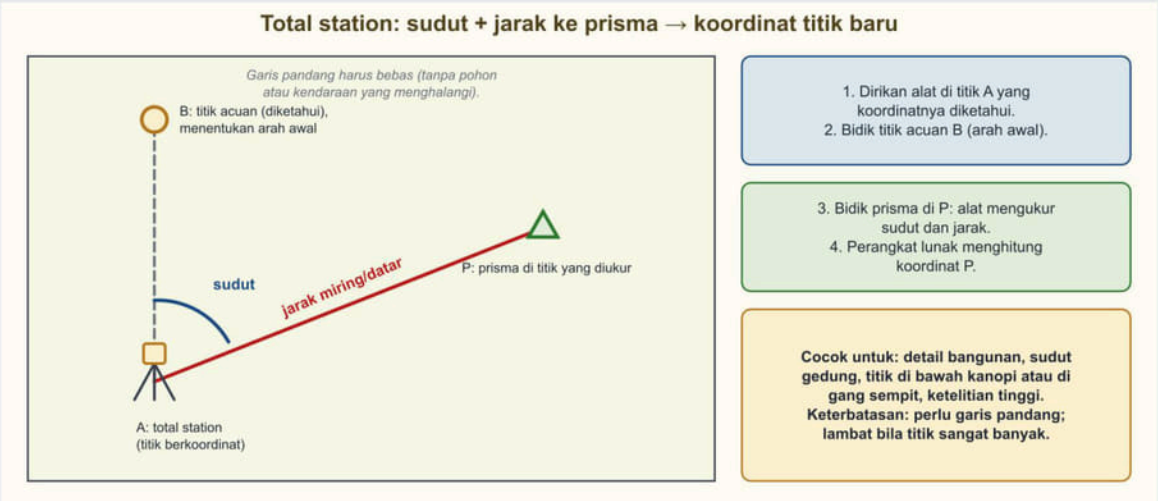


Gambar 2.13 Kiri: langit terbuka, rover menerima sinyal dan koreksi dari stasiun acuan sehingga hasilnya fixed. Kanan: kanopi rapat menghalangi sinyal. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

3. Total station: sudut dan jarak ke prisma

Total station adalah alat optik-elektronik yang mengukur **sudut** (horizontal dan vertikal) dan **jarak** ke sebuah sasaran, biasanya **prisma** yang dipasang pada tongkat dan dipegang di titik yang diukur. Dari sudut dan jarak itu, perangkat lunaknya menghitung **koordinat** titik tersebut.

Cara kerjanya (Gambar 2.14): alat didirikan tepat di atas titik A yang koordinatnya sudah diketahui (misalnya titik kontrol), lalu dibidikkan lebih dulu ke titik acuan B yang juga diketahui untuk menetapkan **arah awal**. Setelah itu alat membidik prisma di titik P: sudut dan jarak terbaca, dan koordinat P dihitung dalam **sistem koordinat yang sama** dengan titik A dan B. Karena itu, total station yang berdiri di salah satu titik kontrol dan membidik titik kontrol lainnya dapat mengukur sudut dan titik bangunan dalam sistem koordinat peta desa.



Gambar 2.14 Prinsip kerja total station: alat di titik A, arah awal ke B, sudut dan jarak ke prisma di P. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Kelebihannya, total station sangat teliti dan dapat dipakai di tempat yang menyulitkan GNSS: di bawah kanopi pohon, di dekat gedung tinggi, di gang sempit, atau untuk **detail bangunan dan sudut gedung**. Kelemahannya, ia memerlukan **garis pandang bebas** antara alat dan prisma,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dan alat harus **dipindahkan** bila sasaran jauh atau terhalang. Pada pekerjaan puluhan titik yang tersebar sepanjang kilometer di area terbuka, perpindahan alat itu membuat total station jauh lebih lambat daripada GNSS RTK.

4. Waterpass: beda tinggi yang sangat teliti

Waterpass (alat sipat datar, *level*) mengukur **beda tinggi** antara dua titik dengan sangat teliti, sampai milimeter. Ia dipasang di atas tripod, dibuat mendatar, lalu membidik **rambu ukur** (mistar panjang bergaris) yang berdiri tegak di titik yang diukur. Bacaan pada rambu menunjukkan tinggi garis bidik terhadap titik itu. Dengan membandingkan bacaan di dua titik, kita mendapat beda tinggi (lihat Gambar 2.15). Cara memeriksanya akan kamu pelajari di sub bab 3.7.



Gambar 2.15 Waterpass digital di atas tripod di lahan terbuka; di kejauhan tampak anggota regu membawa rambu ukur. Sumber: Cvstr, Wikimedia Commons, CC BY 4.0.

Waterpass adalah pilihan tepat bila yang diminta **tinggi yang sangat teliti** pada banyak titik di jalur saluran atau jalan: dasar saluran irigasi, tinggi patok bangunan, atau jalur kemiringan pipa. Ia tidak memberikan posisi X dan Y; ia hanya memberi tinggi.

5. Alat sederhana yang masih dipakai

Selain empat alat di atas, ada **pita ukur** (jarak pendek, di area kecil), **kompas** (arah, dibahas di sub bab 3.2), dan **GPS genggam** (posisi kasar beberapa meter). Alat sederhana ini cukup untuk pekerjaan yang tidak menuntut ketelitian tinggi, misalnya menandai lokasi usaha pada peta wisata.

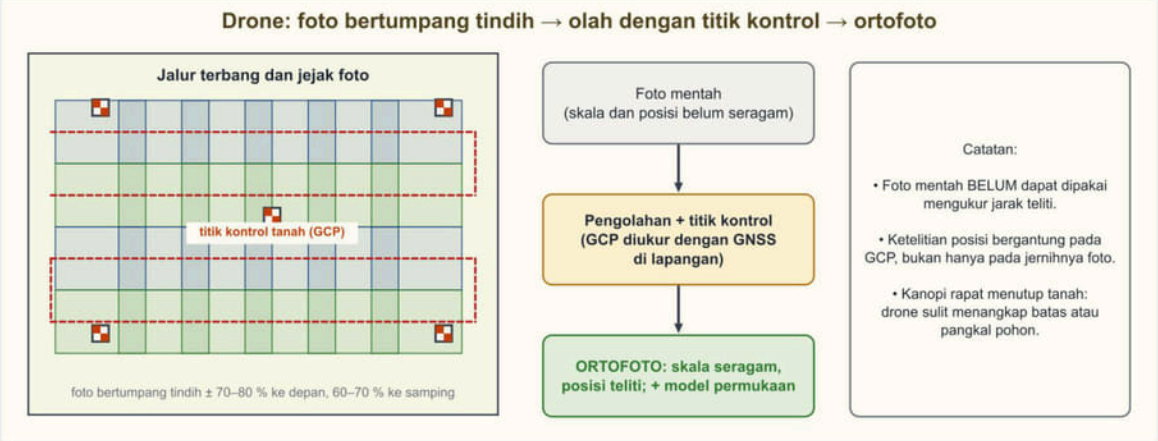
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Drone: foto udara untuk area luas

Drone pemetaan terbang mengikuti **jalur terbang** yang direncanakan dan memotret dengan tumpang tindih yang besar (sekitar 70–80 % ke depan dan 60–70 % ke samping). Foto-foto itu diolah dengan perangkat lunak khusus menjadi **ortofoto** (foto udara dengan skala seragam seperti peta) dan **model permukaan** (tinggi permukaan, termasuk atap dan pohon). Dalam sehari, drone dapat merekam puluhan sampai ratusan hektare dengan rincian tinggi.

Gambar 2.16 merangkum alur kerjanya. Namun, ada tiga hal yang perlu dipahami.

1. **Foto mentah belum teliti.** Foto yang baru keluar dari kamera drone belum terkoreksi dan belum diikat ke koordinat bumi. Karena itu foto mentah **tidak dapat langsung dipakai mengukur jarak** antar objek dengan teliti.
2. **Titik kontrol tanah (GCP)** memberi ikatan (lihat Gambar 2.17). GCP adalah penanda yang diletakkan di lapangan sebelum terbang dan **diukur koordinatnya dengan GNSS**. Pengolahan memakai GCP untuk memperbaiki posisi seluruh foto, sehingga ortofoto yang dihasilkan teliti. Tanpa GCP, peta tampak indah tetapi posisinya bisa meleset puluhan sentimeter sampai meter.
3. **Kanopi menutup tanah.** Drone memotret dari atas; pohon rapat menutupi batas, pangkal pohon, dan permukaan tanah di bawahnya.



Gambar 2.16 Jalur terbang dan jejak foto bertumpang tindih (kiri), lalu alur dari foto mentah, pengolahan dengan titik kontrol, sampai ortofoto (kanan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.17 Penanda titik kontrol tanah berpola kotak jingga-putih di lapangan terbuka. Pola ini mudah terlihat pada foto udara, dan koordinat pusatnya diukur dengan GNSS. Sumber: Steinninn, Wikimedia Commons, CC BY 4.0.

Terbang drone juga **terikat aturan**: pilot harus memiliki sertifikat, pesawatnya terdaftar, dan area tertentu (dekat bandara dan kawasan terlarang) memerlukan izin atau tidak boleh dilewati. Itulah mengapa izin terbang selalu masuk daftar persiapan (sub bab 2.1). Periksa aturan terbaru dari otoritas penerbangan sipil sebelum terbang.

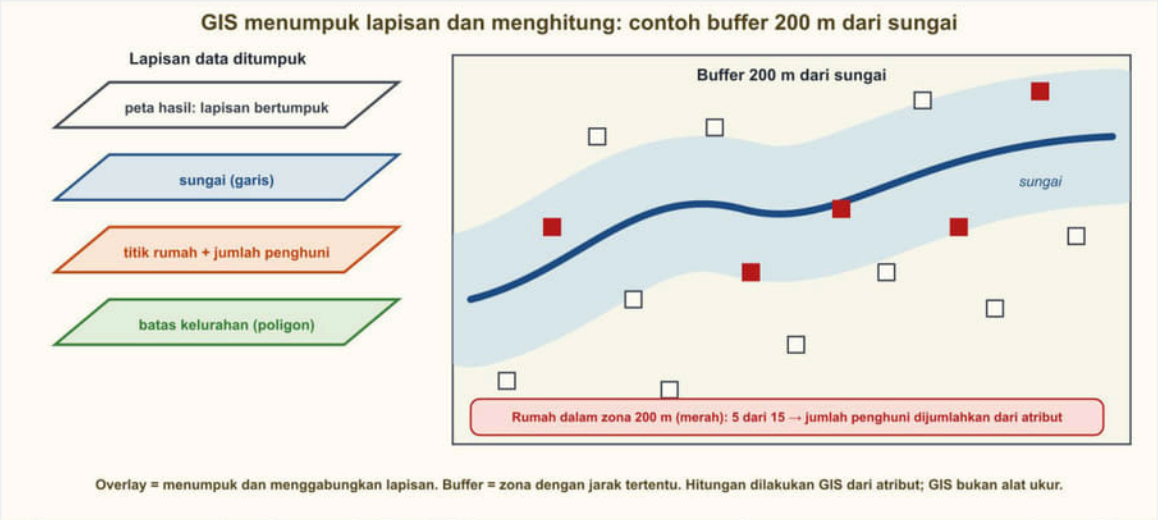
7. GIS: menyimpan, menumpuk, menghitung

GIS tidak mengukur apa pun. Fungsinya mengelola data yang sudah ada.

- **Menyimpan** data spasial (titik, garis, poligon, raster) beserta **atribut**-nya (nama, luas, jumlah penghuni, tahun pasang).
- **Menumpuk lapisan** (*overlay*): menggabungkan beberapa lapisan data yang sama-sama berada di bumi, misalnya batas kelurahan, titik rumah, dan sungai, sehingga hubungannya terlihat.
- **Membuat zona penyangga** (*buffer*): membentuk daerah dengan jarak tertentu dari suatu objek, misalnya 200 m dari sungai.
- **Menghitung**: luas, panjang, jumlah titik dalam zona, jumlah penghuni dari atribut.
- **Menata peta tematik** dengan legenda, skala, dan arah utara.

Gambar 2.18 menunjukkan contoh pertanyaan khas: berapa rumah dan berapa penghuni yang berada dalam jarak 200 m dari sungai? GIS menjawabnya dengan membuat buffer di sekitar sungai, menumpuknya dengan titik rumah, lalu menghitung. Pada gambar itu, 5 dari 15 rumah berada di dalam zona, dan jumlah penghuninya dijumlahkan dari kolom atribut.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.18 Lapisan data ditumpuk (kiri), lalu zona penyangga 200 m dari sungai menyorot rumah yang berada di dalamnya (kanan). Gambar bersifat skematis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Kisi-kisi membatasi bagian ini pada **fungsi** GIS, bukan langkah mengoperasikan perangkat lunak. Kamu tidak perlu hafal menu; kamu perlu tahu **apa yang dapat dijawab GIS** dan bahwa hasilnya hanya sebaik data yang dimasukkan.

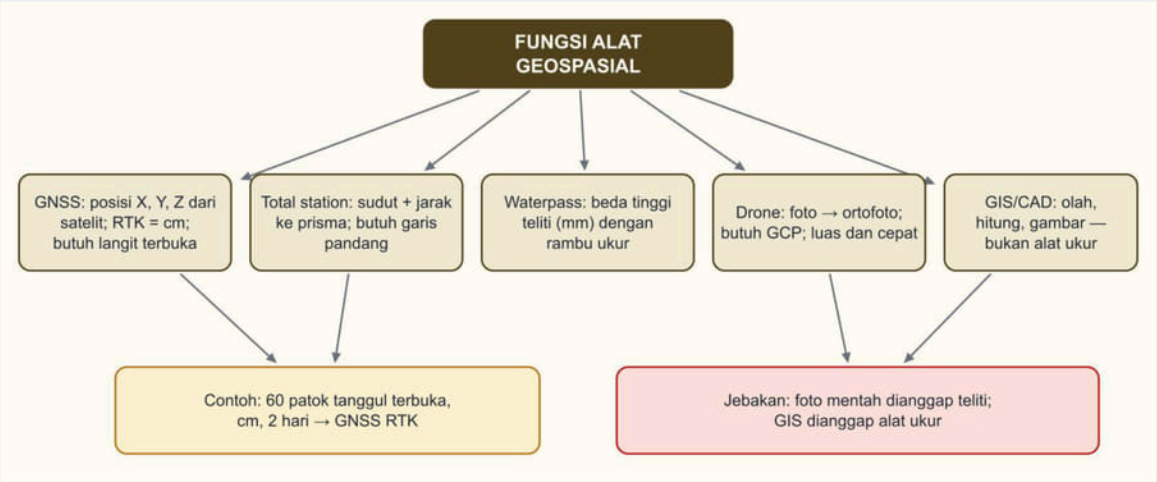
8. CAD: gambar teknis berskala

CAD menggambar dengan ketelitian ukuran: garis, ukuran, potongan, dan detail. Hasilnya dipakai untuk membangun atau merancang. CAD **tidak** mengelola atribut sebanyak GIS, dan tidak mengukur. Jika sebuah pekerjaan menuntut gambar rencana atap pasar dengan ukuran teliti, yang dipakai adalah CAD dengan data dari ukuran total station.

9. Tabel pasangan pekerjaan dan alat

Kebutuhan	Alat utama	Alasan singkat
Posisi dan tinggi titik di area terbuka, banyak titik, ketelitian cm	GNSS RTK	cepat, tanpa garis pandang antartitik
Detail bangunan, titik di bawah kanopi atau gang sempit	total station	tidak bergantung langit terbuka
Beda tinggi sangat teliti sepanjang jalur	waterpass	ketelitian milimeter
Merekam kondisi puluhan–ratusan hektare dalam sehari	drone (+ GCP)	cakupan luas dan cepat
Menandai lokasi kasar untuk peta informasi	GPS genggam	cukup beberapa meter
Menumpuk data, menghitung jumlah dan luas, peta tematik	GIS	analisis, bukan pengukuran
Gambar rencana berskala untuk dibangun	CAD	ukuran teliti, gambar teknis

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.19 Peta konsep fungsi alat geospasial (ringkasan bagian 1–9) beserta contoh dan jebakan utama. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memasangkan enam pekerjaan dengan alat utamanya

Konsultan jalan Binar Teknik memiliki enam pekerjaan (2027): (a) koordinat dan tinggi 30 patok batas di sekeliling lahan kosong terbuka seluas 20 ha, teliti sentimeter; (b) beda tinggi dasar saluran sepanjang 800 m, teliti milimeter; (c) merekam kondisi 150 ha lahan dalam satu hari; (d) menghitung jumlah rumah dalam jarak 300 m dari sebuah pabrik; (e) mengukur sudut dan ukuran bangunan gardu yang dikelilingi pohon rapat; (f) menandai letak lapak untuk peta informasi pasar yang cukup kasar. Pilih alat utama untuk tiap pekerjaan.

Langkah penyelesaian.

1. Terapkan pertanyaan kunci "alat ini menghasilkan apa?" dan cocokkan dengan Gambar 2.19 serta tabel di bagian 9.
2. (a) posisi dan tinggi banyak titik di area terbuka, cm → **GNSS RTK**.
3. (b) beda tinggi sangat teliti → **waterpass**.
4. (c) puluhan–ratusan hektare dalam sehari → **drone** (dengan titik kontrol).
5. (d) menghitung jumlah dalam jarak tertentu → **GIS** (buffer 300 m dan hitungan).
6. (e) bangunan di bawah pohon rapat, sudut dan ukuran → **total station**.
7. (f) kasar, beberapa meter → **GPS genggam**.

Jawaban: (a) GNSS RTK; (b) waterpass; (c) drone; (d) GIS; (e) total station; (f) GPS genggam.

Contoh 2 — Memilih alat untuk 14 sudut gedung yang dikelilingi pohon

Kantor jasa survei Karya Ukur diminta mengukur posisi 14 sudut dan kolom sebuah gedung terminal lama (2027). Gedung itu dikelilingi tiga pohon asam besar yang tajuknya menutupi sebagian atap dan halaman, dan satu sisinya berdempetan dengan gedung tiga lantai. Ketelitian yang diminta beberapa sentimeter, dan pekerjaan harus selesai dalam dua hari. Alat mana yang paling tepat, dan mengapa yang lain tidak?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Tulis syarat: titik di sekitar gedung (sudut dan kolom); tajuk pohon menutupi langit; gedung tinggi di satu sisi; teliti sentimeter; hanya 14 titik; dua hari.
2. **Total station**: tidak bergantung pada langit terbuka, teliti, dan 14 titik dapat dibidik dari beberapa tempat berdiri dengan garis pandang ke tiap sudut → memenuhi semua syarat.
3. **GNSS RTK**: langit tertutup tajuk dan gedung tinggi, sehingga sulit mencapai status fixed → tidak tepat.
4. **Drone**: tajuk pohon menutupi sebagian atap dan halaman, sehingga sudut gedung tidak tampak jelas → tidak tepat.
5. **GPS genggam**: hanya beberapa meter → melanggar ketelitian.
6. **GIS**: tidak mengukur.

Jawaban: total station.

Contoh 3 — Menilai tiga pernyataan tentang kemampuan alat

Tentukan Benar atau Salah. (1) Foto udara mentah dari drone dapat langsung dipakai mengukur jarak antarbangunan dengan teliti. (2) Total station memerlukan garis pandang antara alat dan prisma. (3) Perangkat lunak GIS dapat dipakai mengukur koordinat patok di lapangan.

Langkah penyelesaian.

1. Pernyataan (1): foto mentah belum terkoreksi dan belum diikat titik kontrol → **Salah**.
2. Pernyataan (2): total station menembakkan pengukuran jarak dan sudut ke prisma sehingga sasaran harus terlihat → **Benar**.
3. Pernyataan (3): GIS mengolah data, tidak mengukur di lapangan → **Salah**.

Jawaban: (1) Salah; (2) Benar; (3) Salah.

Contoh 4 — Menilai sebaran titik kontrol tanah untuk pemetaan drone

Operator drone akan memetakan area persegi panjang 600 m × 400 m (24 ha) dan merencanakan lima titik kontrol tanah (GCP): empat di sudut area dan satu di tengah (2027). Tentukan apakah sebaran itu baik, dan apa perbaikan bila semua GCP berada di sepertiga barat.

Langkah penyelesaian.

1. Fungsi GCP: mengikat foto udara pada koordinat yang benar; ketelitian terbaik di dekat GCP dan menurun menjauhinya.
2. Sebaran empat sudut ditambah satu di tengah **mengikat seluruh area**: bagian tepi dan dalam sama-sama dekat dengan titik kontrol → **baik**.
3. Bila semua GCP berada di sepertiga barat, bagian timur (±400 m dari GCP terdekat) menjadi **kurang teliti**; ortofoto tidak merata.
4. Perbaikan: **tambahkan GCP di sudut dan tepi timur**, serta pertahankan satu di tengah; bila anggaran terbatas, pindahkan sebagian GCP barat ke timur.
5. Hindari jebakan: menambah jumlah foto atau menaikkan resolusi tidak menggantikan titik kontrol yang tersebar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jawaban: sebaran empat sudut dan satu titik tengah baik; bila semua GCP di barat, tambahkan atau pindahkan GCP ke sudut dan tepi timur agar seluruh area terikat.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal fungsi alat:

1. **Tulis hasil yang diminta** (posisi, tinggi, beda tinggi, foto, analisis, gambar).
2. **Cocokkan dengan hasil khas alat**: GNSS → posisi; total station → sudut/jarak → koordinat; waterpass → beda tinggi; drone → foto/ortofoto; GIS → analisis; CAD → gambar.
3. **Periksa kondisi**: langit terbuka? garis pandang? kanopi? Luas dan waktu?
4. **Periksa ketelitian**: cm (RTK, total station), mm (waterpass), meter (GPS genggam, citra satelit).
5. Pada soal Benar/Salah, periksa kata **"langsung"**, **"teliti"**, dan **"tanpa"**: sering di sanalah pernyataan itu keliru.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Foto mentah dianggap teliti** dan dipakai langsung mengukur jarak.
- **GIS dianggap alat ukur.**
- **Total station untuk puluhan titik tersebar jauh** padahal GNSS RTK lebih cepat dan area terbuka.
- **GNSS di bawah bambu atau pohon rapat**, padahal sinyal terhalang.
- **Pasangan tertukar**: P1 dengan total station dan P2 dengan GNSS (kebalikan dari yang benar).
- **Drone tanpa titik kontrol** untuk ketelitian sentimeter.
- **Memilih alat paling canggih** tanpa memeriksa kondisi lapangan.

Educational Institutions

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta memasangkan empat pekerjaan dengan empat alat sekaligus. Pakailah bagian 9 (tabel pasangan) dan Gambar 2.19: kerjakan satu pekerjaan demi satu, lalu cocokkan dengan opsi yang konsisten untuk keempatnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Konsultan irigasi menyiapkan rehabilitasi saluran di Kabupaten Sragen (2027) dengan empat pekerjaan: (P1) memasang 6 titik kontrol baru yang tersebar sepanjang 5 km saluran di area terbuka; (P2) mengukur rinci bangunan bagi air yang dinaungi pohon bambu rapat; (P3) merekam kondisi 200 ha sawah layanan saluran dalam satu hari; (P4) menyusun peta kondisi saluran dan menghitung panjang saluran yang rusak per desa. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pasangan pekerjaan dan alat yang tepat adalah ....

A. P1 total station, P2 GNSS RTK, P3 drone, P4 GIS
B. P1 GNSS RTK, P2 total station, P3 drone, P4 GIS
C. P1 GNSS RTK, P2 drone, P3 total station, P4 CAD
D. P1 drone, P2 total station, P3 GNSS RTK, P4 GIS
E. P1 GNSS RTK, P2 total station, P3 GIS, P4 drone

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: GNSS: posisi titik tersebar jauh di area terbuka. Total station: ukuran rinci dan teliti bila ada garis pandang, termasuk di area terhalang langit. Drone: liputan luas dalam waktu singkat. GIS: mengelola data, membuat peta tematik, dan menghitung panjang/luas per wilayah.

Langkah:
1. P1: titik tersebar 5 km di area terbuka → GNSS RTK.
2. P2: bambu rapat menghalangi sinyal satelit → total station.
3. P3: 200 ha dalam sehari → drone.
4. P4: peta tematik dan rekap per desa → GIS.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: P1 dan P2 tertukar; GNSS di bawah bambu rapat sinyalnya terhalang.
• **B.** ✓ Semua pekerjaan dipasangkan dengan alat yang sesuai fungsinya.
• **C.** ✗ Drone tidak dapat melihat bangunan di bawah bambu rapat, dan total station terlalu lambat untuk 200 ha.
• **D.** ✗ Titik kontrol memerlukan koordinat teliti di lapangan, bukan foto udara.
• **E.** ✗ Jebakan: P1 dan P2 benar, tetapi GIS tidak merekam kondisi lapangan dan drone tidak membuat rekap per desa.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu apa yang dihasilkan setiap alat, lalu cek kondisi lapangan (langit, garis pandang, luas, waktu, ketelitian).

1. Siswa PKL di kantor pemetaan Kabupaten Temanggung membantu memetakan Pasar Kliwon (2027). Peta yang diminta harus sesuai dengan sistem koordinat peta desa. Terdapat dua titik kontrol berkoordinat di halaman pasar. Peta informasi untuk pengunjung hanya perlu menunjukkan letak lapak secara kasar, sedangkan gambar rencana atap pasar membutuhkan ukuran teliti. Pembimbing meminta siswa menilai pernyataan tentang alat yang dipakai.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Total station yang berdiri di salah satu titik kontrol dan membidik titik kontrol lainnya dapat mengukur sudut bangunan pasar dalam sistem koordinat peta desa.	○	○
Foto udara drone yang belum diolah dapat langsung dipakai untuk mengukur jarak antarlapak dengan teliti.	○	○
GPS genggam dapat dipakai menandai letak lapak untuk peta informasi pengunjung yang tidak menuntut ukuran teliti.	○	○

2. Balai Wilayah Sungai meminta posisi dan ketinggian 60 patok pemantau di puncak tanggul Sungai Citarum sepanjang 6 km (2027). Puncak tanggul terbuka tanpa pohon dan bangunan tinggi, patok berjarak sekitar 100 m satu sama lain, dan ketelitian yang diminta beberapa sentimeter. Pekerjaan harus selesai dalam 2 hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat yang paling tepat dipakai adalah ....

A. GPS genggam yang dibawa berjalan di atas tanggul
B. Total station yang dipindah dari patok ke patok
C. GNSS RTK yang direkam di atas setiap patok
D. Drone yang memotret tanggul tanpa titik kontrol
E. Perangkat lunak GIS untuk mendigitasi patok

Kunci singkat: 1. 1B 2S 3B 2. C

✔ PERIKSA DIRI

- Seratus patok tersebar sepanjang 6 km di puncak tanggul yang terbuka, dengan ketelitian sentimeter dan waktu dua hari. Mengapa GNSS RTK lebih tepat daripada total station?
- Mengapa foto udara mentah dari drone belum dapat dipakai mengukur jarak antarlapak dengan teliti, dan apa yang membuatnya teliti?
- **Yang harus kuingat:** GNSS → posisi, RTK = cm, langit terbuka; total station → sudut dan jarak ke prisma, garis pandang; waterpass → beda tinggi teliti; drone → foto/ortofoto, perlu titik kontrol, terhalang kanopi; GIS → menumpuk dan menghitung, bukan alat ukur; CAD → gambar teknis.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-2.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.4 · Pemilihan alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian data

SMKTG-2.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengevaluasi kecocokan alat dengan kondisi lapangan** (akses, cakupan, ketelitian) untuk hasil data umum atau sederhana. Inilah sub bab dengan pola soal paling khas pada mapel ini: sebuah pekerjaan dengan tiga atau empat keadaan (kebun berkanopi rapat, jalan di antara gedung tinggi, tanggul rumput pendek, tebing yang tidak bisa dilewati), disertai daftar alat yang tersedia, lalu kamu diminta **memilih metode yang paling tepat**, atau menilai beberapa rencana sekaligus.

Tiga pertimbangan menentukan jawaban: **akses dan kondisi tempat**, **cakupan dan waktu**, serta **ketelitian**. Pilihan yang salah selalu gagal pada salah satunya: alat teliti yang tidak dapat bekerja di bawah kanopi, alat cepat yang tidak teliti sampai sentimeter, atau alat teliti yang terlalu lambat untuk tenggat dua hari. Sub bab ini adalah prioritas (★) karena penalarannya menggabungkan semua yang kamu pelajari di sub bab 2.3.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menilai kondisi lapangan (kanopi, gedung tinggi, area terlarang terbang, tebing, sungai) dan akibatnya pada setiap alat;
- menghitung kasar waktu kerja untuk membandingkan alat;
- memilih kombinasi alat (GNSS titik ikat + total station; drone + titik kontrol);
- menjelaskan hubungan tinggi terbang drone dengan rincian dan jumlah foto;
- menyusun alasan pemilihan alat dengan pohon keputusan.

Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Tiga pertimbangan: akses, cakupan, ketelitian

Pemilihan alat adalah **penyaringan**. Daftar alat yang tersedia disaring tiga kali.

1. **Akses dan kondisi tempat.** Dapatkah alat itu bekerja di tempat itu? GNSS dan drone membutuhkan langit terbuka atau pandangan dari atas; total station membutuhkan garis pandang; drone juga membutuhkan izin terbang.
2. **Cakupan dan waktu.** Berapa luas area dan banyak titik, dan berapa waktu yang diberikan? Alat yang teliti tetapi lambat gagal bila waktu pendek dan area luas.
3. **Ketelitian.** Berapa teliti yang diminta, untuk posisi atau tinggi? Sentimeter menggugurkan GPS genggam; milimeter pada tinggi menunjuk waterpass.

Hasil penyaringan sering berupa **satu alat**, tetapi kadang **kombinasi dua alat** yang saling melengkapi. Matriks pada Gambar 2.20 meringkas kecocokan tiap alat terhadap kondisi dan kebutuhan yang paling sering muncul.

Matriks pemilihan alat menurut kondisi dan kebutuhan

Alat / metode	Langit terbuka, banyak titik tersebar	Di bawah kanopi atau dekat gedung tinggi	Area sangat luas (puluhan–ratusan ha)	Ketelitian sentimeter pada titik
GNSS RTK	✓ cocok	✗ sinyal terhalang	◐ lambat per titik	✓ cocok
Total station	◐ perlu pindah alat	✓ cocok	✗ terlalu lambat	✓ cocok
Waterpass	◐ hanya tinggi	◐ perlu garis bidik	✗ lambat	◐ tinggi mm
Drone + GCP	✓ cocok	✗ kanopi menutup	✓ cocok	◐ dm; cm sulit
Pita ukur + kompas	✗ lambat	◐ area kecil	✗ tidak cocok	✗ kasar
GPS genggam	◐ hanya kasar	✗ tidak cocok	◐ kasar	✗ beberapa meter

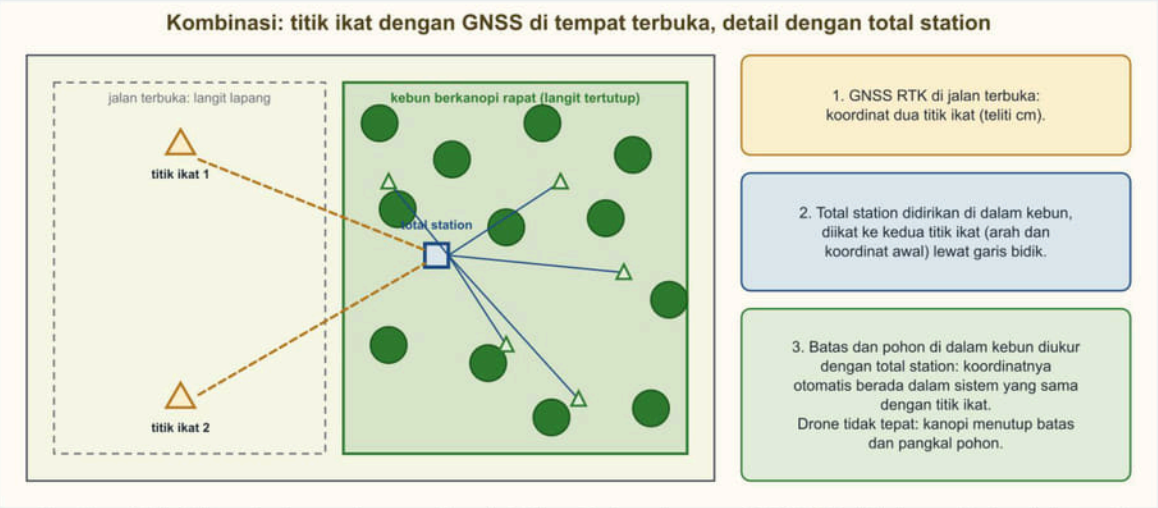
✓ cocok ◐ cocok dengan syarat ✗ tidak cocok. Kondisi lain ikut menentukan: izin terbang, garis pandang, dan waktu.

Gambar 2.20 Kecocokan GNSS RTK, total station, waterpass, drone, pita ukur, dan GPS genggam terhadap empat keadaan. Tanda ✔ cocok, ◐ cocok dengan syarat, ✘ tidak cocok. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Akses dan kondisi tempat

Kanopi pohon rapat. Di bawah tajuk pohon yang menutupi langit, sinyal satelit sulit diterima sehingga **GNSS RTK sulit mencapai status fixed**; menunggu lama tidak menjamin hasil. Drone pun tidak cocok bila yang dicari batas dan pangkal pohon di bawah tajuk, karena foto udara hanya merekam bagian atas tajuk. Pilihan yang tepat adalah **total station**, yang tidak membutuhkan langit terbuka, dan **titik ikat** yang diperoleh dengan GNSS di tempat terbuka terdekat (misalnya di jalan di tepi kebun). Alat sederhana seperti pita ukur dan kompas dapat dipakai, tetapi tidak cukup teliti bila yang diminta beberapa sentimeter.

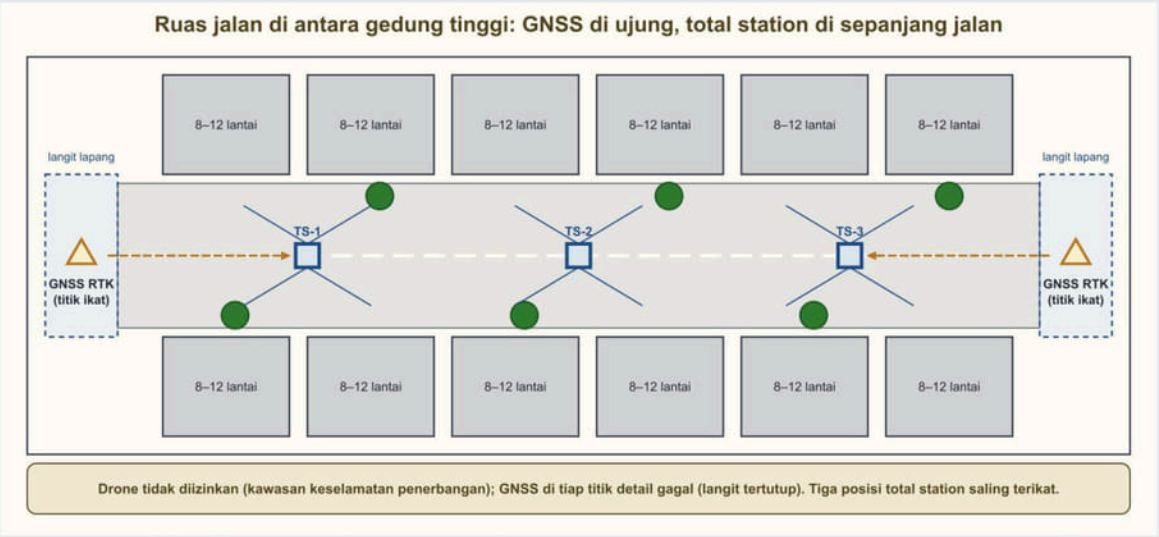


Gambar 2.21 Kebun berkanopi rapat: dua titik ikat diukur dengan GNSS RTK di jalan terbuka, lalu total station didirikan di dalam kebun dan diikat ke kedua titik itu. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan prinsip kombinasi pada Gambar 2.21: **setiap alat dipakai di tempat ia kuat**. GNSS memberi koordinat awal yang teliti di tempat terbuka; total station membawa koordinat itu masuk ke tempat yang tertutup. Hasil ukurnya otomatis berada dalam sistem koordinat yang sama dengan titik ikat.

Gedung tinggi dan jalan sempit. Di antara gedung yang menutupi sebagian besar langit, GNSS terhalang dan pantulan sinyal dari dinding gedung membuat hasilnya meragukan. Bila di kawasan itu juga ada larangan terbang (misalnya dekat bandara, di **kawasan keselamatan operasi penerbangan**), drone tidak dapat dipakai sama sekali. Metode yang tepat: **GNSS RTK di tempat terbuka (persimpangan di ujung) sebagai titik ikat, lalu total station yang dipindahkan sepanjang jalan** dan saling diikat (Gambar 2.22). Mendirikan satu total station di satu ujung untuk membidik seluruh jalan sepanjang 800 m tidak berhasil karena garis bidik terhalang pohon peneduh dan kendaraan, serta jarak terlalu jauh untuk detail rinci.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.22 Jalan di antara gedung tinggi: titik ikat GNSS di dua ujung yang lapang, tiga posisi total station di sepanjang jalan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Area terlarang terbang dan izin. Bila lokasi berada di kawasan yang melarang drone, atau izin tidak dapat diperoleh tepat waktu, drone gugur sebagai pilihan walaupun cakupannya luas. Di tempat lain drone mungkin diizinkan tetapi cuaca (angin kencang, hujan) tidak mendukung; itu juga bagian dari "akses dan kondisi".

Tebing, sungai, dan tempat berbahaya. Bila titik yang diukur tidak dapat dijangkau (dinding tebing tegak, sungai berarus deras, tumpukan material yang mudah longsor), metode yang mengharuskan orang berdiri di titik itu gugur. Metode yang mengukur **dari jauh** (total station tanpa prisma pada permukaan, atau foto udara) menjadi pilihan, selama kondisi lain terpenuhi. Keselamatan regu selalu menjadi bagian penilaian akses.

3. Cakupan dan waktu: hitung kasar

Ketika soal menyebut **jumlah titik, luas, dan tenggat**, hitung kasar waktunya. Cara sederhananya: **waktu per titik × jumlah titik**, lalu bandingkan dengan **waktu yang tersedia** (hari kerja × jam per hari). Hitung kasar ini sering cukup untuk menggugurkan satu alat.

- **GNSS RTK** pada titik tersebar di area terbuka: waktu per titik terdiri dari berjalan, memasang, dan merekam, biasanya beberapa menit.
- **Total station** harus **dipindah** dan diikat bila sasaran terhalang atau jauh, sehingga waktu per titik rata-rata lebih lama bila titik tersebar sepanjang kilometer.
- **Drone** memiliki biaya awal (memasang titik kontrol, terbang, mengolah), tetapi setelah itu waktu **tidak bertambah berarti** walau area membesar, sehingga unggul pada area luas.

4. Ketelitian

Ketelitian menyaring paling keras. Tiga rentang yang perlu kamu hafal sebagai gambaran umum: **sentimeter** (GNSS RTK, total station, drone dengan titik kontrol pada kondisi baik), **milimeter untuk tinggi** (waterpass), dan **beberapa meter** (GPS genggam, citra satelit).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Perhatikan dua hal.

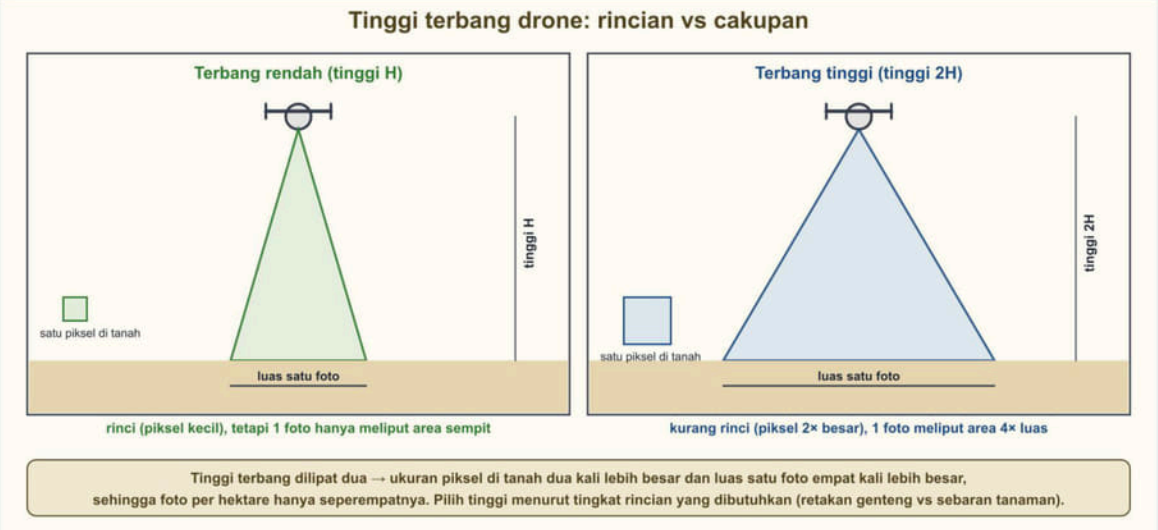
- **Posisi dan tinggi** adalah dua hal berbeda. Permintaan "teliti 5 cm untuk posisi dan tinggi" lebih berat daripada hanya posisi. Foto udara drone pada permukaan bervegetasi umumnya lebih sulit mencapai ketelitian tinggi yang tepat sampai sentimeter.
- **Titik kontrol menentukan ketelitian drone.** Tanpa titik kontrol hasil drone tidak dapat dijamin sentimeter. Titik kontrol yang hanya dipasang di kedua ujung area panjang juga kurang baik; titik kontrol sebaiknya **tersebar** di seluruh area, termasuk bagian tengah.

5. Merencanakan drone: tinggi terbang

Satu keputusan khas pada pemetaan drone adalah **tinggi terbang**. Tinggi menentukan dua hal sekaligus (Gambar 2.23).

- **Rincian.** Semakin rendah drone terbang, semakin kecil ukuran piksel di tanah, sehingga objek kecil (misalnya retakan genteng) tampak jelas.
- **Cakupan satu foto.** Semakin tinggi drone terbang, semakin luas area yang tertangkap satu foto, sehingga jumlah foto dan lama terbang berkurang.

Bila tinggi terbang dilipatduakan, ukuran piksel di tanah menjadi dua kali lebih besar dan luas yang tertangkap satu foto menjadi **empat kali** lebih besar, sehingga jumlah foto untuk satu hektare tinggal **seperempat**. Karena itu pekerjaan yang membutuhkan rincian tinggi (peta atap rusak 15 ha) diterbangkan **lebih rendah**, sedangkan pekerjaan yang hanya perlu membedakan petak tebu dan bukan tebu pada 400 ha diterbangkan **lebih tinggi**. Foto yang berurutan tetap harus saling bertampalan agar dapat digabung menjadi ortofoto; keseragaman tinggi terbang untuk kedua pekerjaan itu tidak diperlukan.



Gambar 2.23 Terbang rendah memberi rincian tinggi tetapi meliput area sempit; terbang tinggi meliput area luas dengan rincian lebih rendah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Pohon keputusan memilih alat

Gambar 2.24 merangkum cara menyaring alat menjadi pohon keputusan sederhana. Mulailah dari **hasil yang dibutuhkan**, lalu ikuti cabang, dan di ujungnya **uji lagi** dengan tiga syarat.



Gambar 2.24 Pohon keputusan memilih alat: waterpass untuk beda tinggi mm; GNSS RTK atau total station untuk posisi cm menurut keterbukaan langit; drone untuk area sangat luas dengan rincian dm. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

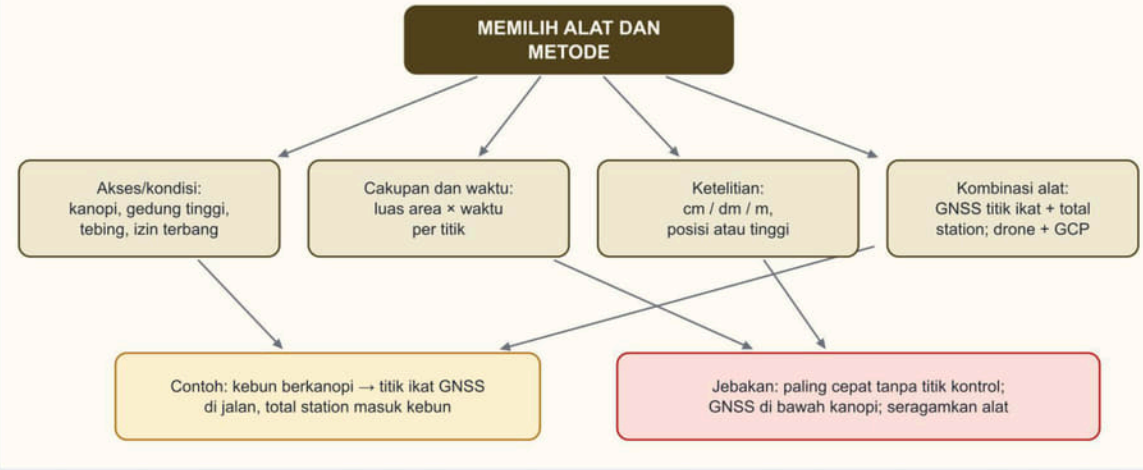
Pohon keputusan itu bukan aturan mutlak, melainkan **titik awal berpikir**. Selalu uji hasilnya terhadap keadaan di soal. Misalnya, GNSS RTK pada langit terbuka memang cocok, tetapi bila tenggatnya tinggal beberapa jam untuk ribuan titik, pertimbangan waktu dapat mengubah pilihan.

7. Menuliskan alasan pemilihan

Dalam pekerjaan nyata, pilihan alat disertai alasan tertulis: "Dipilih X karena akses…, cakupan/waktu…, ketelitian…; alat Y tidak dipilih karena…". Kebiasaan ini sekaligus menjadi cara memeriksa jawabanmu pada soal pilihan ganda: untuk setiap opsi, cari **satu syarat yang dilanggarnya**. Opsi yang tidak melanggar apa pun adalah jawabannya.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 2.25).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.25 Peta konsep memilih alat dan metode: tiga pertimbangan, kombinasi alat, contoh, dan jebakan utama. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih metode untuk halaman sekolah dengan gedung di tengah

SMK Tunas Karya meminta peta situasi halaman seluas 1,5 ha dengan ketelitian 3 cm untuk rencana paving (2027). Halaman terbuka, tetapi di tengahnya berdiri gedung praktik empat lantai yang sudut-sudutnya harus dipetakan, dan di sisi timur gedung ada deretan pohon trembesi tinggi. Tersedia GNSS RTK, total station, drone, dan pita ukur. Tentukan metode.

Langkah penyelesaian.

1. **Akses:** halaman luas terbuka cocok untuk GNSS; di sekitar gedung langit sebagian tertutup, dan di bawah trembesi sinyal terhalang.
2. **Cakupan:** 1,5 ha termasuk kecil; waktu tidak menjadi masalah.
3. **Ketelitian:** 3 cm → GNSS RTK dan total station sama-sama memenuhi; GPS genggam dan pita-kompas tidak.
4. Susun: GNSS RTK untuk **titik ikat dan titik tersebar di halaman terbuka**; total station untuk **sudut gedung dan titik di bawah trembesi**, diikat ke titik GNSS.
5. Drone tidak diperlukan: area kecil, dan tajuk trembesi menutupi tanah.

Jawaban: kombinasi GNSS RTK (titik ikat dan titik terbuka) dan total station (sudut gedung dan titik di bawah pohon).

Contoh 2 — Membandingkan waktu GNSS RTK dan total station

Kantor jasa survei diminta mengukur 90 titik patok tersebar di lahan terbuka seluas 40 ha dalam waktu dua hari kerja (8 jam per hari) dengan ketelitian 3 cm (2027). Dari pengalaman: GNSS RTK memerlukan sekitar 5 menit per titik (berjalan, memasang, merekam); total station memerlukan sekitar 12 menit per titik karena sering dipindah dan diikat ulang. Alat mana yang memenuhi tenggat?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Waktu tersedia: 2 hari × 8 jam × 60 menit = **960 menit**.
2. GNSS RTK: 90 titik × 5 menit = **450 menit** ≤ 960 menit → cukup, bahkan dengan sisa waktu.
3. Total station: 90 titik × 12 menit = **1.080 menit** > 960 menit → **tidak cukup**.
4. Periksa ketelitian: keduanya memenuhi 3 cm; lahan terbuka sehingga GNSS tidak terkendala.

Jawaban: GNSS RTK. Total station tidak selesai dalam dua hari (1.080 menit lebih dari 960 menit).

Contoh 3 — Memperkirakan jumlah foto untuk dua tinggi terbang

Pada tinggi terbang 50 m, satu foto drone meliput kira-kira 0,45 ha. Dua pekerjaan: A, peta retakan atap 12 ha yang memerlukan rincian tinggi; B, peta sebaran padi pada 480 ha yang hanya membedakan petak padi dan bukan padi. Berapa perkiraan kasar jumlah foto (tanpa memperhitungkan tumpang tindih) bila A diterbangkan pada 50 m dan B pada 100 m?

Langkah penyelesaian.

1. Pada 50 m satu foto = 0,45 ha. Pada 100 m (dua kali lipat) luas satu foto menjadi 4 × 0,45 = **1,8 ha**.
2. Pekerjaan A (50 m): 12 ÷ 0,45 ≈ **27 foto**.
3. Pekerjaan B (100 m): 480 ÷ 1,8 ≈ **267 foto**.
4. Seandainya B diterbangkan pada 50 m, jumlahnya 480 ÷ 0,45 ≈ 1.067 foto, **empat kali** lebih banyak. Inilah alasan B diterbangkan lebih tinggi.
5. Catatan: jumlah foto sebenarnya lebih banyak karena foto harus bertampalan.

Jawaban: sekitar 27 foto untuk A dan 267 foto untuk B; B diterbangkan lebih tinggi karena rincian rendah sudah cukup.

Contoh 4 — Memilih cara memetakan tebing sungai yang curam

Dinas PU Kabupaten Kuningan (2027) meminta posisi dan tinggi 12 titik pada dinding tebing sungai setinggi 12 m yang hampir tegak, dengan ketelitian beberapa sentimeter. Dasar sungai berarus deras sehingga regu tidak dapat mendekati dinding tebing. Di seberang sungai ada tanah datar terbuka dengan titik ikat berkoordinat. Tersedia GNSS RTK, total station dengan fitur tanpa prisma, drone, dan pita ukur.

Langkah penyelesaian.

1. **Akses dan keselamatan:** titik berada pada dinding tegak yang tidak dapat disentuh, dan mendekatinya berbahaya. Alat yang diletakkan **di titik titik itu** (GNSS RTK dengan tiang, pita ukur, prisma) tidak dapat dipakai.
2. **Cakupan:** hanya 12 titik; tidak perlu alat berkapasitas luas.
3. **Ketelitian:** beberapa sentimeter; **total station tanpa prisma** memenuhi bila jarak bidik dalam batas alat; drone menghasilkan model yang kurang teliti pada dinding tegak karena sudut foto.
4. Susun: dirikan total station di tanah seberang pada titik yang **diikat ke titik ikat**, lalu bidik 12 titik pada dinding tebing **tanpa prisma** dari jauh.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Periksa jebakan: GNSS RTK tidak dapat dipasang pada dinding; drone yang dipaksa mendekat berbahaya dan kurang teliti.

Jawaban: total station tanpa prisma dari tanah seberang yang diikat ke titik ikat; GNSS RTK hanya dipakai untuk menentukan titik berdiri alat bila belum ada titik ikat.

Contoh 5 — Menghitung tinggi terbang untuk ukuran piksel yang disyaratkan

Pada uji terbang ketinggian 40 m, ukuran piksel foto drone adalah 1,5 cm, dan satu foto meliput sekitar 0,29 ha. Klien memetakan kebun seluas 30 ha dan mensyaratkan ukuran piksel paling besar 4 cm. Berapa tinggi terbang yang paling efisien, dan berapa perkiraan jumlah foto pada tinggi itu dibandingkan terbang pada 40 m (tanpa tumpang tindih)?

Langkah penyelesaian.

1. Ukuran piksel **sebanding dengan tinggi terbang**: 1,5 cm ÷ 40 m = 0,0375 cm per meter.
2. Tinggi maksimum untuk piksel ≤ 4 cm: 4 ÷ 0,0375 ≈ **106,7 m**. Pilih tinggi bulat yang tidak melebihinya, misalnya **100 m** (piksel 100 × 0,0375 = 3,75 cm ≤ 4 cm).
3. Luas satu foto naik dengan **kuadrat** perbandingan tinggi: $(100 \div 40)^2 = 6{,}25$ kali, jadi 0,29 × 6,25 ≈ **1,81 ha** per foto.
4. Jumlah foto: pada 40 m ≈ 30 ÷ 0,29 ≈ **104 foto**; pada 100 m ≈ 30 ÷ 1,81 ≈ **17 foto**.
5. Periksa: terbang pada 110 m menghasilkan piksel 4,1 cm (> 4 cm) sehingga tidak memenuhi syarat.

Jawaban: 100 m; sekitar 17 foto, jauh lebih sedikit daripada sekitar 104 foto pada 40 m.

Contoh 6 — Menolak alat yang canggih tetapi tidak perlu

Seorang klien meminta drone untuk mengukur lima patok batas bidang tanah seluas 800 m² di tengah permukiman Kota Magelang dengan ketelitian 2 cm (2027). Ia beralasan "drone lebih modern". Di sekitar bidang ada rumah dan pohon, tetapi tanahnya terbuka sebagian.

Langkah penyelesaian.

1. Terapkan tiga pertimbangan: **akses** (bidang kecil, sebagian terbuka, ada rumah dan pohon yang menghalangi pandangan dari atas); **cakupan** (hanya lima titik, 800 m²); **ketelitian** (2 cm).
2. Drone cocok untuk cakupan luas; di sini cakupan kecil sehingga keunggulannya tidak terpakai. Ketelitian 2 cm pada drone membutuhkan banyak titik kontrol dan pengolahan, dan tajuk pohon menutupi tanah.
3. **Total station** (atau GNSS RTK pada sisi yang terbuka) menghasilkan koordinat patok dengan ketelitian 1 sampai 3 cm langsung di lapangan dan lebih cepat untuk lima titik.
4. Tulis alasan singkat kepada klien: "Untuk lima patok pada bidang 800 m² dengan ketelitian 2 cm, total station lebih teliti, lebih cepat, dan lebih murah daripada drone."
5. Periksa jebakan: **alat yang terbaik di satu keadaan belum tentu terbaik di semua keadaan**; alasan "modern" bukan syarat teknis.

Jawaban: total station (dengan GNSS RTK bila perlu), bukan drone, karena cakupan kecil dan ketelitian tinggi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 7 — Menuliskan alasan pemilihan metode secara ringkas

Untuk proyek peta situasi halaman SMK Tunas Karya (Contoh 1), ketua tim meminta tiga kalimat alasan pemilihan metode yang dapat dilampirkan pada rencana kerja. Susun alasan itu.

Langkah penyelesaian.

1. Kalimat pertama menyebut **kondisi lokasi dan batasan**: halaman terbuka 1,5 ha dengan gedung empat lantai di tengah dan pohon trembesi di timur yang menghalangi sinyal.
2. Kalimat kedua menyebut **pilihan dan alasannya**: GNSS RTK dipakai pada area terbuka karena cepat dan berketelitian sentimeter; total station dipakai di dekat gedung dan di bawah pohon karena tidak bergantung pada sinyal satelit.
3. Kalimat ketiga menyebut **keterikatan dan pemeriksaan**: seluruh data total station diikat ke titik GNSS yang sama, dan beberapa titik diukur dengan kedua alat untuk memeriksa kesesuaian hasil.
4. Hindari kalimat umum seperti "karena alat ini bagus"; setiap alasan harus menunjuk kondisi lokasi, cakupan, atau ketelitian.
5. Lampirkan alasan itu pada rencana kerja agar regu lapangan, operator, dan klien memiliki acuan yang sama, dan perbarui bila kondisi lokasi berubah (misalnya pohon baru terlihat saat survei pendahuluan).

Jawaban: tiga kalimat yang menyebut kondisi lokasi, pilihan alat beserta alasannya, dan cara mengikat serta memeriksa hasil.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal pemilihan alat dan metode:

1. **Tandai tiga hal pada soal:** kondisi/akses, luas dan waktu, ketelitian.
2. **Coret alat yang tidak mungkin bekerja** di kondisi itu (GNSS di bawah kanopi, drone di area terlarang terbang).
3. **Hitung kasar** waktu bila jumlah titik dan tenggat disebut.
4. **Cek ketelitian**: sentimeter gugurkan GPS genggam; periksa titik kontrol bila drone.
5. **Pertimbangkan kombinasi**: titik ikat GNSS + total station; drone + titik kontrol GNSS tersebar.
6. **Pada MCMA atau Benar/Salah**, nilai tiap pernyataan sendiri; kebutuhan dua pekerjaan berbeda tidak menuntut alat atau tinggi terbang yang sama.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Drone tanpa titik kontrol** untuk ketelitian sentimeter, karena "lebih cepat".
- **GNSS RTK di setiap titik** di bawah kanopi rapat atau di antara gedung tinggi.
- **Satu total station di satu ujung** untuk seluruh jalan 800 m.
- **Alat paling teliti** (total station, rapat tiap 1 m) untuk tanggul 3 km dalam dua hari.
- **Titik kontrol hanya di kedua ujung** area panjang, padahal harus tersebar.
- **GPS genggam** untuk pekerjaan sentimeter karena "mudah dibawa".
- **Menyeragamkan tinggi terbang** untuk dua pekerjaan dengan kebutuhan rincian berbeda.
- **Menyalin peta dari citra daring** sebagai pengganti pengukuran teliti.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggabungkan tiga syarat: gedung tinggi, larangan terbang, dan ketelitian sentimeter. Pakailah bagian 2 dan Gambar 2.22: gugurkan alat yang gagal di tiap syarat, lalu pilih kombinasi yang tersisa.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Dinas PUPR meminta peta situasi ruas jalan sepanjang 800 m di pusat Kota Surabaya untuk perencanaan trotoar (2027), dengan ketelitian beberapa sentimeter. Di kedua sisi jalan berdiri gedung 8–12 lantai yang menutupi sebagian besar langit, dan pohon peneduh berjajar di trotoar. Lokasi berada dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan sehingga drone tidak diizinkan terbang. Di dua persimpangan ujung ruas terdapat area terbuka yang langitnya lapang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Metode yang paling tepat adalah ....

A. Total station di satu persimpangan untuk membidik seluruh detail ruas sepanjang 800 m
B. GNSS RTK di persimpangan sebagai titik ikat, lalu total station pindah sepanjang jalan
C. GNSS RTK di setiap titik detail sepanjang ruas jalan di antara deretan gedung bertingkat
D. Mendigitasi citra satelit daring lalu mencocokkannya dengan foto-foto jalan terbaru
E. Mengukur dengan meteran dan kompas dari satu persimpangan ke persimpangan yang lain

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: GNSS perlu langit terbuka; di antara gedung tinggi sinyal terhalang dan terpantul. Total station perlu titik ikat dan garis pandang, sehingga alat dipindah-pindah mengikuti jalan. Drone dilarang di kawasan penerbangan.

Langkah:
1. Drone dilarang → coret.
2. GNSS RTK di antara gedung: sinyal terhalang/terpantul → tidak andal.
3. Citra daring dan meteran–kompas: tidak mencapai ketelitian sentimeter.
4. Total station dari satu titik: garis pandang 800 m terhalang pohon dan kendaraan → alat harus berpindah.
5. Titik ikat GNSS RTK di persimpangan + total station berpindah sepanjang jalan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: total station memang tepat, tetapi dari satu titik garis pandang ke detail sejauh 800 m terhalang pohon peneduh dan kendaraan.
• **B.** ✓ Titik ikat di area terbuka, detail diukur total station yang berpindah di koridor gedung.
• **C.** ✗ Jebakan: GNSS RTK memang teliti, tetapi di antara gedung tinggi sinyal terhalang dan terpantul.
• **D.** ✗ Ketelitian citra daring jauh dari beberapa sentimeter.
• **E.** ✗ Murah dan mudah, tetapi kesalahan kompas dan pita menumpuk sepanjang 800 m.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu tiga syarat (akses, cakupan/waktu, ketelitian), lalu coret setiap opsi dengan menyebut satu syarat yang dilanggarnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Juru ukur muda, Tiara, diminta memetakan batas dan pohon-pohon induk di kebun pala seluas 4 ha di Bogor dengan ketelitian beberapa sentimeter (2027). Kanopi pohon pala sangat rapat sehingga dari dalam kebun langit hampir tidak terlihat. Di sisi utara kebun terdapat jalan desa yang terbuka. Tersedia GNSS RTK, total station, drone pemetaan, dan GPS genggam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Metode yang paling tepat dipilih Tiara adalah ....

A. Memotret kebun dengan drone, lalu menggambar batas dan pohon dari ortofoto
B. Mengukur seluruh titik di dalam kebun dengan GNSS RTK sambil menunggu sinyal tetap
C. Mengukur seluruh titik dengan GPS genggam karena mudah dibawa di bawah kanopi
D. Memasang titik ikat dengan GNSS RTK di jalan, lalu total station masuk ke kebun
E. Titik ikat GNSS RTK di jalan, lalu pohon diukur dengan pita dan kompas ke dalam kebun

2. Operator drone di jasa pemetaan Kabupaten Malang merencanakan dua pekerjaan (2027). Pekerjaan 1: peta atap rumah warga satu RW seluas 15 ha untuk mendata atap rusak, sehingga retakan genteng harus terlihat. Pekerjaan 2: peta sebaran tanaman tebu seluas 400 ha yang hanya perlu membedakan petak tebu dan bukan tebu. Kedua lokasi berada di luar kawasan larangan terbang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pekerjaan 1 diterbangkan lebih rendah daripada pekerjaan 2 agar foto lebih rinci.
☐ B. Pekerjaan 2 diterbangkan lebih tinggi agar setiap foto meliput area lebih luas dan waktu terbang lebih singkat.
☐ C. Untuk setiap hektare, pekerjaan 2 membutuhkan lebih sedikit foto daripada pekerjaan 1.
☐ D. Foto-foto yang berurutan dibuat saling bertampalan agar dapat digabung menjadi ortofoto.
☐ E. Kedua pekerjaan diterbangkan pada tinggi yang sama agar hasilnya seragam dan mudah dibandingkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Setelah banjir, BPBD meminta peta bentuk permukaan tanggul tanah sepanjang 3 km di Kabupaten Pati, termasuk bagian yang amblas, dengan ketelitian ketinggian sekitar 5 cm (2027). Tanggul hanya ditumbuhi rumput pendek, dan lokasinya jauh dari bandara sehingga drone diizinkan terbang. Peta harus selesai dalam 2 hari agar perbaikan segera dimulai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Metode yang paling tepat adalah ....

A. Foto udara drone yang diikat titik kontrol tanah hasil GNSS RTK
B. Foto udara drone tanpa titik kontrol agar pekerjaan lebih cepat
C. Total station yang mengukur rapat setiap 1 m di sepanjang tanggul
D. Drone dengan titik kontrol GNSS RTK hanya di kedua ujung tanggul
E. GNSS RTK pada patok yang ada saja, setiap 100 m di sepanjang tanggul

Kunci singkat: 1. D 2. A, B, C, D 3. A

✔ PERIKSA DIRI

- Sebuah kebun berkanopi rapat ingin dipetakan batas dan pohonnya dengan ketelitian beberapa sentimeter, dan ada jalan terbuka di sisinya. Susun metodenya dan jelaskan mengapa drone dan GNSS di dalam kebun tidak dipilih.
- Mengapa dua pekerjaan drone yang berbeda (retakan atap 15 ha dan sebaran tanaman 400 ha) tidak perlu diterbangkan pada tinggi yang sama?
- **Yang harus kuingat:** tiga pertimbangan: akses/kondisi, cakupan dan waktu, ketelitian; GNSS dan drone butuh langit/pandangan terbuka; total station butuh garis pandang dan titik ikat; drone butuh titik kontrol tersebar dan izin; tinggi terbang ×2 → piksel ×2, foto ×¼ per hektare; setiap alat dipakai di tempat ia kuat.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-2.4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.5 · Klasifikasi data vektor dan raster serta jenis peta topografi dan tematik

SMKTG-2.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengklasifikasikan data vektor dan raster serta jenis peta**, lalu mengolah data sederhana menjadi produk peta atau laporan. Dalam soal, seorang operator GIS menyiapkan beberapa data (jaringan pipa, suhu permukaan, foto udara, batas desa) atau menerima beberapa permintaan peta (untuk pendaki, untuk dinas kesehatan, untuk dinas pertanian). Kamu diminta **menentukan bentuk data yang tepat** (vektor atau raster, titik, garis, atau poligon) dan **jenis peta yang tepat** (topografi atau tematik).

Kunci jawabannya ada pada dua pertanyaan pendek. Untuk **data**: apakah objek ini punya batas yang jelas dan atribut sendiri, atau berupa gambar atau gejala yang berubah menerus? Untuk **peta**: apakah peta ini memuat banyak jenis objek umum, atau menonjolkan satu tema saja? Pengecoh biasanya menukar jawabannya: jaringan pipa dijadikan raster, atau peta yang memuat kontur otomatis dianggap peta topografi.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan data vektor (titik, garis, poligon, atribut) dan data raster (piksel, nilai, resolusi);
- menentukan bentuk data yang tepat untuk suatu objek atau gejala;
- menjelaskan hubungan model ketinggian raster dengan garis kontur;
- membedakan peta topografi, peta tematik, dan peta foto (ortofoto);
- menentukan jenis peta yang tepat untuk sebuah kebutuhan.

Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

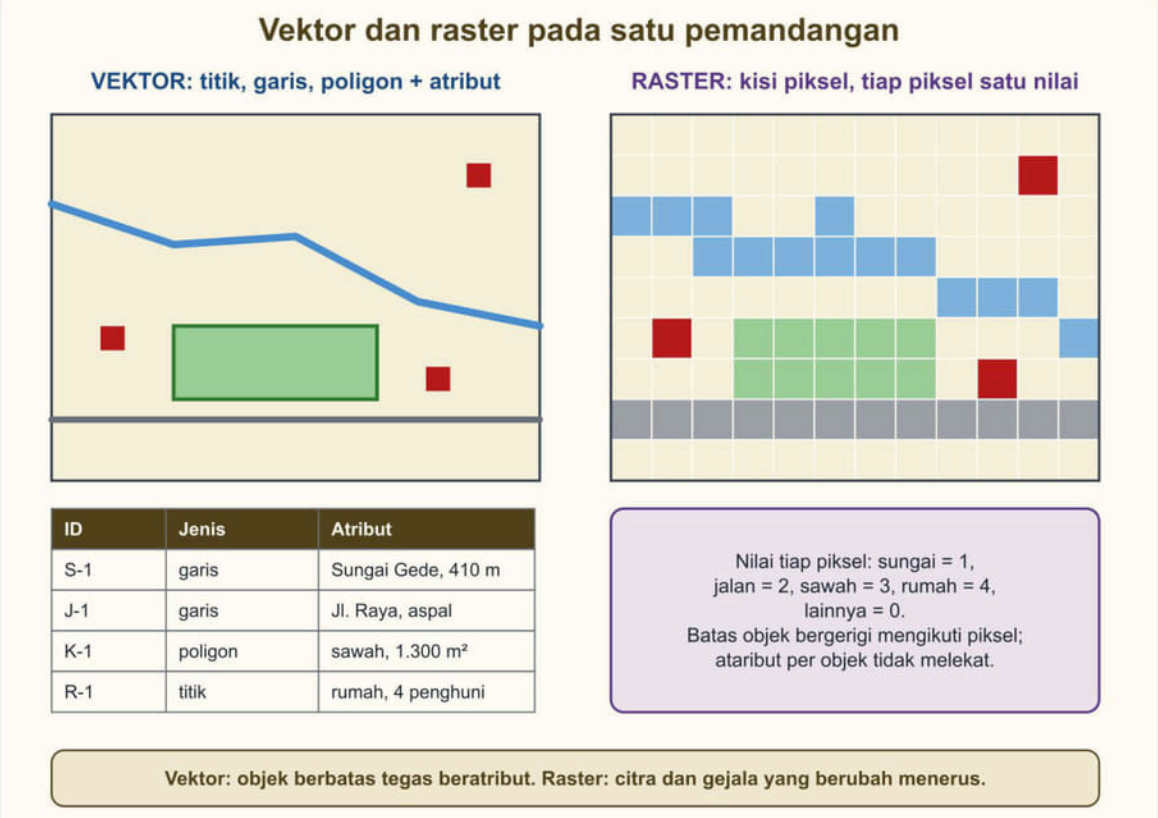
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Dua cara menyimpan dunia nyata

Sebuah komputer tidak bisa menyimpan "sungai" atau "sawah" secara langsung. Ia harus menyimpannya sebagai **angka**. Ada dua cara yang berbeda, dan hampir seluruh data geospasial memakai salah satunya.

- **Vektor** menyimpan objek sebagai **bentuk geometri** yang dihubungkan dengan **atribut**.
- **Raster** menyimpan gambaran dunia sebagai **kisi piksel**, dan setiap piksel membawa **satu nilai**.

Gambar 2.26 memperlihatkan satu pemandangan sederhana (sungai, jalan, sawah, tiga rumah) yang disimpan dengan dua cara itu.



Gambar 2.26 Pemandangan yang sama disimpan sebagai vektor (kiri, dengan tabel atribut) dan sebagai raster (kanan, dengan nilai tiap piksel). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Data vektor: titik, garis, poligon, dan atribut

Data vektor memiliki **tiga jenis geometri**.

- **Titik**: objek yang diwakili satu letak, misalnya sumur, tiang listrik, titik rumah, patok.
- **Garis**: objek memanjang, misalnya sungai, jalan, jaringan pipa, saluran.
- **Poligon**: objek berbentuk bidang tertutup, misalnya bidang tanah, sawah, danau, batas desa.

Setiap objek vektor memiliki **atribut**: kolom-kolom tabel yang menerangkan objek itu. Titik sumur memiliki atribut kedalaman dan pemilik; ruas pipa memiliki atribut diameter dan tahun pasang; poligon desa memiliki atribut jumlah kasus penyakit. Dari atribut itulah GIS menjawab pertanyaan seperti "berapa panjang pipa per kelurahan?" atau "desa mana yang kasusnya paling banyak?".

Kelebihan vektor: batas objek **tegas dan tajam**, ukuran berkas **kecil**, luas dan panjang **mudah dihitung**, dan atribut **melekat pada tiap objek**. Karena itu objek buatan manusia dan objek berbatas jelas hampir selalu disimpan sebagai vektor.

3. Data raster: kisi piksel

Raster membagi wilayah menjadi **kotak-kotak kecil seragam** yang disebut **piksel** atau sel, tersusun dalam baris dan kolom. Setiap piksel menyimpan **satu nilai**: warna pada foto, nilai pantulan pada citra satelit, tinggi tanah pada model ketinggian, atau suhu permukaan.

Contoh data raster yang sering muncul pada soal adalah:

- **foto udara** dari drone dan **ortofoto** (setiap piksel satu warna);
- **citra satelit** (Gambar 2.27);
- **model ketinggian** (setiap petak, misalnya 1 m × 1 m, membawa satu nilai tinggi);
- **suhu permukaan tanah** atau curah hujan yang berubah **sedikit demi sedikit** dari satu tempat ke tempat lain.



Gambar 2.27 Citra satelit Landsat 8 Kepulauan Karimunjawa. Seluruh gambar tersusun dari piksel; bila diperbesar, tampak kotak-kotak berwarna. Sumber: USGS/NASA Landsat Program, diolah RXerself, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0; diperkecil.

Resolusi (ukuran piksel di tanah) menentukan rincian raster. Piksel 5 cm pada ortofoto drone

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memperlihatkan objek kecil, sedangkan piksel 10–30 m pada citra satelit menampakkan objek besar saja. Ukuran piksel yang lebih kecil memberi rincian lebih tinggi, tetapi **jumlah piksel dan ukuran berkas naik tajam**: bila ukuran piksel dibagi dua, jumlah piksel untuk area yang sama menjadi **empat kali**.

Kelemahan raster: batas objek tampak **bergerigi** mengikuti piksel, dan atribut tidak melekat pada tiap objek. Karena itu **jaringan pipa dengan atribut per ruas tidak cocok disimpan sebagai raster**: panjang tiap ruas sulit dihitung dan diameternya tidak dapat melekat pada satu ruas.

4. Model ketinggian dan garis kontur

Model ketinggian adalah raster yang nilai setiap pikselnya adalah **tinggi permukaan**. Dari raster itu perangkat lunak dapat menurunkan **garis kontur**, yaitu garis yang menghubungkan titik-titik bertinggi sama. Itu sebabnya soal menyatakan bahwa garis kontur latar dapat diturunkan dari model ketinggian petak 1 m: setiap petak memiliki nilai tinggi, sehingga titik-titik bernilai sama dapat dihubungkan. Garis kontur sendiri adalah **data vektor** (garis), walaupun sumbernya raster.

5. Memilih bentuk data

Dua pertanyaan pendek cukup untuk menentukan bentuk data.

1. **Apakah objek punya batas jelas dan atribut sendiri?** Ya: **vektor**. Pilih titik untuk letak satu tempat, garis untuk objek memanjang, poligon untuk bidang.
2. **Apakah data berupa gambar atau gejala yang berubah menerus di seluruh area?** Ya: **raster**.

Gambar 2.28 memuat sembilan contoh dan alasannya. Perhatikan bahwa **batas desa dengan atribut jumlah kasus** adalah vektor poligon walaupun nanti ditampilkan berwarna; atribut ada pada bidangnya.

Contoh data geospasial dan bentuk penyimpanannya

Data	Bentuk	Jenis objek	Alasan
Titik sumur warga	vektor	titik	letak satu tempat; atribut: kedalaman, pemilik
Jaringan pipa air + diameter	vektor	garis	objek memanjang; atribut dan panjang per ruas
Batas bidang tanah + nama pemilik	vektor	poligon	batas tegas; luas dan atribut per bidang
Batas desa + jumlah kasus penyakit	vektor	poligon	satu bidang per desa dengan atribut jumlah kasus
Foto udara drone / ortofoto	raster	piksel	gambar tersusun dari piksel berwarna
Citra satelit	raster	piksel	setiap piksel satu nilai pantulan
Model ketinggian (tinggi per petak 1 m)	raster	piksel	setiap petak membawa satu nilai tinggi
Suhu permukaan tanah seluruh kota	raster	piksel	nilai berubah sedikit demi sedikit antartempat

Uji cepat: apakah objeknya punya batas yang jelas dan atribut sendiri (vektor), atau berupa gambar/gejala menerus (raster)?

Gambar 2.28 Sembilan contoh data geospasial dengan bentuk (vektor atau raster), jenis objek, dan alasan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Data dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain. **Digitasi** menelusuri objek pada foto udara (raster) untuk membuat garis atau poligon (vektor). Sebaliknya, vektor dapat diubah menjadi raster (disebut rasterisasi). Soal TKA level dasar cukup menuntut kamu mengetahui bahwa foto udara adalah raster dan hasil digitasinya adalah vektor.

6. Jenis peta: topografi, tematik, dan foto

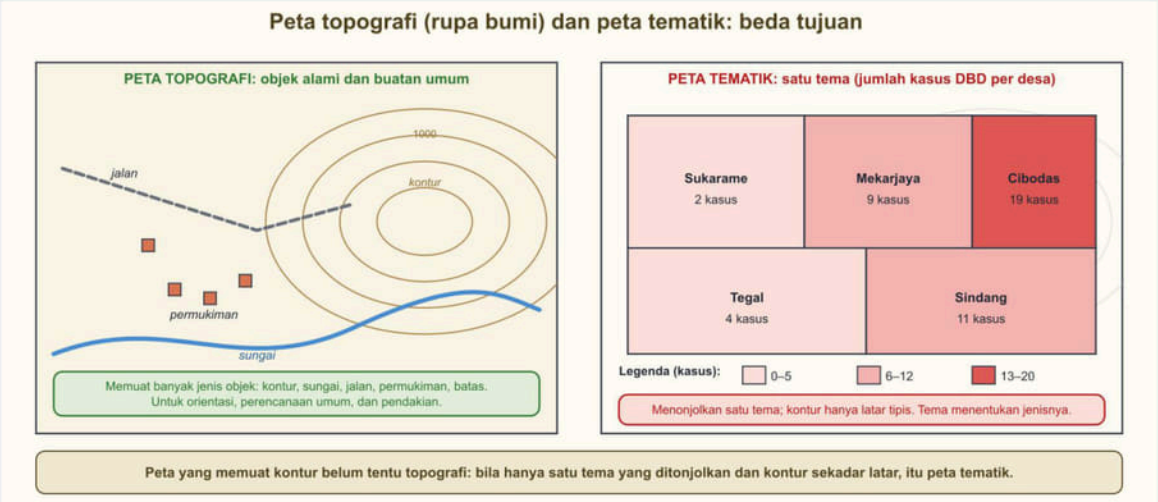
Peta dibedakan menurut **isi dan tujuannya**.

Peta topografi (peta rupa bumi) menggambarkan **banyak jenis objek umum di permukaan bumi**: bentuk permukaan lewat garis kontur, sungai, jalan, permukiman, penutup lahan, dan batas wilayah. Tujuannya umum: orientasi, perencanaan, dan kegiatan di lapangan seperti pendakian atau pencarian pertolongan. Peta topografi menjawab "apa saja yang ada di sini dan bagaimana bentuk tanahnya?".

Peta tematik menonjolkan **satu tema** tertentu, misalnya jumlah kasus penyakit per desa, kepadatan penduduk, penggunaan lahan, kerawanan longsor, atau jaringan pipa air. Peta dasar (batas, sungai, jalan, kadang kontur) dipakai hanya sebagai **latar** agar pembaca tahu letak. Peta tematik menjawab "bagaimana sebaran tema ini?".

Peta foto (ortofoto) menampilkan foto udara yang sudah dikoreksi sebagai peta. Ia raster dan memperlihatkan keadaan sebenarnya, tanpa penyederhanaan.

Satu jebakan penting: **kehadiran kontur tidak otomatis membuat sebuah peta menjadi topografi.** Bila peta hanya menonjolkan satu tema (misalnya tiga kelas kerawanan longsor) dan kontur tipis hanya dipakai sebagai latar, peta itu adalah **peta tematik**. Penentu jenis peta adalah **tema yang ditonjolkan**, bukan satu unsur di dalamnya. Gambar 2.29 membandingkan kedua jenis peta itu.



Gambar 2.29 Peta topografi (kiri) memuat banyak objek umum; peta tematik (kanan) menonjolkan satu tema, dengan peta dasar sebagai latar tipis. Peta fiktif dan bersifat skematis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Atribut dan tabel atribut lebih dekat

Atribut adalah kolom-kolom dalam **tabel atribut**, satu baris untuk satu objek. Kolom bisa berisi **teks** (nama pemilik, jenis penggunaan), **angka** (luas, diameter, jumlah penghuni), atau **tanggal** (tahun pasang, tanggal ukur). Setiap objek vektor punya **ID unik** yang menghubungkan bentuknya di peta dengan barisnya di tabel. Bila ID ganda atau kolom kosong, hubungan itu rusak dan hasil hitungan tidak dapat dipercaya; itulah sebabnya QC memeriksa tabel atribut (sub bab 2.2). Dari atribut kita juga membuat **peta tematik**: misalnya, dengan menyuruh GIS mewarnai poligon desa menurut kolom "jumlah kasus".

Raster tidak memiliki tabel atribut seperti vektor. Ia hanya memiliki **nilai tiap piksel**. Karena itu pertanyaan seperti "pipa mana yang paling tua?" mudah dijawab dengan vektor, tetapi hampir mustahil dengan raster.

8. Kelas dan warna pada peta tematik

Bila sebuah peta tematik menampilkan angka, angka itu biasanya dikelompokkan menjadi **kelas** supaya mudah dibaca. Misalnya jumlah penduduk 12 desa dibagi menjadi empat kelas: kurang dari 2.000 jiwa, 2.000–3.999, 4.000–5.999, dan 6.000 jiwa atau lebih. Ada aturan sederhana yang membuat peta tematik jelas.

1. **Kelas tidak boleh saling tumpang tindih dan tidak boleh ada angka yang tidak masuk kelas mana pun.** Batas kelas ditulis jelas (0–5, 6–12, 13–20), bukan "0–5, 5–12" yang membuat angka 5 masuk dua kelas.
2. **Jumlah kelas sedikit**, biasanya tiga sampai lima, agar pembaca dapat membedakannya.
3. **Warna berurutan** untuk data yang berurutan: dari muda ke tua (atau dari terang ke gelap) menunjukkan nilai dari kecil ke besar. Warna acak membingungkan.
4. **Warna harus tetap dapat dibedakan bila peta difotokopi hitam-putih**: kelas berbeda sebaiknya berbeda terang-gelapnya, tidak hanya berbeda corak (hijau dan merah yang sama terangnya tampak sama abu-abu).
5. **Legenda memuat semua kelas yang dipakai**, dengan satuan.

Aturan ini diulang di sub bab 4.1 ketika kamu menyusun penyajian hasil ukur.

9. Peta dasar resmi sebagai latar

Peta tematik selalu membutuhkan **latar** yang benar. Di Indonesia, peta dasar resmi nasional dikelola Badan Informasi Geospasial; peta-peta dasarnya tersedia pada beberapa skala (misalnya 1:25.000 dan 1:50.000 untuk peta rupa bumi). Pelaku usaha atau regu ukur boleh memakai peta dasar resmi sebagai acuan atau latar, tetapi hasil buatannya sendiri adalah **peta tematik atau peta situasi**, bukan peta dasar resmi (lihat sub bab 1.3). Bila ketelitian peta dasar tidak cukup untuk pekerjaanmu (misalnya batas bidang), peta itu tidak dipakai sebagai sumber ukuran, hanya sebagai latar.

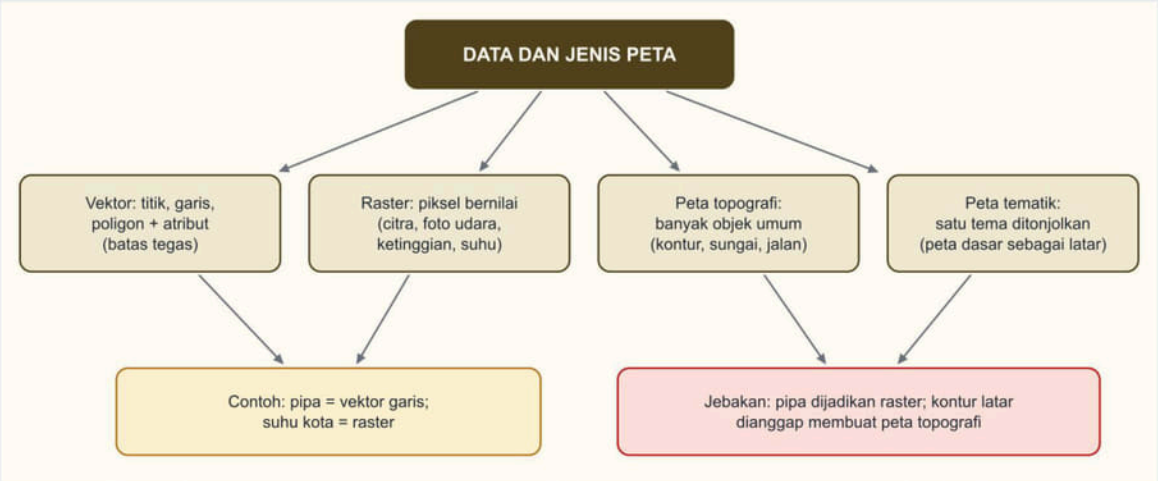
10. Memilih jenis peta untuk kebutuhan

Kebutuhan	Jenis peta	Alasan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pendaki relawan butuh bentuk lereng, sungai, jalan setapak, permukiman	topografi	banyak objek umum + kontur untuk orientasi
Dinas kesehatan butuh sebaran kasus per desa	tematik	satu tema: jumlah kasus
Dinas pertanian butuh foto udara terbaru kebun sebagai latar	peta foto / ortofoto (raster)	gambar keadaan sebenarnya
BPBD butuh tiga kelas kerawanan longsor dengan kontur tipis sebagai latar	tematik	tema: kerawanan; kontur hanya latar

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–10 (lihat Gambar 2.30).



Gambar 2.30 Peta konsep vektor, raster, peta topografi, dan peta tematik, beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Mengklasifikasikan delapan data

Operator GIS di sebuah kelurahan menyiapkan delapan data (2027): (a) titik letak 40 hidran; (b) jalur drainase beserta lebar dan tahun bangun; (c) batas RW dengan jumlah penduduk; (d) citra satelit tutupan lahan; (e) model ketinggian dengan petak 2 m; (f) ortofoto drone; (g) ruas jalan bernama; (h) peta curah hujan harian yang berubah halus dari barat ke timur kota. Tentukan bentuk data tiap butir.

Langkah penyelesaian.

1. Terapkan dua pertanyaan: batas jelas + atribut sendiri → vektor; gambar/gejala menerus → raster.
2. (a) letak satu tempat → **vektor titik**.
3. (b) objek memanjang dengan atribut → **vektor garis**.
4. (c) bidang dengan atribut jumlah penduduk → **vektor poligon**.
5. (d) citra satelit → **raster**.
6. (e) model ketinggian → **raster** (tiap petak satu nilai tinggi).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. (f) ortofoto → **raster**.
8. (g) ruas jalan bernama → **vektor garis**.
9. (h) curah hujan yang berubah halus → **raster**.

Jawaban: vektor: a (titik), b (garis), c (poligon), g (garis); raster: d, e, f, h.

Contoh 2 — Menentukan jenis peta untuk tiga permintaan

Dinas Pariwisata sebuah kabupaten menerima tiga permintaan (2027): (1) peta jalur pendakian untuk pemandu yang menunjukkan bentuk lereng, sungai, jalur, dan pos; (2) peta jumlah wisatawan per kecamatan tahun lalu untuk laporan; (3) foto udara terbaru kawasan pantai untuk latar peta wisata. Tentukan jenis peta tiap permintaan.

Langkah penyelesaian.

1. Tanyakan: apakah memuat banyak objek umum, atau menonjolkan satu tema, atau berupa gambar keadaan sebenarnya?
2. (1) Banyak objek umum dan bentuk lereng (kontur) → **peta topografi**.
3. (2) Satu tema (jumlah wisatawan) per kecamatan → **peta tematik**, dengan batas kecamatan sebagai poligon vektor beratribut.
4. (3) Foto udara → **peta foto/ortofoto**, data **raster**.
5. Periksa jebakan: permintaan (1) bukan peta tematik walaupun "dibuat khusus untuk pemandu"; tujuan pembuatannya tidak menentukan jenis peta.

Jawaban: (1) topografi; (2) tematik (vektor poligon); (3) peta foto (raster).

Contoh 3 — Menghitung jumlah piksel dan memilih resolusi

Sebuah area persegi 1 km × 1 km dipetakan dengan ortofoto. Berapa jumlah piksel bila ukuran piksel 10 m, dan berapa bila ukuran piksel 5 m? Apa artinya bagi ukuran berkas?

Langkah penyelesaian.

1. Ubah satuan: 1 km = 1.000 m.
2. Piksel 10 m: 1.000 ÷ 10 = 100 piksel per sisi → 100 × 100 = **10.000 piksel**.
3. Piksel 5 m: 1.000 ÷ 5 = 200 piksel per sisi → 200 × 200 = **40.000 piksel**.
4. Perbandingan: 40.000 ÷ 10.000 = **4 kali**. Ukuran piksel dibagi dua → jumlah piksel empat kali.
5. Akibatnya, berkas dengan piksel 5 m kira-kira empat kali lebih besar daripada berkas piksel 10 m, tetapi rinciannya lebih tinggi.

Jawaban: 10.000 piksel dan 40.000 piksel; empat kali lebih banyak.

Contoh 4 — Menghitung luas kelas dari raster klasifikasi

Raster klasifikasi penggunaan lahan Kecamatan Pagaran memiliki ukuran piksel 5 m × 5 m (2027). Hasil menghitung piksel: sawah 5.600 piksel, kebun 3.200 piksel, dan permukiman 1.200 piksel. Berapa luas tiap kelas dalam hektare, dan berapa persentase sawah terhadap total?

Langkah penyelesaian.

1. Luas satu piksel = 5 × 5 = **25 m²**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Sawah = 5.600 × 25 = 140.000 m^2 = **14 ha**. Kebun = 3.200 × 25 = 80.000 m^2 = **8 ha**. Permukiman = 1.200 × 25 = 30.000 m^2 = **3 ha**.
3. Total = 14 + 8 + 3 = **25 ha** (10.000 piksel × 25 m^2 = 250.000 m^2).
4. Persentase sawah = 14 ÷ 25 × 100 % = **56 %**.
5. Periksa: ubah piksel menjadi 10 m × 10 m bila ingin hemat berkas; luas satu piksel menjadi 100 m^2 sehingga jumlah pikselnya turun menjadi seperempat, tetapi luas tiap kelas tetap kira-kira sama.

Jawaban: sawah 14 ha (56 %), kebun 8 ha, permukiman 3 ha.

Contoh 5 — Memperkirakan jumlah piksel pada sebuah atap

Ortofoto drone sebuah kampung berukuran piksel 30 cm, sedangkan citra satelit berukuran piksel 10 m. Sebuah atap rumah berukuran 6 m × 4 m. Berapa piksel yang menutupi atap itu pada ortofoto dan pada citra satelit, dan data mana yang cocok untuk menghitung jumlah atap?

Langkah penyelesaian.

1. Ortofoto: 6 m ÷ 0,3 m = 20 piksel; 4 m ÷ 0,3 m ≈ 13,3 piksel → sekitar **20 × 13 ≈ 267 piksel** menutupi satu atap, sehingga bentuk atap tampak jelas.
2. Citra satelit: 6 m ÷ 10 m = 0,6 piksel dan 4 m ÷ 10 m = 0,4 piksel → satu atap **lebih kecil daripada satu piksel**, sehingga tidak dapat dibedakan.
3. Untuk menghitung atap per rumah diperlukan **resolusi tinggi** (piksel kecil), yaitu ortofoto drone.
4. Citra satelit 10 m cocok untuk gambaran luas seperti tutupan hutan atau sawah, bukan objek sekecil atap.

Jawaban: sekitar 267 piksel pada ortofoto dan kurang dari satu piksel pada citra satelit; ortofoto cocok untuk menghitung atap.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal data dan jenis peta:

1. **Untuk data:** tanyakan "berbatas jelas dan beratribut (vektor) atau gambar/gejala menerus (raster)?".
2. **Untuk geometri vektor:** letak satu tempat = titik; memanjang = garis; bidang = poligon.
3. **Untuk jenis peta:** tanyakan "banyak objek umum (topografi), satu tema (tematik), atau foto keadaan (ortofoto)?".
4. **Cari tema yang ditonjolkan**, bukan unsur yang hadir; kontur tipis sebagai latar tidak mengubah peta tematik menjadi topografi.
5. **Hati-hati dengan atribut**: bila soal menyebut "jumlah kasus per desa" atau "diameter per ruas", itu mengarah ke vektor beratribut.
6. Pada soal MCMA, nilai tiap pernyataan sendiri-sendiri; satu pernyataan keliru membuat jawabanmu salah.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Jaringan pipa disimpan sebagai raster** (atribut per ruas dan panjang sulit).
- **Peta berkontur dianggap topografi** padahal tema tunggal yang ditonjolkan.
- **Peta "dibuat khusus untuk tim" dianggap tematik** padahal isinya banyak objek umum.
- **Foto udara dianggap vektor** karena kebunnya berbatas jelas; batas kebun hasil digitasi memang vektor, tetapi foto udaranya tetap raster.
- **Piksel diperkecil dianggap tidak menambah jumlah data**, padahal jumlah piksel naik empat kali bila ukuran dibagi dua.
- **Batas desa beratribut kasus dianggap raster** karena ditampilkan berwarna.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji empat hal sekaligus (jenis data dan jenis peta). Pakailah bagian 2–6 dan Gambar 2.28–2.29: nilai tiap pernyataan satu per satu, dan ingat bahwa kehadiran kontur bukan penentu jenis peta.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Operator GIS di BPBD sebuah kabupaten menyiapkan data untuk peta rawan longsor Kecamatan Selo (2027). Datanya: ortofoto drone beresolusi 5 cm; model ketinggian permukaan berbentuk petak 1 m × 1 m; titik lokasi longsor tahun lalu; garis jalan dan sungai hasil digitasi; dan batas desa berbentuk poligon. Hasil akhirnya berupa peta yang hanya menampilkan tiga kelas kerawanan longsor, dengan garis kontur tipis sebagai latar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Ortofoto drone dan model ketinggian petak 1 m termasuk data raster.
☐ B. Titik longsor, garis jalan, dan batas desa termasuk data vektor.
☐ C. Peta hasil akhir termasuk peta topografi karena memuat garis kontur.
☐ D. Garis kontur latar peta dapat diturunkan dari model ketinggian petak 1 m karena setiap petak memiliki nilai tinggi.
☐ E. Peta hasil akhir termasuk peta tematik karena menonjolkan tema kerawanan longsor.

Pembahasan **Kunci: A, B, D, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Data raster tersusun dari piksel bernilai (foto udara, citra, model ketinggian). Data vektor berupa titik, garis, dan poligon. Peta topografi menggambarkan kenampakan umum dan relief; peta tematik menonjolkan satu tema meskipun memakai latar topografi.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Keduanya tersusun dari petak-petak (piksel) yang masing-masing memiliki nilai.
• **Pernyataan 2** ✓ Titik, garis, dan poligon adalah bentuk data vektor.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kontur hanya latar; isi utamanya satu tema (kelas kerawanan longsor), jadi peta tematik.
• **Pernyataan 4** ✓ Model ketinggian raster menyimpan nilai Z per petak; titik-titik bernilai sama dihubungkan menjadi garis kontur.
• **Pernyataan 5** ✓ Peta yang menonjolkan satu tema tertentu adalah peta tematik.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu dua pertanyaan kunci (vektor/raster; topografi/tematik/foto), lalu periksa tiap opsi.

1. Operator GIS di PDAM sebuah kota menyiapkan dua data (2027). Data pertama: jaringan pipa distribusi beserta diameter dan tahun pemasangan setiap ruas, yang akan dipakai untuk menghitung panjang pipa per kelurahan. Data kedua: suhu permukaan tanah seluruh kota dari citra satelit, yang nilainya berubah sedikit demi sedikit dari satu tempat ke tempat lain.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bentuk data yang paling tepat untuk kedua data itu adalah ....

A. Pipa vektor garis dan suhu permukaan raster
B. Pipa vektor poligon dan suhu permukaan raster
C. Pipa raster dan suhu permukaan vektor titik
D. Pipa raster dan suhu permukaan raster juga
E. Pipa vektor garis dan suhu permukaan vektor

2. Kantor Bappeda Kabupaten Wonosobo menerima tiga permintaan peta (2027): (1) tim pendaki relawan SAR membutuhkan peta yang menunjukkan bentuk lereng, sungai, jalan setapak, dan permukiman di kawasan Dieng; (2) dinas kesehatan membutuhkan peta sebaran kasus demam berdarah per desa; (3) dinas pertanian membutuhkan foto udara terbaru kebun kentang sebagai latar. Operator GIS menyiapkan jawabannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Permintaan (1) paling tepat dipenuhi dengan peta topografi.
☐ B. Permintaan (2) adalah peta tematik karena menonjolkan satu tema, yaitu sebaran kasus.
☐ C. Permintaan (3) berupa data vektor karena kebun kentang memiliki batas yang jelas.
☐ D. Batas desa pada peta (2) paling tepat disimpan sebagai poligon vektor dengan atribut jumlah kasus.
☐ E. Peta (1) adalah peta tematik karena dibuat khusus untuk tim SAR.

Kunci singkat: 1. A 2. A, B, D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Sebuah peta hanya menampilkan tiga kelas kerawanan longsor dan memuat garis kontur tipis sebagai latar. Jenis peta apa, dan mengapa bukan topografi?
- Mengapa jaringan pipa distribusi dengan atribut diameter dan tahun pasang tidak tepat disimpan sebagai raster, sedangkan suhu permukaan tanah seluruh kota tepat sebagai raster?
- **Yang harus kuingat:** vektor = titik, garis, poligon + atribut (batas tegas); raster = piksel bernilai (citra, foto udara, ketinggian, suhu); ukuran piksel dibagi dua → piksel ×4; model ketinggian raster → kontur; topografi = banyak objek umum; tematik = satu tema ditonjolkan; kontur latar tidak membuat peta topografi.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-2.5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 2

SMKTG-KB2

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 2 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-KB2

1. Sebelum berangkat mengukur, ketua regu CV Pontianak Survei memeriksa kalibrasi total station, mengisi daftar periksa persiapan, dan memastikan setiap anggota membawa formulir lapangan baku (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tiga kegiatan itu termasuk ....

A. QC, karena memeriksa kelengkapan dan konsistensi data hasil pengukuran sebelum diolah
B. QA, karena dikerjakan sesudah peta selesai dan sebelum diserahkan kepada klien
C. QC, karena pemeriksa menilai kelayakan alat sebelum dipakai oleh seluruh anggota regu
D. QA, karena menjaga proses persiapan agar kesalahan tidak terjadi sejak awal pekerjaan
E. Serah terima, karena ketua regu menyerahkan alat yang layak kepada seluruh anggota regu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Regu ukur CV Tapin Survei sudah tiba di lokasi untuk mengukur 40 titik di Rantau ketika baterai cadangan total station dan satu kaki tripod ternyata tertinggal di kantor (2027). Pengukuran tertunda empat jam menunggu alat diantar. Ketua tim ingin perbaikan yang menyentuh akar masalah.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Menambah satu orang pengawas lapangan agar seluruh anggota regu bekerja lebih disiplin saat pengambilan data

B. Mengganti total station dengan jenis lain yang baterainya lebih tahan lama dan alat bantunya lebih ringan

C. Menambah pemeriksaan oleh petugas QC setelah pengolahan agar kesalahan lapangan dapat ditemukan lebih awal

D. Meminta regu membawa semua alat kantor setiap kali berangkat supaya tidak ada satu pun yang tertinggal

E. Membuat daftar periksa persiapan alat yang diperiksa dan diparaf bersama sebelum regu meninggalkan kantor

3. Log kegiatan proyek peta jalan perkebunan PT Karya Tani di Mukomuko (2027) memuat urutan berikut.

Tanggal	Kegiatan
3 Mar	Kesepakatan kerja ditandatangani
5 Mar	Regu mulai mengukur di lahan perkebunan
9 Mar	Surat izin masuk lahan diajukan ke perusahaan
12 Mar	Izin terbit; pengukuran dilanjutkan
16 Mar	Pengolahan selesai dan peta dicetak 30 lembar
17 Mar	Petugas QC memeriksa peta cetak dan menemukan satuan luas yang keliru
18 Mar	Seluruh peta cetak dibuang dan dicetak ulang

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Perubahan alur yang paling tepat agar kejadian itu tidak terulang adalah ....

A. Mempercepat pengolahan agar peta cetak selesai sebelum tanggal 15 dan pemeriksaan QC dikerjakan sesudahnya

B. Mengajukan izin masuk lahan sebelum pengukuran dimulai dan memeriksa peta pada tahap QC sebelum dicetak

C. Mengajukan izin masuk lahan sebelum pengukuran dimulai, sedangkan pemeriksaan tetap dilakukan sesudah peta dicetak

D. Memeriksa peta sebelum dicetak, sedangkan izin masuk lahan tetap diajukan setelah regu tiba di lokasi

E. Menambah regu ukur agar pengukuran selesai lebih cepat sehingga peta dapat dicetak lebih awal dari jadwal

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Kepala dusun Desa Ngarip di Tanggamus meminta CV Lampung Geomatik memetakan jalan lingkungan sepanjang 4 km secara lisan saat bertemu di balai desa (2027). Ketua tim, Rusdi, menyanggupinya, tetapi belum menuliskan apa pun. Kepala dusun hanya berpesan bahwa petanya harus "jelas dan cepat".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat sebelum regu turun ke lapangan adalah ....

A. Menyusun kesepakatan tertulis tentang cakupan, hasil, tenggat, dan biaya, lalu ditandatangani kedua pihak
B. Segera mengirim regu ukur ke lokasi agar kepala dusun melihat bahwa pekerjaan dimulai dengan sangat cepat
C. Menunggu kepala dusun mengirim daftar jalan lewat pesan singkat sambil menyiapkan alat untuk berangkat
D. Membuat peta awal dari citra internet lebih dulu agar kepala dusun dapat menyetujuinya secara lisan saja
E. Menetapkan tenggat dan biaya menurut kebiasaan kantor lalu memberitahukannya sesudah pekerjaan selesai

5. Setelah peta jalan desa di Kabupaten Bima diserahkan kepada pemerintah desa (2027), CV Dompu Pemetaan melakukan tahap penutup proyek. Ketua tim menyampaikan tiga pernyataan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Berita acara serah terima ditandatangani kedua pihak sebagai bukti bahwa hasil sudah diperiksa dan diterima klien.	○	○
Data mentah dan berkas olahan diarsipkan dengan nama berkas rapi dan cadangan agar dapat dipakai bila klien meminta revisi.	○	○
Setelah penyerahan, data mentah boleh dihapus untuk menghemat ruang penyimpanan karena peta jadi sudah ada.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Siswa PKL, Bayu, menyusun catatan tentang hasil setiap tahap proses bisnis pemetaan di CV Lombok Tengah Geo (2027) dan meminta rekannya menilai kebenarannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Catatan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tahap penyajian dan penyerahan menghasilkan catatan temuan dan persetujuan hasil pemeriksaan.
☐ B. Tahap pengambilan data menghasilkan data mentah dan catatan lapangan.
☐ C. Tahap pengolahan menghasilkan berita acara serah terima yang ditandatangani klien.
☐ D. Tahap permintaan dan kesepakatan menghasilkan kesepakatan kerja tertulis.
☐ E. Tahap arsip dan evaluasi menghasilkan arsip data dan pelajaran untuk proyek berikutnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Gambar menunjukkan formulir lapangan dan sketsa lokasi hasil kerja regu R-2 CV Cirebon Geomatik. Petugas QC, Lestari, memeriksa kelengkapannya memakai daftar periksa kantor: tanggal terisi, tinggi antena terisi, setiap titik pada tabel ada di sketsa, sketsa memiliki arah utara, dan paraf pencatat ada.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cacat kelengkapan yang harus dikembalikan kepada regu adalah ....

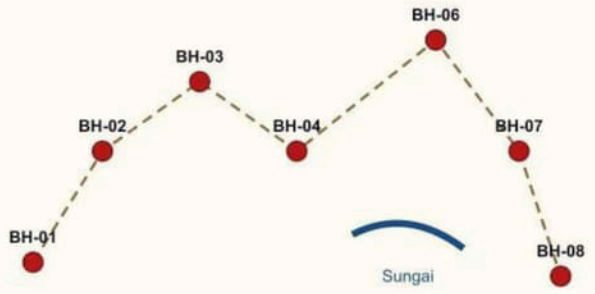
FORMULIR LAPANGAN · SURVEI TITIK BATAS HUTAN DESA (fiktif)

Proyek: Batas Hutan Desa Sukamulya
Regu: R-2 · Alat: GNSS RTK
Tanggal: 21 April 2027
Tinggi antena: .....

No. titik	Keterangan
BH-01	patok kayu
BH-02	pohon jati
BH-03	tikungan
BH-04	patok beton
BH-05	tepi sungai
BH-06	patok kayu
BH-07	jembatan
BH-08	patok beton

Paraf pencatat: .....

Sketsa lokasi (tanpa skala gambar)



Keterangan jarak: BH-01 ke BH-02 ± 95 m; BH-02 ke BH-03 ± 90 m

A. Tinggi antena kosong, BH-05 tidak ada di sketsa, sketsa tanpa arah utara, dan tanggal kosong
B. Tinggi antena kosong, BH-05 tidak ada di sketsa, sketsa tanpa arah utara, dan paraf kosong
C. Tinggi antena kosong, BH-05 ganda pada tabel, sketsa tanpa arah utara, dan paraf kosong
D. Tanggal kosong, BH-05 tidak ada di sketsa, sketsa tanpa skala gambar, dan paraf pencatat kosong
E. Tinggi alat kosong, BH-05 tidak ada di sketsa, sketsa tanpa arah utara, dan paraf pencatat kosong

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Regu ukur CV Sorong Geo harus mengetahui beda tinggi dua patok yang berjarak 60 m di halaman sekolah dengan ketelitian milimeter (2027), untuk menentukan kemiringan saluran.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Alat yang paling tepat adalah ....

A. GNSS genggam, karena hanya perlu berdiri di atas patok dan membaca angka di layar
B. Waterpass dengan rambu ukur, karena membaca beda tinggi dengan garis bidik yang datar
C. Kompas, karena menunjukkan arah miring patok terhadap permukaan tanah halaman sekolah
D. Drone, karena foto dari udara memperlihatkan tinggi kedua patok secara bersamaan
E. Pita ukur, karena jarak 60 m yang diukur langsung menggambarkan beda tingginya

9. Petugas QC, Wulan, memeriksa tabel atribut enam bidang hasil digitasi Dusun Sidorejo (2027). Aturan kantor: luas pada atribut dibandingkan dengan luas hitungan poligon; selisih persen = |luas atribut − luas hitungan| ÷ luas atribut × 100 %; baris dengan selisih lebih dari 5 % diperiksa ulang.

ID bidang	Luas atribut (m^2)	Luas hitungan poligon (m^2)
BG-01	420	428
BG-02	350	392
BG-03	510	489
BG-04	280	262
BG-05	600	611
BG-06	390	371

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Baris yang harus diperiksa ulang adalah ....

A. BG-02 dan BG-04
B. BG-02 saja
C. BG-02, BG-04, dan BG-06
D. BG-04 dan BG-06
E. BG-02, BG-03, dan BG-04

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Instruktur di SMK Negeri 1 Ambon menempelkan lima pernyataan tentang alat ukur di papan lab dan meminta siswa menandai yang tepat (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Foto drone mentah dapat langsung dipakai mengukur jarak yang teliti tanpa titik kontrol tanah.
☐ B. Total station membaca sudut dan jarak sehingga koordinat titik dapat dihitung dari titik acuan.
☐ C. GNSS RTK berstatus fixed menghasilkan posisi berketelitian sentimeter bila langit cukup terbuka.
☐ D. Waterpass menghasilkan koordinat X dan Y titik dengan ketelitian sentimeter.
☐ E. Titik kontrol tanah diukur dengan GNSS agar foto udara terikat pada koordinat yang benar.

11. CV Kendal Foto Udara menguji ketelitian peta foto udara Desa Kaliwungu dengan lima titik pembanding yang diukur ulang dengan GNSS RTK (2027). Syarat kontrak: selisih setiap titik uji independen paling besar 8 cm.

Titik	Selisih posisi (cm)	Keterangan
U1	3	titik uji
U2	5	titik uji
U3	12	titik uji
U4	1	juga dipakai sebagai titik kontrol saat membuat peta
U5	7	titik uji

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan QC yang paling tepat adalah ....

A. Lolos, karena rata-rata selisih kelima titik hanya 5,6 cm sehingga lebih kecil daripada syarat 8 cm pada kontrak
B. Lolos, karena empat dari lima titik memenuhi syarat 8 cm sehingga satu titik yang melebihinya dapat diabaikan
C. U3 dihapus dari tabel dan U4 dipakai sebagai penggantinya agar seluruh titik uji tampak memenuhi syarat 8 cm
D. Ditolak seluruhnya, karena satu titik melebihi syarat sehingga seluruh pemotretan wajib diulang dari awal lagi
E. U3 melampaui 8 cm lalu diperiksa ulang di lapangan, U4 tidak dihitung karena tidak independen; belum dinyatakan lolos

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

12. Dua regu CV Ternate Survei mengukur dua sisi gedung kantor kecamatan dengan total station dari dua tempat berdiri (2027). Saat digabung, dua bagian denah tidak menyambung: pojok yang sama berbeda 1,8 m. Regu A memakai titik acuan P1 dengan arah awal ke P2, sedangkan regu B menetapkan titik acuan lokal sendiri tanpa mengikatnya ke P1.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Penyebabnya, kedua regu tidak memakai titik acuan dan arah awal yang sama.
☐ B. Selisih 1,8 m dapat diratakan dengan membaginya sama besar ke seluruh titik kedua regu.
☐ C. Ketelitian total station yang rendah adalah penyebab utama selisih sebesar itu.
☐ D. Regu B perlu mengikat pengukurannya ke P1, misalnya dengan mengukur titik yang sama dengan regu A.
☐ E. Pada proyek berikutnya kedua regu memakai titik acuan dan arah awal yang sama sejak awal.

13. Petugas QC, Dewi, di CV Kupang Pemetaan mencatat beberapa temuan pada peta jalan Desa Oebelo (2027) dan memutuskan tindak lanjutnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindak lanjut yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Dua baris atribut berID BG-12: dikembalikan kepada operator GIS untuk memperbaiki ID dan mencocokkannya dengan sketsa.
☐ B. Dua baris atribut berID BG-12: QC menghapus salah satu baris sendiri agar tabel cepat selesai diserahkan.
☐ C. Satu titik uji berselisih 31 cm padahal syarat 10 cm: diperiksa ulang di lapangan sebelum keputusan diambil.
☐ D. Jumlah luas bidang 1.720 m^2 sedangkan luas blok 1.800 m^2: luas blok diubah menjadi 1.720 m^2 supaya keduanya sama.
☐ E. Temuan ditulis lengkap: objek, jenis, bukti, dampak, dan saran tindakan agar dapat dikerjakan tanpa bertanya lagi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

14. Operator GIS BPBD Kota Kupang mendigitasi batas 30 kelurahan dan mengisi jumlah penduduk tiap kelurahan pada tabel atribut (2027). Data ini akan dipakai untuk menghitung dan memetakan jumlah penduduk terdampak bencana.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jenis data yang paling tepat untuk batas kelurahan itu adalah ....

A. Raster, karena batas kelurahan disimpan sebagai kisi piksel yang masing-masing menyimpan satu nilai
B. Raster, karena foto udara yang menjadi dasar digitasi berbentuk piksel sehingga hasilnya ikut raster
C. Vektor poligon, karena tiap kelurahan memiliki batas tegas dan atribut penduduk yang melekat padanya
D. Vektor titik, karena setiap kelurahan cukup diwakili satu titik di tengah wilayahnya pada peta
E. Vektor garis, karena batas kelurahan berupa garis sehingga luas wilayahnya tidak perlu disimpan

15. Operator GIS di Dinas Kesehatan Kota Gorontalo mendapat tiga tugas (2027) dan menetapkan fungsi GIS yang akan dipakainya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Menentukan rumah yang berada dalam jarak 200 m dari sumur umum dikerjakan dengan fungsi zona penyangga (buffer).	○	○
Menghitung jumlah penderita per kelurahan adalah pekerjaan yang hanya dapat dilakukan surveyor di lapangan.	○	○
Menumpuk peta kasus dengan peta sungai agar terlihat kasus yang dekat sungai dikerjakan dengan menumpuk lapisan.	○	○

16. CV Lombok Utara Geomatik harus mengukur 90 titik batas di lahan terbuka datar di Kabupaten Lombok Utara dengan ketelitian posisi paling besar 5 cm (2027). Tersedia satu regu dengan waktu kerja lapangan 10 jam (600 menit). Alat yang dimiliki kantor:

Alat	Waktu per titik (menit, termasuk pindah)	Ketelitian posisi	Syarat lokasi
GNSS genggam	1	3 m	langit terbuka
GNSS RTK	6	3 cm	langit terbuka
Total station	10	1 cm	garis pandang bebas
Pita ukur dan kompas	12	50 cm	tanpa syarat khusus

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan yang paling tepat adalah ....

A. GNSS RTK, karena 90 × 6 menit = 540 menit masih dalam 600 menit dan ketelitiannya 3 cm
B. Total station, karena ketelitian 1 cm paling baik dan lahan terbuka memberi garis pandang yang bebas
C. GNSS genggam, karena 90 × 1 menit = 90 menit paling hemat waktu dibandingkan semua alat lain
D. Pita ukur dan kompas, karena tidak bergantung langit terbuka dan alatnya paling murah dan sederhana
E. Total station dan GNSS RTK bersamaan, karena dua alat yang dipakai selalu lebih teliti daripada satu alat

17. Raster klasifikasi tutupan lahan Pulau Sebatik di Nunukan (2027) berukuran piksel 10 m × 10 m. Hasil klasifikasi menunjukkan kelas mangrove 3.280 piksel dan kelas tambak 1.450 piksel. Dinas Kelautan ingin mengetahui luas mangrove dalam hektare (1 ha = 10.000 m^2).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Luas mangrove adalah ....

A. 3,28 ha
B. 14,5 ha
C. 32,8 ha
D. 47,3 ha
E. 328 ha

18. Instruktur drone di BLK Kota Bitung menyampaikan tiga pernyataan kepada peserta pelatihan pemetaan (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Menaikkan ketinggian terbang membuat satu foto mencakup area lebih luas sekaligus membuat ukuran piksel makin kecil dan rinci.	○	○
Sebaran titik kontrol tanah yang baik memengaruhi ketelitian ortofoto lebih besar daripada sekadar menambah jumlah foto.	○	○
Terbang di dekat kawasan keselamatan operasi penerbangan atau area terlarang terbang memerlukan izin lebih dulu.	○	○

19. Siswa PKL, Nia, menyusun peta tematik kepadatan penduduk 15 desa di Kecamatan Tanjung Raja, Ogan Ilir (2027). Draf pertamanya memakai 12 kelas dengan warna acak, legenda hanya memuat lima kelas, dan akan dicetak hitam-putih untuk dipasang di balai kecamatan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengurangi kelas menjadi sekitar lima dengan batas kelas yang tegas agar pembaca mudah membandingkan.
☐ B. Memakai warna berurutan dari terang ke gelap yang tetap dapat dibedakan bila dicetak hitam-putih.
☐ C. Menambah kelas menjadi 15 agar setiap desa mendapat warnanya sendiri dan tidak ada yang sama.
☐ D. Menghapus legenda karena warna pada peta dapat dibaca langsung oleh seluruh warga kecamatan.
☐ E. Melengkapi legenda dengan semua kelas yang dipakai pada peta beserta batas nilai tiap kelas.

20. Pada pelatihan operator GIS di Dinas PU Kota Banjarbaru (2027), peserta menilai lima pernyataan tentang jenis peta.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Peta topografi hanya memuat satu tema sehingga tidak memuat jalan dan sungai.
☐ B. Ortofoto adalah peta tematik karena menonjolkan satu tema, yaitu penggunaan lahan.
☐ C. Peta sebaran sumur warga per RT termasuk peta tematik.
☐ D. Peta tematik memerlukan peta dasar sebagai latar agar letak tema dapat dibaca.
☐ E. Peta tematik tidak memerlukan legenda karena warna dan simbolnya sudah jelas dengan sendirinya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

21. Regu CV Palembang Survei memetakan detail kolong jembatan layang sepanjang 300 m (2027). Badan jembatan menutup langit sehingga sinyal satelit terhalang, sedangkan koordinat detail dibutuhkan dengan ketelitian beberapa sentimeter. Di dekat jembatan ada area terbuka yang memiliki titik ikat berkoordinat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Metode yang paling tepat adalah ....

A. GNSS RTK langsung di kolong, karena teliti sampai sentimeter di mana pun penerima diletakkan
B. GNSS genggam ponsel pada tiap titik detail, karena ringan dan cepat untuk ratusan titik
C. Drone yang terbang di atas jembatan, karena dari atas seluruh bagian kolong terlihat jelas oleh kamera
D. Total station dari titik yang diikat di area terbuka, karena tidak bergantung pada sinyal satelit
E. Waterpass untuk semua titik detail, karena bagian bawah jembatan tersusun dari bidang yang datar

22. Operator drone CV Banyuasin Udara memotret area tambak 60 ha di Banyuasin (2027). Pada uji terbang ketinggian 60 m, ukuran piksel foto (ukuran tanah yang diwakili satu piksel) adalah 1,8 cm. Ukuran piksel sebanding dengan ketinggian terbang. Syarat klien: ukuran piksel paling besar 2,5 cm. Makin tinggi terbang, makin luas cakupan satu foto sehingga pekerjaan makin cepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Ketinggian terbang yang paling tepat adalah ....

A. 60 m
B. 70 m
C. 80 m
D. 90 m
E. 100 m

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Konsultan geospasial di Samarinda mendiskusikan pemilihan alat untuk lima situasi lapangan berbeda (2027). Peserta diminta menilai ketepatan setiap pilihan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan alat yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Hutan bakau rapat dengan ketelitian sentimeter: GNSS RTK dipakai langsung pada tiap titik di bawah kanopi.
- ☐ B. Tebing curam yang berbahaya dijangkau: total station tanpa prisma dari jauh atau drone mengurangi bahaya.
- ☐ C. Beda tinggi teliti 5 mm sepanjang 500 m jalan: GNSS genggam dipakai pada tiap patok sepanjang jalan itu.
- ☐ D. Lahan terbuka 300 ha, ketelitian desimeter, tenggat tiga hari: drone dengan beberapa titik kontrol tanah.
- ☐ E. Sudut gedung di antara bangunan tinggi berdempetan: GNSS RTK karena ketelitiannya mencapai sentimeter.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Gambar menunjukkan rencana penempatan enam titik kontrol tanah (GCP) untuk pemetaan drone area persawahan 24 ha di Kabupaten Kampar (2027). Operator drone, Tio, ingin penempatan yang menjaga ketelitian seluruh ortofoto sebelum mengurus pengukuran GCP dengan GNSS.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan penempatan yang paling tepat adalah ....



A. Menambah GCP di sisi barat karena kelompok titik di sana sudah terbukti memberi hasil yang baik
B. Memindahkan semua GCP ke tengah area agar jaraknya ke seluruh bagian foto kira-kira sama
C. Mengurangi GCP menjadi dua di sisi barat karena ortofoto otomatis terkoreksi oleh perangkat lunak
D. Menggeser semua GCP ke tepi area saja karena bagian tengah sawah sudah tertutup foto yang menumpuk
E. Menyebarkan GCP merata, termasuk sudut dan tepi timur, sehingga seluruh bagian ortofoto terikat koordinat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. Citra penutup lahan Kecamatan Pagelaran di Pringsewu (2027) berukuran piksel 10 m dan ukuran berkas 24 MB. Dinas meminta citra untuk wilayah yang sama dengan ukuran piksel 5 m. Ukuran berkas dianggap sebanding dengan jumlah piksel.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perkiraan ukuran berkas citra yang baru adalah ....

A. 24 MB
B. 48 MB
C. 72 MB
D. 96 MB
E. 192 MB

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 2.1 · Tahapan proses bisnis geospasial dari perencanaan hingga penyajian peta	2, 3, 4, 5, 6	___ / 5	Ulangi hlm. 76
Sub bab 2.2 · QA/QC dasar: kelengkapan dan konsistensi data	1, 7, 9, 11, 13	___ / 5	Ulangi hlm. 89
Sub bab 2.3 · Fungsi alat: GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD	8, 10, 12, 15, 24	___ / 5	Ulangi hlm. 102
Sub bab 2.4 · Pemilihan alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian data	16, 18, 21, 22, 23	___ / 5	Ulangi hlm. 115
Sub bab 2.5 · Klasifikasi data vektor dan raster serta jenis peta topografi dan tematik	14, 17, 19, 20, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 129

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 3 · Literasi Peta, Koordinat, dan Pengukuran Dasar

SMKTG-B3

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- membaca komponen, simbol, legenda, dan skala peta serta menentukan arah dan posisi
- mengonversi jarak peta dan jarak lapangan dan memilih skala yang tepat
- memaknai koordinat X, Y, Z dan menentukan letak titik dari tabel koordinat
- menerapkan prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP
- memeriksa konsistensi data hasil ukur dan memutuskan tindak lanjutnya

Peta bab

Sub bab	Judul
3.1	Komponen peta, simbol, dan legenda
3.2	Orientasi arah dan informasi posisi dari peta
3.3	Konversi skala: jarak peta dan jarak lapangan
3.4	Makna koordinat X, Y, dan Z
3.5	Penentuan letak titik dari tabel koordinat
3.6	Prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP
3.7	Pengecekan konsistensi data hasil ukur

Bab 3 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-B3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.1 · Komponen peta, simbol, dan legenda

SMKTG-3.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi komponen peta, simbol, dan legenda** pada peta topografi dan tematik (tanpa analisis SIG). Dalam soal, kamu diberi sebuah peta, atau cerita tentang peta yang sedang dibuat siswa PKL, lalu diminta **menemukan komponen yang kurang**, **menilai kecocokan simbol dengan legenda**, **memilih jenis simbol** untuk objek tertentu, atau **menentukan komponen yang tepat ditambahkan** agar peta dapat dipakai untuk tujuan tertentu.

Pola khas pengecohnya: peta tampak lengkap padahal ada satu komponen yang tidak cocok dengan tujuannya. Misalnya, peta yang akan **difotokopi diperkecil** diberi skala angka, padahal skala angka menjadi salah setelah diperkecil; atau peta yang akan dipakai **mengukur jarak dan luas** tidak memiliki skala sama sekali; atau sebuah warna di peta **tidak ada di legenda**. Kamu diminta teliti memeriksa peta **dua arah**: dari peta ke legenda dan dari legenda ke peta.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut dan menjelaskan komponen-komponen peta serta fungsinya;
- memilih jenis simbol (titik, garis, area) menurut ukuran objek pada skala peta;
- memeriksa kecocokan simbol di peta dengan legenda;
- membedakan skala angka, skala batang, dan skala verbal, serta menjelaskan akibat memperbesar atau memperkecil peta;
- menentukan komponen yang diperlukan peta untuk tujuan tertentu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

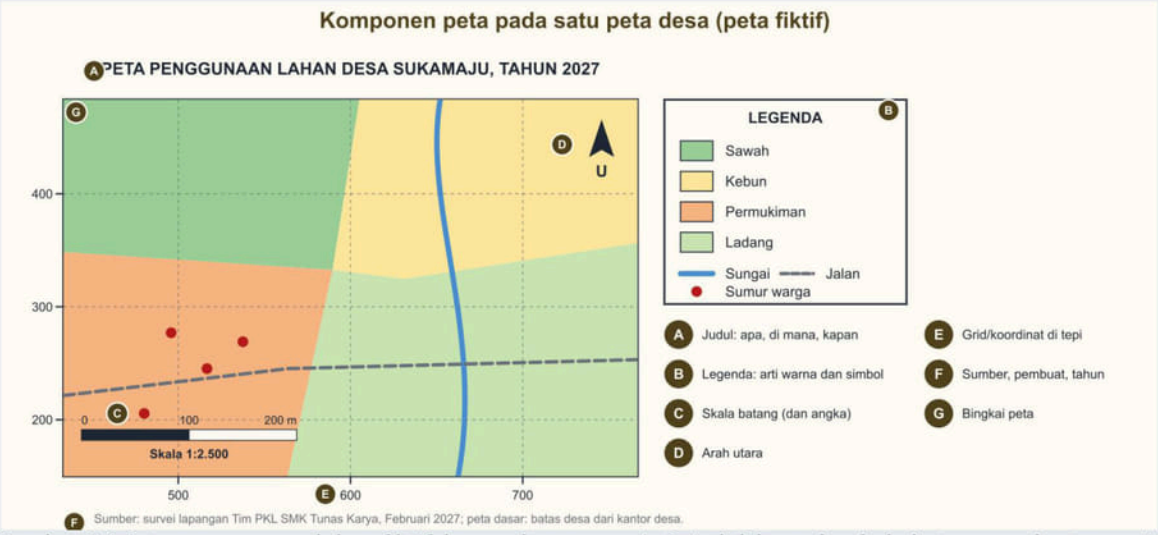
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Peta adalah gambaran yang disederhanakan

Peta bukan foto. Peta adalah **gambaran permukaan bumi yang diperkecil dan disederhanakan** menurut tujuannya. Pembuatnya memilih objek yang perlu ditampilkan, menggantinya dengan **simbol**, dan menambahkan keterangan agar pembaca dapat menafsirkannya. Karena itu satu peta tidak berdiri sendiri: ia selalu disertai **komponen** yang menerangkan isi, ukuran, arah, dan asalnya. Peta tanpa komponen ibarat tabel angka tanpa judul kolom.

2. Komponen-komponen peta

Gambar 3.1 menunjukkan sebuah peta desa fiktif dengan semua komponen utama, ditandai huruf A–G.



Gambar 3.1 Peta penggunaan lahan fiktif dengan komponen A–G: judul, legenda, skala batang, arah utara, grid koordinat, sumber, dan bingkai. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Judul (A).** Judul menjawab tiga pertanyaan: *apa* isinya, *di mana* lokasinya, dan *kapan* (tahun data atau pembuatan). "Peta Penggunaan Lahan Desa Sukamaju, Tahun 2027" memenuhi ketiganya; "Peta Desa" tidak.
- **Legenda (B).** Legenda menjelaskan arti setiap warna dan simbol di peta. Tanpa legenda, pembaca tidak dapat tahu apa arti warna hijau atau garis putus-putus.
- **Skala (C).** Skala menyatakan perbandingan ukuran di peta dan ukuran sebenarnya. Tanpa skala, jarak dan luas tidak dapat diperkirakan (dibahas rinci di sub bab 3.3).
- **Arah utara (D).** Panah utara menunjukkan orientasi peta. Tanpa panah ini, pembaca mungkin salah mengira sisi atas kertas sebagai utara (sub bab 3.2).
- **Grid atau koordinat (E).** Garis kisi dan angka koordinat di tepi memungkinkan pembaca menyebut letak titik dengan angka.
- **Sumber, pembuat, dan tahun (F).** Informasi ini membuat peta dapat dipercaya dan dapat ditelusuri.
- **Bingkai (G).** Bingkai membatasi isi peta dan merapikan tampilan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Inset** (peta kecil lokasi) dan **catatan** boleh ada, misalnya peta kecil yang menunjukkan letak desa di dalam kabupaten.

Tidak semua peta membutuhkan seluruh komponen dengan bobot yang sama. Peta sebaran sumur untuk dibagikan ke warga membutuhkan skala batang agar warga dapat mengukur jarak; peta yang hanya ditempel sebagai ilustrasi mungkin tidak. Karena itu pertanyaan yang tepat bukan "apakah semua komponen ada?" tetapi **"komponen apa yang dibutuhkan agar peta ini dapat dipakai untuk tujuannya?"**.

3. Simbol: titik, garis, dan area

Simbol adalah tanda yang mewakili objek di peta. Ada tiga jenis dasar, sama dengan tiga geometri vektor yang kamu pelajari di sub bab 2.5.

- **Simbol titik** untuk objek yang kecil atau yang letaknya saja yang penting: sumur, tiang, sekolah, titik lokasi.
- **Simbol garis** untuk objek memanjang yang lebarnya terlalu kecil untuk digambar sebagai bidang: jalan, sungai kecil, saluran, pipa.
- **Simbol area (poligon)** untuk objek yang cukup luas sehingga bentuknya terlihat: sawah, embung, danau, permukiman, hutan.

Yang menentukan jenis simbol adalah **ukuran objek di atas kertas**, yaitu ukuran sebenarnya dibagi penyebut skala. Gambar 3.2 memperlihatkan perhitungannya untuk empat objek pada dua skala.

Jenis simbol menurut ukuran objek pada skala peta

Objek (ukuran sebenarnya)	Ukuran pada skala 1:5.000	Simbol yang tepat pada 1:5.000	Ukuran pada skala 1:50.000	Simbol yang tepat pada 1:50.000
Sumur bor, diameter 30 cm	0,006 cm (tak terlihat)	TITIK	0,0006 cm	TITIK
Saluran irigasi, lebar 1 m, panjang 2 km	lebar 0,02 cm, panjang 40 cm	GARIS	lebar 0,002 cm, panjang 4 cm	GARIS
Embung seluas 3 ha (≈ 173 m × 173 m)	sisi ≈ 3,5 cm	AREA (poligon)	sisi ≈ 0,35 cm	TITIK atau area kecil
Lapangan 2 ha (≈ 141 m × 141 m)	sisi ≈ 2,8 cm	AREA (poligon)	sisi ≈ 0,28 cm	TITIK atau area kecil

Jenis simbol bergantung pada UKURAN objek di atas kertas, bukan pada pentingnya objek.
Rumus: ukuran di peta = ukuran sebenarnya ÷ penyebut skala (satuan disamakan dulu).

Gambar 3.2 Ukuran empat objek pada skala 1:5.000 dan 1:50.000 beserta jenis simbol yang tepat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Contoh penalaran pada skala 1:5.000 (1 cm di peta = 50 m di lapangan): sumur bor berdiameter 30 cm menjadi 0,006 cm, tak mungkin digambar sebagai lingkaran → **titik**; saluran selebar 1 m menjadi 0,02 cm tetapi sepanjang 2 km menjadi 40 cm → **garis**; embung 3 ha (kira-kira 173 m × 173 m) menjadi bujur sangkar sisi 3,5 cm → **area**. Pada skala yang lebih kecil, misalnya 1:50.000, embung yang sama hanya berukuran 0,35 cm sehingga lebih tepat digambar sebagai titik atau area kecil. **Jenis simbol suatu objek dapat berubah bila skala berubah.**

Selain jenis geometri, pembuat peta memakai **variabel visual** untuk menyampaikan informasi:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **bentuk atau pola** untuk membedakan jenis (sekolah, masjid, puskesmas);
- **warna** untuk membedakan kategori (sawah hijau, permukiman jingga);
- **ukuran** simbol untuk menunjukkan jumlah (lingkaran besar = penduduk banyak);
- **terang-gelap satu warna** untuk menunjukkan urutan (peta kelas, sub bab 2.5 dan 4.1).

4. Legenda dan kecocokannya dengan peta

Legenda adalah kotak yang mencantumkan **semua simbol dan warna yang dipakai pada peta**, beserta artinya. Dua aturan membuatnya benar.

1. **Setiap simbol di peta harus ada di legenda.** Bila ada wilayah berwarna ungu di peta tetapi legenda hanya memuat hijau, kuning, dan jingga, pembaca tidak tahu apa artinya ungu.
2. **Setiap simbol di legenda harus cocok dengan bentuknya di peta.** Bila di legenda sungai digambar garis utuh sedangkan di peta garis putus-putus, simbolnya tidak cocok (garis putus-putus biasanya dipakai untuk objek lain, misalnya batas atau jalan setapak).

Memeriksa **dua arah** itu penting: dari peta ke legenda (adakah simbol tak dikenal?) dan dari legenda ke peta (adakah simbol yang berbeda bentuk?). Gambar 3.4 memuat peta dengan tiga cacat untuk berlatih memeriksa.

5. Skala: tiga bentuk dan akibat diperkecil

Skala adalah perbandingan jarak pada peta dengan jarak sebenarnya di lapangan. Ada tiga cara menuliskannya.

- **Skala angka** (rasio): 1:2.500 berarti 1 satuan di peta mewakili 2.500 satuan yang sama di lapangan; 1 cm = 2.500 cm = 25 m.
- **Skala batang** (grafis): garis bersegmen yang diberi angka jarak sebenarnya, misalnya 0–100–200 m.
- **Skala verbal** (kata-kata): "1 cm mewakili 25 m".

Perbedaan penting ada ketika peta **diperbesar atau diperkecil** (fotokopi, pindai, atau ditampilkan di layar proyektor). **Skala batang ikut membesar atau mengecil bersama peta**, sehingga ia **tetap benar**. **Skala angka tidak berubah di atas kertas**, sehingga ia menjadi **salah**: misalnya peta A3 berskala 1:2.500 yang difotokopi ke A4 tidak lagi berskala 1:2.500.

Gambar 3.3 memperlihatkannya dengan angka. Kertas A4 berukuran 210 × 297 mm, sedangkan A3 297 × 420 mm; panjang A4 kira-kira **0,707** kali panjang A3. Karena peta mengecil 0,707 kali, jarak 1 cm pada A4 mewakili jarak yang lebih besar daripada 1 cm pada A3, sehingga skala barunya adalah 2.500 ÷ 0,707 ≈ **1:3.536**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.3 Peta A3 berskala 1:2.500 diperkecil ke A4: skala batang ikut mengecil dan tetap benar, skala angka menjadi 1:3.536. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Akibatnya, bila sebuah peta akan **dibagikan dalam bentuk fotokopi yang diperkecil dan ditampilkan di layar proyektor**, komponen yang paling tepat ditambahkan agar warga dapat memperkirakan jarak adalah **skala batang yang digambar di dalam bingkai peta**: ia ikut mengecil di fotokopi dan ikut membesar di layar. Menulis skala angka, atau skala angka terpisah untuk A3 dan A4, atau keterangan ukuran kertas, tidak menolong, karena skala angka itu sendiri berubah dengan ukuran tampilan.

6. Peta, tujuan, dan komponen wajibnya

Komponen yang wajib bergantung pada **tujuan peta**. Tabel berikut membantu.

Tujuan peta	Komponen yang tidak boleh hilang
Menjelaskan letak (peta lokasi untuk tamu)	judul, arah utara, skala batang, simbol dan legenda
Memperkirakan jarak atau luas	**skala** (batang bila peta akan digandakan), arah utara
Menyebut letak dengan angka	grid atau koordinat di tepi, arah utara
Dipakai oleh banyak pihak	sumber, pembuat, tahun, versi
Peta tematik berkelas	legenda lengkap dengan kelas dan satuan

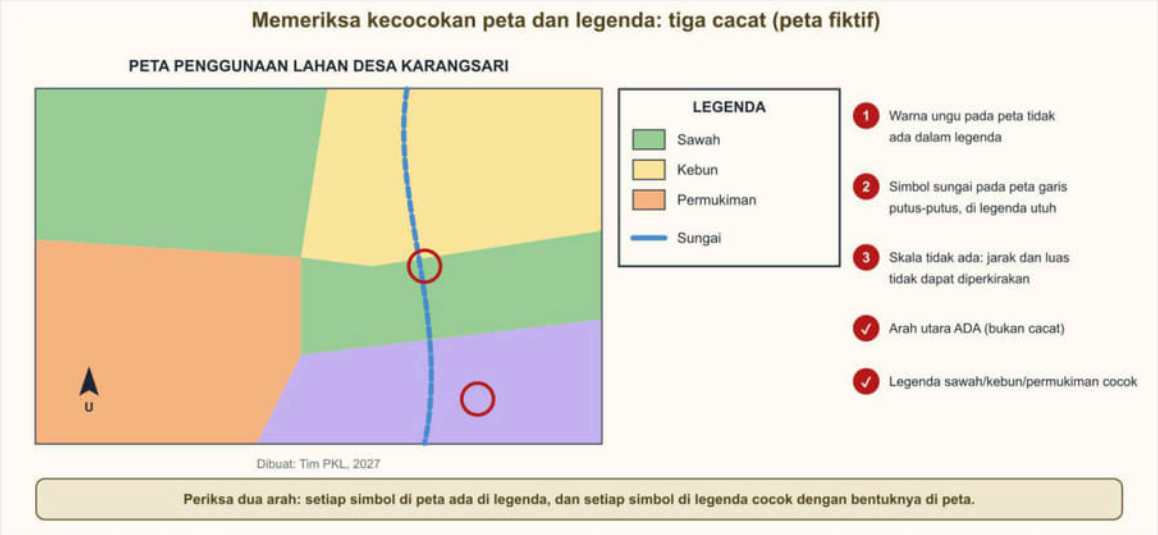
7. Daftar periksa kelengkapan peta

Gunakan daftar periksa sepuluh butir berikut setiap kali memeriksa peta.

1. Judul memuat apa, di mana, dan kapan?
2. Skala ada, dan bentuknya sesuai cara peta dipakai (batang bila akan diperkecil/diperbesar)?
3. Arah utara ada?
4. Legenda ada, dan memuat semua simbol di peta?
5. Setiap simbol di legenda cocok bentuknya dengan peta?
6. Warna dapat dibedakan (juga bila difotokopi hitam-putih)?

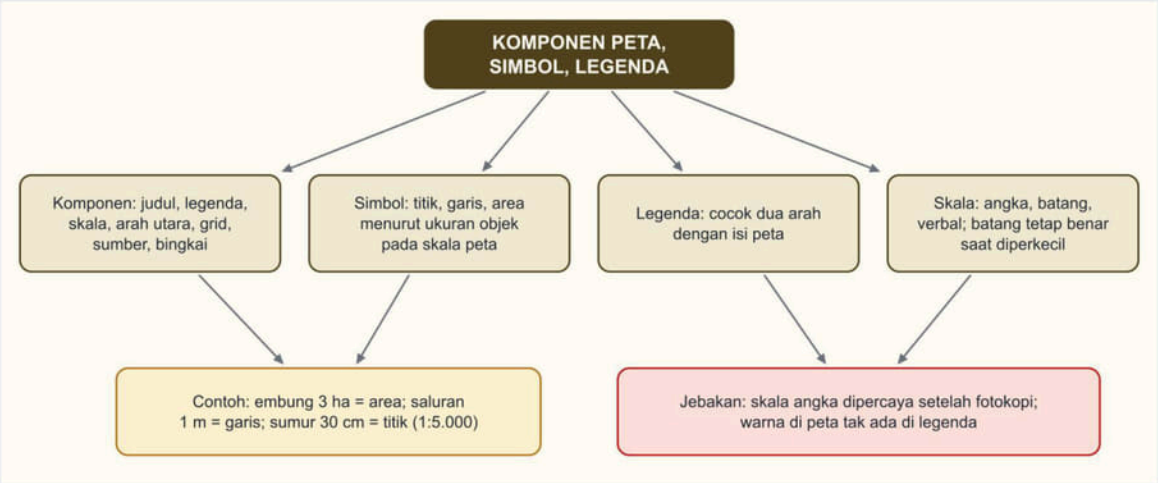
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Grid atau koordinat ada bila diperlukan?
8. Sumber, pembuat, dan tahun tertulis?
9. Nama objek tertulis jelas dan tidak bertumpuk?
10. Objek kecil digambar sebagai titik, objek memanjang sebagai garis, objek luas sebagai area?



Gambar 3.4 Peta fiktif dengan tiga cacat: warna yang tidak ada di legenda, simbol sungai yang tidak cocok dengan legenda, dan skala yang tidak ada. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 3.5).



Gambar 3.5 Peta konsep komponen peta, simbol, dan legenda beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memeriksa kelengkapan satu peta

Periksalah peta pada Gambar 3.4 (peta penggunaan lahan Desa Karangsari). Peta itu akan dipakai perangkat desa untuk memperkirakan jarak dan luas tiap jenis lahan. Tuliskan temuan yang perlu diperbaiki.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Periksa **judul**: "Peta Penggunaan Lahan Desa Karangsari" memuat apa dan di mana; tahun ada pada keterangan "Dibuat: Tim PKL, 2027". Cukup untuk saat ini.
2. Periksa **arah utara**: panah utara ada di sudut kiri bawah → tidak ada masalah.
3. Periksa **skala**: tidak ada skala sama sekali, padahal tujuan peta adalah memperkirakan jarak dan luas → **temuan 1**.
4. Periksa **peta ke legenda**: ada wilayah berwarna ungu di bagian bawah, tidak ada di legenda → **temuan 2**.
5. Periksa **legenda ke peta**: sawah, kebun, dan permukiman cocok warnanya; simbol sungai di legenda garis utuh, di peta garis putus-putus → **temuan 3**.

Jawaban: tiga temuan: skala tidak ada, warna ungu tidak ada di legenda, simbol sungai tidak cocok.

Contoh 2 — Memilih jenis simbol menurut skala

Pada peta berskala 1:5.000 dan 1:50.000, tentukan jenis simbol untuk: (a) sumur diameter 40 cm; (b) jalan lebar 8 m dan panjang 1,5 km; (c) lapangan 2 ha (anggap bujur sangkar sekitar 141 m × 141 m).

Langkah penyelesaian.

1. Hitung ukuran di peta = ukuran sebenarnya ÷ penyebut skala (disamakan satuannya).
2. (a) Sumur 0,4 m: pada 1:5.000 menjadi 0,008 cm; pada 1:50.000 menjadi 0,0008 cm → pada kedua skala **titik**.
3. (b) Jalan: lebar 8 m pada 1:5.000 menjadi 0,16 cm (sangat sempit), panjang 1,5 km menjadi 30 cm → **garis**. Pada 1:50.000 lebar 0,016 cm dan panjang 3 cm → tetap **garis**.
4. (c) Lapangan 141 m: pada 1:5.000 menjadi sisi 2,8 cm → **area**. Pada 1:50.000 menjadi sisi 0,28 cm → terlalu kecil, lebih tepat **titik atau area kecil**.
5. Kesimpulan: jenis simbol (a) dan (b) tetap, sedangkan (c) berubah menurut skala.

Jawaban: (a) titik pada kedua skala; (b) garis pada kedua skala; (c) area pada 1:5.000, titik atau area kecil pada 1:50.000.

Contoh 3 — Skala batang dan skala angka setelah diperkecil

Peta kantor desa dicetak di kertas A3 dengan skala 1:2.500, memuat skala batang 0–100–200 m. Peta itu difotokopi diperkecil ke A4 (faktor panjang 0,707). (a) Berapa panjang 100 m pada skala batang di A3 dan di A4? (b) Berapa skala angka baru? (c) Dua rumah terpisah 3 cm pada fotokopi A4; berapa jarak sebenarnya?

Langkah penyelesaian.

1. (a) Pada A3, 100 m = 10.000 cm ÷ 2.500 = **4 cm**. Pada A4, panjang batang ikut mengecil: 4 × 0,707 ≈ **2,83 cm**.
2. (b) Skala baru = 2.500 ÷ 0,707 ≈ **1:3.536**. Skala 1:2.500 yang tercetak di A4 sudah tidak berlaku.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. (c) Jarak sebenarnya = 3 cm × 3.536 = 10.608 cm ≈ **106 m**. Cara lain yang lebih aman: ukur 3 cm pada skala batang A4 (2,83 cm = 100 m), diperoleh ≈ 106 m.
4. Periksa: bila kita keliru memakai 1:2.500, hasilnya 75 m, selisih sekitar 31 m.

Jawaban: (a) 4 cm dan 2,83 cm; (b) 1:3.536; (c) sekitar 106 m.

Contoh 4 — Memilih variabel visual menurut jenis data

Siswa PKL menyusun tiga peta untuk papan desa (2027): (a) peta jenis penggunaan lahan (sawah, kebun, pekarangan); (b) peta kepadatan penduduk dusun dalam empat tingkat; (c) peta lokasi sumur dengan ukuran simbol menurut kedalaman. Tentukan variabel visual yang cocok untuk tiap peta.

Langkah penyelesaian.

1. Peta (a): data **kategori** tanpa urutan → **warna berbeda** (atau pola berbeda) untuk tiap jenis lahan, dengan legenda yang menyebut semuanya.
2. Peta (b): data **bertingkat** (rendah ke tinggi) → **terang-gelap satu warna**; makin padat makin gelap, dan tetap dapat dibedakan bila dicetak hitam-putih.
3. Peta (c): data **jumlah** pada titik → **ukuran simbol** yang makin besar untuk sumur yang makin dalam; legenda memuat ukuran contoh dan artinya.
4. Hindari jebakan: warna acak untuk data bertingkat membuat pembaca sulit mengurutkan; simbol yang dipakai tetapi tidak ada di legenda tidak dapat ditafsirkan.

Jawaban: (a) warna berbeda, (b) terang-gelap satu warna, (c) ukuran simbol.

Contoh 5 — Menyusun legenda untuk peta kelas

Peta kelas jumlah penduduk enam dusun memakai empat warna berurutan (terang sampai gelap). Data: dusun A 320 jiwa, B 780, C 1.150, D 410, E 1.620, F 905. Susun batas kelas yang tegas dan tentukan kelas tiap dusun serta isi legendanya.

Langkah penyelesaian.

1. Pilih empat kelas tegas: kurang dari 500; 500–999; 1.000–1.499; 1.500 atau lebih.
2. Tempatkan: A 320 → kelas 1; B 780 → kelas 2; C 1.150 → kelas 3; D 410 → kelas 1; E 1.620 → kelas 4; F 905 → kelas 2.
3. Periksa: 2 + 2 + 1 + 1 = 6 dusun; tidak ada dusun yang masuk dua kelas.
4. Legenda memuat **keempat** warna beserta batas nilainya, judul "Jumlah penduduk (jiwa)", dan sumber data.

Jawaban: kelas 1: A dan D; kelas 2: B dan F; kelas 3: C; kelas 4: E; legenda memuat empat kelas dan batasnya.

Contoh 6 — Menghitung panjang skala batang pada dua ukuran kertas

Peta desa berskala 1:2.500 harus memuat skala batang untuk 200 m. Berapa panjang batang itu pada kertas asli A3, dan berapa panjangnya bila peta difotokopi diperkecil dengan faktor panjang 0,707 menjadi A4?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. 200 m = 20.000 cm; panjang batang pada A3 = 20.000 ÷ 2.500 = **8 cm**.
2. Pada A4 semua panjang menjadi 0,707 kali: 8 × 0,707 ≈ **5,66 cm**.
3. Skala batang ikut mengecil bersama peta sehingga tetap benar; skala angka 1:2.500 tidak berlaku lagi pada A4 (skala efektif ≈ 1:3.536).
4. Periksa: 5,66 cm × 3.536 ≈ 20.000 cm = 200 m.

Jawaban: 8 cm pada A3 dan sekitar 5,66 cm pada A4.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal komponen peta:

1. **Tentukan tujuan dan cara peta dipakai**: dicetak ulang, difotokopi, ditampilkan di layar, dipakai mengukur.
2. **Periksa komponen satu per satu** dengan daftar periksa: judul, skala, arah utara, legenda, sumber.
3. **Periksa legenda dua arah**: peta ke legenda dan legenda ke peta.
4. **Untuk skala**, ingat: batang ikut berubah (benar), angka tidak (salah setelah diperbesar/diperkecil).
5. **Untuk simbol**, hitung ukuran objek di peta (ukuran sebenarnya ÷ penyebut skala), baru tentukan titik, garis, atau area.
6. Pada soal gambar, perhatikan juga hal yang **sudah benar** supaya tidak menandai komponen yang sebenarnya lengkap (misalnya arah utara yang tersembunyi di bawah legenda).

Jebakan khas pada soal ini:

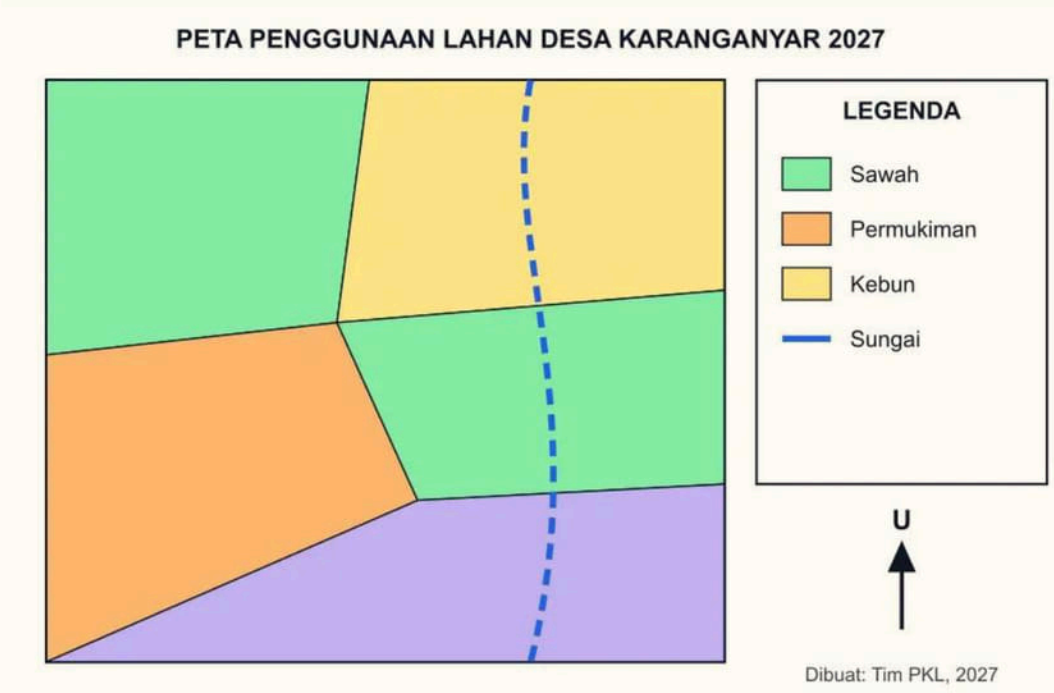
- **Skala angka dipercaya setelah fotokopi diperkecil.**
- **Memilih "skala angka A3 dan skala angka A4 terpisah"** atau "keterangan ukuran kertas" sebagai solusi.
- **Warna di peta tidak ada di legenda**, tidak diperhatikan karena wilayahnya kecil.
- **Simbol sungai di legenda berbeda dengan di peta**, dianggap sama karena warnanya sama.
- **Objek memanjang 2 km digambar sebagai titik** karena lebarnya hanya 1 m; panjangnya yang menentukan garis.
- **Arah utara dianggap tidak ada** padahal tersembunyi di bawah legenda.
- **Judul dianggap kurang** padahal sudah memuat apa dan di mana; yang kurang hanya bila tidak ada tahun.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta menemukan temuan QC pada peta bergambar. Pakailah daftar periksa bagian 7 dan Gambar 3.4: periksa komponen satu per satu, lalu periksa legenda dua arah, dan jangan menandai komponen yang sebenarnya sudah ada.

►. Draf peta penggunaan lahan pada gambar dibuat siswa PKL untuk pemerintah desa. Sebelum dicetak, petugas QC memeriksa kelengkapan komponen peta dan kecocokan simbol di peta dengan legenda. Peta ini nantinya juga dipakai perangkat desa untuk memperkirakan jarak dan luas setiap jenis lahan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Temuan QC yang tepat untuk draf tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)



Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Peta belum memiliki arah utara sehingga orientasinya tidak dapat dibaca.
☐ B. Ada wilayah berwarna ungu di peta yang artinya tidak dijelaskan dalam legenda.
☐ C. Judul peta belum menyebutkan nama lokasi dan tahun pembuatan peta.
☐ D. Peta belum memiliki skala sehingga jarak dan luas tidak dapat diperkirakan.
☐ E. Simbol sungai di peta berupa garis putus-putus, sedangkan di legenda garis utuh.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembahasan **Kunci: B, D, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Komponen utama peta: judul, legenda, skala, arah utara, sumber/pembuat. QC memeriksa kelengkapan komponen dan kesesuaian setiap warna/simbol di peta dengan legenda.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: arah utara ada di bawah legenda; pernyataan ini muncul bila gambar tidak diperiksa teliti.

• **Pernyataan 2** ✓ Warna ungu di bagian bawah peta tidak ada di legenda.

• **Pernyataan 3** ✗ Judul sudah memuat nama desa (Karanganyar) dan tahun 2027.

• **Pernyataan 4** ✓ Tidak ada skala angka maupun skala batang, padahal peta dipakai untuk memperkirakan jarak dan luas.

• **Pernyataan 5** ✓ Simbol di peta harus sama dengan simbol di legenda; perbedaan itu dapat membuat sungai terbaca sebagai objek lain.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu tujuan peta dan cara pemakaiannya, lalu periksa komponen yang berkaitan dengan tujuan itu.

1. Siswa PKL membuat peta sebaran sumur warga Desa Mlati berukuran A3 untuk balai desa (2027). Peta sudah memiliki judul, legenda, arah utara, dan sumber data. Peta itu juga akan difotokopi diperkecil ke kertas A4 untuk dibagikan kepada setiap RT, dan ditampilkan di layar proyektor saat rapat. Warga ingin dapat memperkirakan jarak dari rumahnya ke sumur terdekat pada ketiga bentuk peta itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Komponen yang paling tepat ditambahkan adalah ....

A. Skala angka, misalnya 1:2.500, di bawah judul peta
B. Skala batang yang digambar di dalam bingkai peta
C. Skala angka A3 dan skala angka A4 secara terpisah
D. Keterangan ukuran kertas A3 di samping skala angka
E. Tabel jarak setiap sumur dari kantor balai desa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Siswa PKL menyusun peta Desa Tambakrejo berskala 1:5.000 untuk papan informasi balai desa (2027). Objek yang dipetakan: sumur bor berdiameter 30 cm, saluran irigasi selebar 1 m sepanjang 2 km, dan embung seluas 3 ha. Pembimbing meminta jenis simbol yang membuat setiap objek terlihat sesuai bentuknya pada skala itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan simbol yang paling tepat adalah ....

A. Sumur area, saluran garis, embung titik
B. Sumur titik, saluran area, embung garis
C. Sumur titik, saluran garis, embung area
D. Sumur titik, saluran titik, embung area
E. Sumur garis, saluran garis, embung area

Kunci singkat: 1. B 2. C

✔ PERIKSA DIRI

- Peta sebaran sumur berukuran A3 akan difotokopi ke A4 dan ditampilkan di layar. Mengapa skala batang lebih tepat daripada skala angka agar warga dapat memperkirakan jarak?
- Sungai di legenda digambar garis utuh, tetapi di peta garis putus-putus. Termasuk temuan apa, dan mengapa pemeriksaan harus dua arah?
- **Yang harus kuingat:** komponen: judul (apa, di mana, kapan), legenda, skala, arah utara, grid, sumber, bingkai; simbol titik/garis/area ditentukan ukuran objek di kertas; legenda dan peta cocok dua arah; skala batang ikut berubah saat diperkecil, skala angka tidak; peta untuk mengukur harus berskala.

Latihan interaktif di LMS
Sub bab 3.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-3.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.2 · Orientasi arah dan informasi posisi dari peta

SMKTG-3.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi informasi posisi, arah, dan jarak sederhana dari peta**. Dalam soal, kamu diberi sketsa lokasi yang dibuat miring, peta berkisi dengan satuan meter, atau cerita tentang regu yang mencari patok di lereng berkabut, lalu diminta **menentukan letak sebuah objek terhadap objek lain**, **menghitung arah kembali**, **menentukan arah yang harus ditempuh**, atau **memeriksa pernyataan tentang koordinat**.

Kemampuan yang diuji bersifat praktis: kamu harus mampu **mengikuti arah utara pada peta**, bukan mengikuti sisi atas kertas. Pengecohnya hampir selalu jebakan orientasi: menganggap atas kertas sebagai utara, menganggap berbelok 90° sama dengan berbalik arah, menganggap arah depan tubuh sama dengan utara peta, atau menulis koordinat dengan urutan (Y; X) padahal seharusnya (X; Y).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut delapan arah mata angin beserta azimutnya;
- menghitung azimut balik dan arah setelah berbelok;
- membaca letak relatif objek pada sketsa yang miring dengan mengikuti panah utara;
- mengorientasikan peta dengan kompas dan menentukan arah yang harus ditempuh;
- membaca koordinat (X; Y) pada peta berkisi dan menyebut arah serta selisihnya;
- menjelaskan dasar lintang dan bujur beserta tandanya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

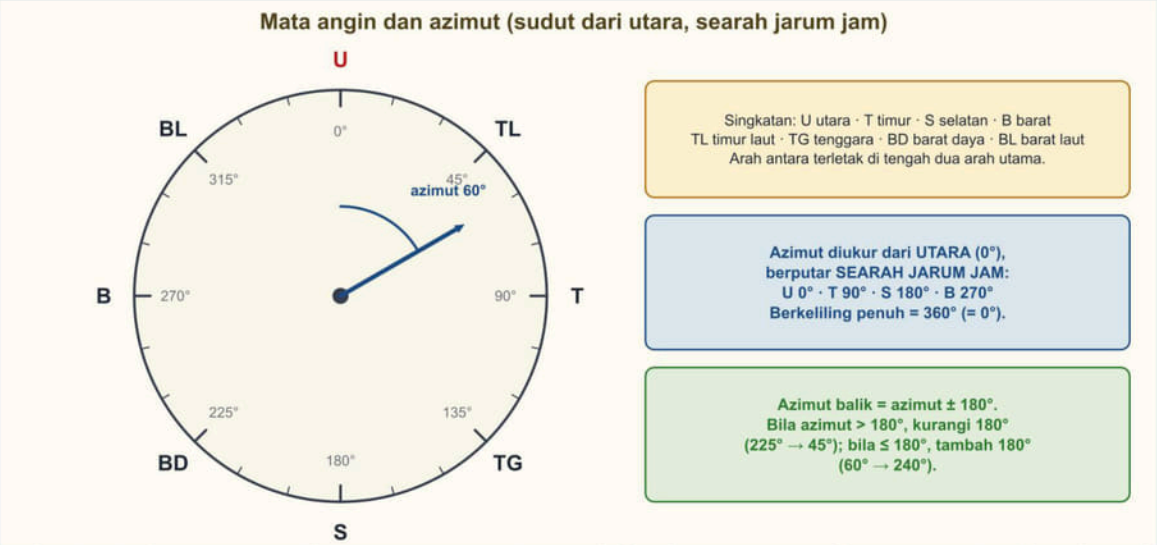
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Mata angin dan azimut

Empat arah utama adalah **utara (U), timur (T), selatan (S), dan barat (B)**. Di antaranya ada empat **arah antara**: **timur laut (TL)** di antara utara dan timur, **tenggara (TG)** di antara timur dan selatan, **barat daya (BD)** di antara selatan dan barat, serta **barat laut (BL)** di antara barat dan utara.

Untuk menyatakan arah dengan tepat kita memakai **azimut**, yaitu sudut yang **diukur dari utara (0°), berputar searah jarum jam**. Utara = 0°, timur = 90°, selatan = 180°, barat = 270°, dan satu putaran penuh 360° kembali ke utara (0°). Arah antara berada di tengah-tengahnya: timur laut 45°, tenggara 135°, barat daya 225°, dan barat laut 315° (lihat Gambar 3.6).



Gambar 3.6 Roda mata angin dengan azimutnya. Azimut diukur dari utara searah jarum jam. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Azimut dibaca dengan **kompas**. Kompas menunjuk arah utara dengan jarum magnet, dan lingkaran derajat di sekitarnya memudahkan kita membaca azimut sebuah arah. Gambar 3.9 menunjukkan kompas yang diletakkan di atas peta.

2. Azimut balik dan berbelok

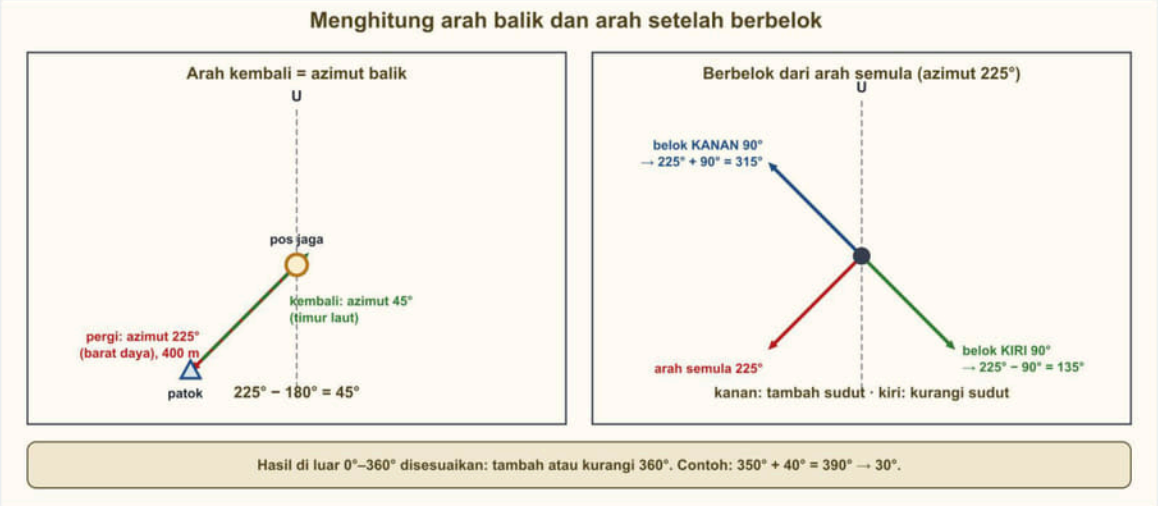
Bila kamu berjalan lurus pada suatu azimut dan ingin kembali ke titik awal, kamu berjalan pada **azimut balik**, yaitu arah yang berlawanan, yang berbeda **180°**.

- Bila azimut pergi **lebih dari 180°**, azimut balik = azimut pergi **dikurangi 180°**. Contoh: pergi 225° (barat daya) → kembali 225° − 180° = **45°** (timur laut).
- Bila azimut pergi **sampai 180°**, azimut balik = azimut pergi **ditambah 180°**. Contoh: pergi 60° → kembali 60° + 180° = **240°**.

Berbelok berbeda dengan berbalik. **Berbalik** mengubah arah 180°. **Berbelok** mengubah arah sebesar sudut belok: **belok kanan menambah** sudut (searah jarum jam), **belok kiri mengurangi** sudut. Dari azimut 225°, belok kanan 90° menghasilkan 315° (barat laut), dan belok kiri 90° menghasilkan 135° (tenggara). Berjalan dari 225° lalu "berbelok 90°" **tidak**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

berarti berbalik ke 45°; itu kesalahan umum (lihat Gambar 3.7).



Gambar 3.7 Kiri: pergi pada azimut 225° dan kembali pada azimut 45°. Kanan: belok kanan 90° dari 225° menjadi 315°; belok kiri 90° menjadi 135°. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Bila hasil hitungan keluar dari rentang 0°–360°, sesuaikan dengan menambah atau mengurangi 360°. Contoh: belok kanan 40° dari 350° menghasilkan 390°, yang sama dengan 30°.

3. Utara pada peta tidak selalu di atas kertas

Pada kebanyakan peta, bagian atas kertas adalah utara. Tetapi **tidak selalu**. Juru ukur sering menggambar sketsa mengikuti **bentuk lahan**: desa yang memanjang miring digambar memanjang pada kertas, sehingga arah utara bisa menunjuk ke kiri, kanan, atau bawah kertas. Itu sebabnya setiap peta dan sketsa yang baik **memiliki panah utara** (sub bab 3.1). Aturan utamanya:

> **Arah ditentukan oleh panah utara, bukan oleh sisi kertas.**

Cara membaca sketsa miring: temukan panah utara, lalu tentukan keempat arah dari panah itu. Bila panah utara menunjuk ke **kiri** kertas, maka **kiri = utara**, **atas = timur** (putar searah jarum jam 90° dari utara), **kanan = selatan**, dan **bawah = barat**. Gambar 3.8 memperlihatkan sketsa seperti itu. Pada gambar itu, pasar berada tiga kotak ke kiri dan dua kotak ke atas dari sekolah (satu kotak = 100 m), sehingga pasar berada **300 m di utara dan 200 m di timur** sekolah, yaitu di arah **timur laut**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.8 Sketsa dengan panah utara menunjuk ke kiri kertas. Arah dibaca dari panah, bukan dari sisi kertas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Satu cara praktis: **putar kertas** sampai panah utara menunjuk ke atas. Setelah itu kamu dapat membaca atas = utara, kanan = timur seperti biasa. Bila tidak boleh memutar, bayangkan memutar kepalamu ke arah panah.

4. Mengorientasikan peta dengan kompas

Mengorientasikan peta berarti memutar peta sehingga **utara pada peta searah dengan utara sebenarnya di lapangan**. Setelah peta diorientasikan, arah di peta sejajar dengan arah di lapangan: objek yang di sebelah kanan pada peta berada di sebelah kanan di lapangan.

Caranya: letakkan peta mendatar, letakkan kompas di atasnya, lalu putar peta (bersama kompas) hingga jarum kompas sejajar dengan arah utara pada peta. Kesalahan yang sering terjadi ialah **memegang peta dengan sisi atas menghadap depan tubuh**, mengira tubuhmu menghadap utara. Bila kompas menunjukkan bahwa utara sebenarnya ada di **sebelah kanan** tubuhmu, maka peta belum terorientasi. Objek yang berada di arah atas peta (utara) harus dicari ke **kanan**, ke arah utara yang ditunjuk jarum kompas, bukan lurus ke depan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.9 Kompas dengan lingkaran derajat (0° di utara, tiap 20° berlabel) di atas peta. Jarum merah menunjuk utara. Sumber: Pierre André Leclercq, Wikimedia Commons, CC BY 4.0.

Satu catatan teknis: kompas menunjuk **utara magnetis**, yang sedikit berbeda dari **utara sebenarnya** (selisih ini disebut deklinasi). Pada soal level dasar selisih itu tidak dihitung; yang diuji adalah memahami bahwa peta harus diselaraskan dengan arah utara yang ditunjuk kompas.

5. Posisi relatif: dua petunjuk menentukan satu titik

Orang sering menyebut letak dengan petunjuk relatif: "lokasinya 200 m di selatan masjid dan 100 m di timur jembatan". Pernyataan seperti itu memberi **dua syarat** yang harus dipenuhi sekaligus. Cara menyelesaikannya: (1) tandai objek acuan; (2) tarik garis atau jarak sesuai petunjuk pertama dari acuan pertama; (3) lakukan hal yang sama untuk petunjuk kedua dari acuan kedua; (4) titik yang memenuhi **kedua** petunjuk adalah titik potong keduanya. Titik yang hanya memenuhi satu petunjuk bukan jawabannya.

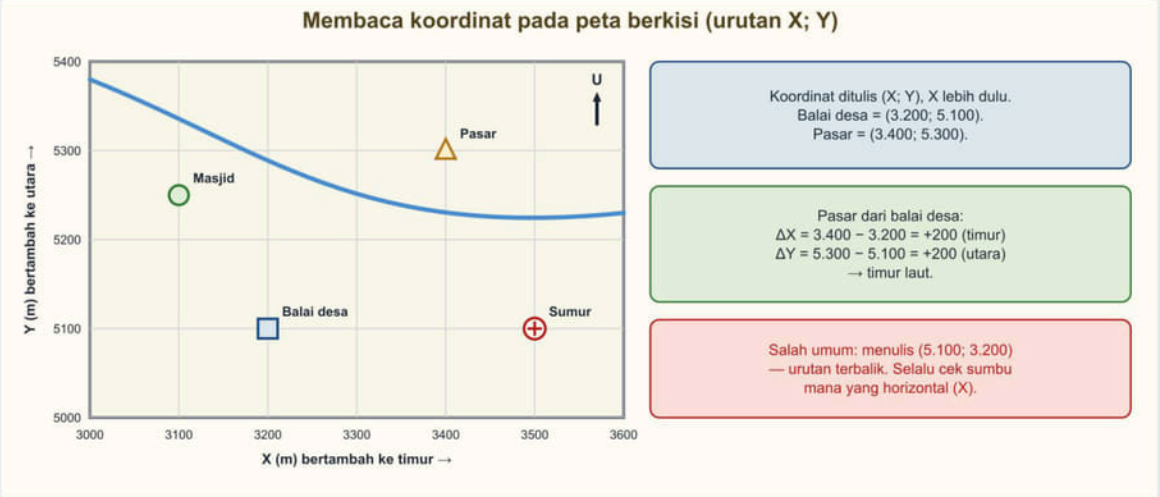
Ingat pula bahwa "di timur laut" tidak sama dengan "di timur" atau "di utara": timur laut berarti ada selisih ke timur **dan** selisih ke utara.

6. Membaca peta berkisi: koordinat (X; Y)

Pada peta berkisi, posisi dinyatakan oleh **koordinat** pada sumbu horizontal (X, bertambah ke timur) dan sumbu vertikal (Y, bertambah ke utara). Koordinat ditulis **(X; Y)**, dengan **X lebih**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dulu. Gambar 3.10 menunjukkan peta berkisi dengan angka dalam meter.



Gambar 3.10 Peta berkisi dengan empat objek. Balai desa = (3.200; 5.100); pasar = (3.400; 5.300). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

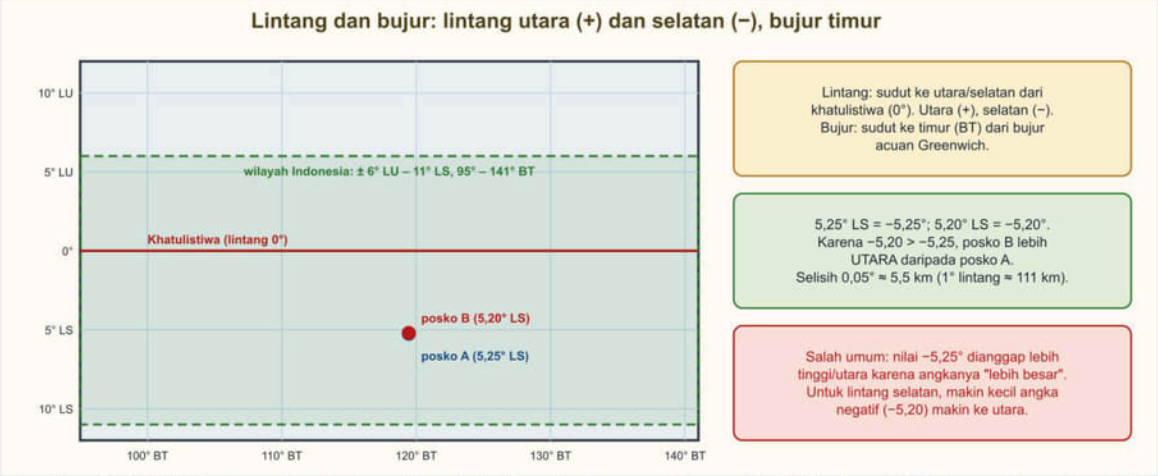
Untuk menyebut **arah dan selisih** antara dua titik:

1. Hitung **selisih X**: ΔX = X tujuan − X awal. Positif = ke timur, negatif = ke barat.
2. Hitung **selisih Y**: ΔY = Y tujuan − Y awal. Positif = ke utara, negatif = ke selatan.
3. Gabungkan: ΔX positif dan ΔY positif → timur laut; ΔX positif dan ΔY negatif → tenggara; ΔX negatif dan ΔY positif → barat laut; ΔX negatif dan ΔY negatif → barat daya.

Dari balai desa (3.200; 5.100) ke pasar (3.400; 5.300): ΔX = +200 dan ΔY = +200, sehingga pasar berada 200 m di timur dan 200 m di utara balai desa, yaitu di arah **timur laut**. Selalu **periksa sumbu**: yang horizontal adalah X. Menulis (5.100; 3.200) untuk balai desa adalah kesalahan urutan.

7. Lintang dan bujur

Letak di permukaan bumi juga dapat dinyatakan dengan **lintang** dan **bujur**, yaitu sudut. **Lintang** menyatakan sudut ke utara atau selatan dari **khatulistiwa** (lintang 0°); ke utara disebut **lintang utara (LU)** dan bernilai positif, ke selatan disebut **lintang selatan (LS)** dan bernilai negatif. **Bujur** menyatakan sudut ke timur (BT) atau barat dari bujur acuan di Greenwich. Indonesia terletak kira-kira antara **6° LU dan 11° LS** serta **95° BT dan 141° BT**, sehingga hampir semua titik di Indonesia memiliki bujur timur, dan lintangnya bisa utara atau selatan.



Gambar 3.11 Kisi lintang dan bujur wilayah Indonesia dengan dua posko di Sulawesi Selatan sebagai contoh. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Satu jebakan penting: untuk **lintang selatan**, angka yang bertanda minus berperilaku terbalik dari perkiraan. Titik dengan lintang −5,20° berada **lebih ke utara** daripada titik −5,25°, karena −5,20 lebih besar daripada −5,25. Setiap 1° lintang kira-kira 111 km, sehingga selisih 0,05° sekitar 5,5 km (lihat Gambar 3.11). Aplikasi GNSS di ponsel biasanya menampilkan lintang selatan sebagai angka negatif.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 3.12).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.12 Peta konsep arah dan posisi dari peta beserta contoh dan jebakan utama. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan letak objek pada sketsa miring

Perhatikan Gambar 3.8 (panah utara menunjuk ke kiri; satu kotak = 100 m). Tentukan letak masjid dari sekolah, termasuk jaraknya pada tiap arah.

Langkah penyelesaian.

1. Temukan panah utara: menunjuk ke **kiri**. Maka kiri = utara, atas = timur, kanan = selatan, bawah = barat.
2. Pada gambar, masjid berada dua kotak ke **kanan** (selatan) dan satu kotak ke **atas** (timur) dari sekolah.
3. Ubah ke meter: dua kotak = 200 m selatan; satu kotak = 100 m timur.
4. Gabungkan: **tenggara**, yaitu 200 m di selatan dan 100 m di timur sekolah.
5. Periksa dengan memutar kertas hingga panah utara menghadap atas: masjid berada di bawah-kanan sekolah, cocok dengan tenggara.

Jawaban: masjid berada di arah tenggara sekolah: 200 m ke selatan dan 100 m ke timur.

Contoh 2 — Menghitung arah setelah berbelok dan arah balik

Regu ukur berjalan pada azimut 130° sejauh 300 m, lalu berbelok kiri 70°, berjalan 200 m, lalu berbelok kanan 150° dan berjalan lagi. Berapa azimut tiap ruas, dan berapa azimut untuk kembali melalui ruas terakhir?

Langkah penyelesaian.

1. Ruas pertama: azimut **130°** (tenggara).
2. Berbelok kiri 70° → kurangi: 130° − 70° = **60°** (timur laut) untuk ruas kedua.
3. Berbelok kanan 150° → tambah: 60° + 150° = **210°** (barat daya) untuk ruas ketiga.
4. Azimut balik ruas ketiga: 210° lebih dari 180°, maka kurangi 180°: 210° − 180° = **30°**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Periksa: 30° (timur laut) berlawanan dengan 210° (barat daya). Benar.

Jawaban: azimut tiap ruas 130°, 60°, dan 210°; azimut kembali melalui ruas terakhir 30°.

Contoh 3 — Membaca arah antartitik pada peta berkisi

Dari peta berkisi pada Gambar 3.10, tentukan arah dan selisih dari pasar (3.400; 5.300) ke sumur (3.500; 5.100), dan dari balai desa (3.200; 5.100) ke masjid (3.100; 5.250).

Langkah penyelesaian.

1. Pasar → sumur: ΔX = 3.500 − 3.400 = **+100** (timur); ΔY = 5.100 − 5.300 = **−200** (selatan). Arah: **tenggara**, dengan selisih selatan (200 m) lebih besar daripada selisih timur (100 m).
2. Balai desa → masjid: ΔX = 3.100 − 3.200 = **−100** (barat); ΔY = 5.250 − 5.100 = **+150** (utara). Arah: **barat laut**.
3. Periksa urutan koordinat: setiap angka pertama dalam tanda kurung dipakai sebagai X.

Jawaban: pasar → sumur: 100 m ke timur dan 200 m ke selatan (tenggara); balai desa → masjid: 100 m ke barat dan 150 m ke utara (barat laut).

Contoh 4 — Mengorientasikan peta di lapangan

Dina berdiri di pertigaan jalan kebun sambil memegang peta dengan sisi atas peta menghadap depan tubuhnya. Kompasnya menunjukkan bahwa utara sebenarnya berada di sebelah **kiri** tubuhnya. Di peta, patok P-3 terletak tepat ke arah atas peta dari pertigaan. Ke mana Dina harus berjalan?

Langkah penyelesaian.

1. Atas peta adalah utara peta. Dina memegang peta dengan atas ke depan, tetapi utara sebenarnya di kiri, sehingga peta **belum terorientasi**.
2. Agar sejajar, peta perlu diputar sampai atas peta menghadap ke arah utara sebenarnya, yaitu ke kiri.
3. Patok berada di arah atas peta, yaitu arah utara, sehingga di lapangan arah itu adalah **ke kiri**.
4. Periksa: berjalan lurus ke depan berarti berjalan ke arah yang bukan utara, dan salah.

Jawaban: Dina harus berjalan ke kiri, ke arah utara yang ditunjuk jarum kompas.

Contoh 5 — Membandingkan letak dua kota dari koordinat geografis

Posko A berada pada 10° LS dan 123° BT, sedangkan posko B pada 4° LS dan 128° BT (2027). Posko mana yang lebih ke utara, mana yang lebih ke timur, dan ke arah mana B terhadap A?

Langkah penyelesaian.

1. **Lintang selatan:** makin kecil angkanya makin dekat khatulistiwa, yaitu makin ke utara. 4° LS lebih dekat khatulistiwa daripada 10° LS → B **lebih utara**.
2. **Bujur timur:** makin besar angkanya makin ke timur. 128° BT lebih besar daripada 123° BT → B **lebih timur**.
3. B lebih utara dan lebih timur daripada A → B berada di **timur laut** A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Periksa jebakan: lintang selatan 4° bukan "lebih selatan" karena angkanya kecil; tanda LS atau LU selalu dibaca bersama angkanya.

Jawaban: B lebih utara dan lebih timur; arah B terhadap A adalah timur laut.

Contoh 6 — Mengubah arah antara menjadi azimut dan azimut balik

Regu berjalan ke arah barat daya dari titik A ke titik B, lalu kembali ke A melalui jalur yang sama. Berapa azimut A ke B dan azimut B ke A bila barat daya diambil tepat di tengah antara selatan dan barat?

Langkah penyelesaian.

1. Azimut utara 0°, timur 90°, selatan 180°, barat 270°.
2. Barat daya terletak di tengah antara selatan (180°) dan barat (270°): (180 + 270) ÷ 2 = **225°**.
3. Azimut balik = 225° − 180° = **45°**, yaitu arah timur laut.
4. Periksa: kedua arah berlawanan; timur laut adalah lawan barat daya.

Jawaban: azimut A ke B = 225°; azimut B ke A = 45°.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal arah dan posisi:

1. **Temukan panah utara** dan tuliskan arti kiri, kanan, atas, bawah terhadap utara.
2. **Hitung selisih** per sumbu: berapa ke utara/selatan dan berapa ke timur/barat.
3. **Gabungkan** menjadi arah antara (timur laut, tenggara, dst.).
4. **Untuk azimut:** pergi + 180° atau − 180° untuk balik; berbelok = tambah (kanan) atau kurangi (kiri) sudut belok.
5. **Untuk peta di lapangan:** orientasikan dengan kompas dulu, baru baca arah.
6. **Untuk koordinat:** ingat (X; Y) dan periksa sumbu horizontal.
7. Bila pernyataan menyebut dua petunjuk, **kedua-duanya** harus dipenuhi.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Atas kertas dianggap utara**, sehingga kiri dibaca barat padahal panah utara menunjuk arah lain.
- **Berbelok 90° dihitung berbalik arah** (225° − 90° dihitung 45°).
- **Arah depan tubuh dianggap utara peta** tanpa mengorientasikan peta.
- **Urutan koordinat tertukar**: (Y; X) menggantikan (X; Y).
- **Lintang selatan bertanda minus dibaca lebih tinggi atau lebih utara karena angkanya "lebih besar"**.
- **Arah antara disederhanakan** menjadi satu arah utama (timur laut dibaca timur).
- **Jarak dalam satuan yang berbeda dicampur** (3 km dan 300 m dianggap sama).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta menentukan arah yang harus ditempuh ketika peta dipegang tidak sejajar dengan arah utara. Pakailah bagian 4 dan Gambar 3.9: tentukan dulu apakah peta sudah terorientasi, lalu terjemahkan arah di peta ke arah di lapangan.

►. Wira, juru ukur muda, mencari patok BM-07 di perkebunan teh Kemuning (2027). Ia berdiri di pertigaan jalan kebun yang tercantum di peta, memegang peta dengan sisi atas peta (utara) menghadap ke depan tubuhnya. Kompas menunjukkan bahwa utara sebenarnya berada di sebelah kanan tubuhnya. Di peta, BM-07 terletak tepat ke arah atas peta dari pertigaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Arah yang harus ditempuh Wira dari tempatnya berdiri adalah ....

A. Lurus ke depan, sesuai sisi atas peta yang dipegangnya
B. Ke belakang, karena peta dipegang terbalik dari arah utara
C. Ke kiri, karena peta perlu diputar berlawanan jarum jam
D. Lurus ke depan, karena peta sudah dipegang dengan utara di atas
E. Ke kanan, ke arah utara yang ditunjuk oleh jarum kompas

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Orientasi peta: putar peta sampai utara peta searah dengan utara kompas. Setelah itu, arah objek di peta sama dengan arah di lapangan.

Langkah:
1. BM-07 berada di utara pertigaan (atas peta).
2. Utara sebenarnya (kompas) di sebelah kanan Wira.
3. Jadi BM-07 berada di sebelah kanan Wira → berjalan ke kanan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menganggap arah depan tubuh sama dengan utara peta tanpa mengorientasikan peta.
• **B.** ✗ Tidak ada petunjuk bahwa utara berada di belakang.
• **C.** ✗ Arah putaran dan arah jalan tertukar; utara di kanan, bukan di kiri.
• **D.** ✗ Jebakan: utara peta memang di atas kertas, tetapi atas kertas yang menghadap ke depan belum tentu utara sebenarnya; kompas menunjukkan utara di kanan.
• **E.** ✓ Utara peta diselaraskan dengan utara kompas (kanan), dan BM-07 di utara.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

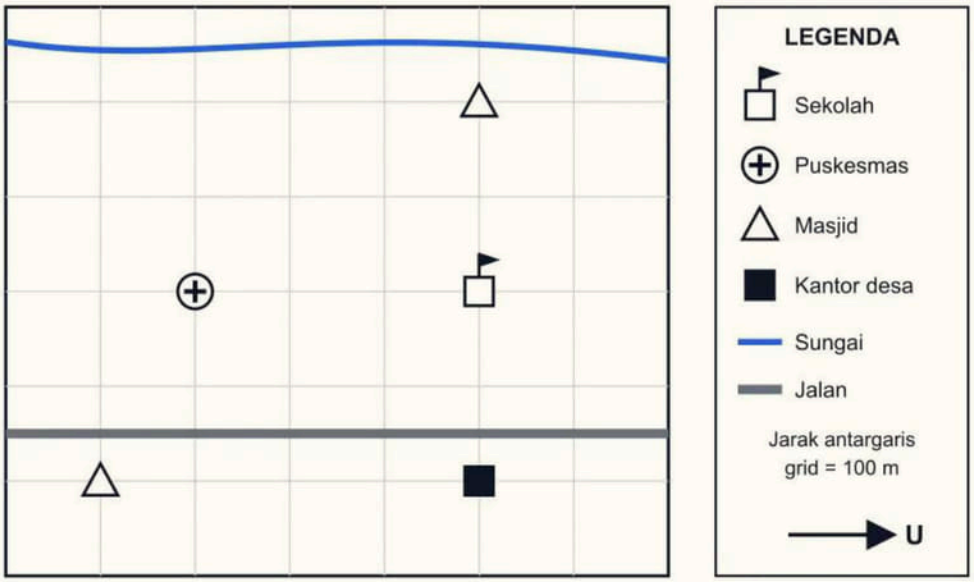
Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu arti kiri-kanan-atas-bawah terhadap panah utara, lalu hitung selisih tiap sumbu atau tiap azimut.

1. Bayu, siswa PKL, menerima sketsa lokasi Desa Wonorejo dari surveyor senior seperti gambar. Sketsa dibuat mengikuti arah memanjang desa sehingga arah utaranya tidak menghadap ke atas kertas. Bayu harus menuliskan dalam laporan letak puskesmas jika

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dilihat dari sekolah, termasuk jaraknya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Letak puskesmas dari sekolah adalah ....

Sketsa lokasi Desa Wonorejo (2027)



A. 300 m ke arah barat
B. 300 m ke arah utara
C. 200 m ke arah selatan
D. 3 km ke arah selatan
E. 300 m ke arah selatan

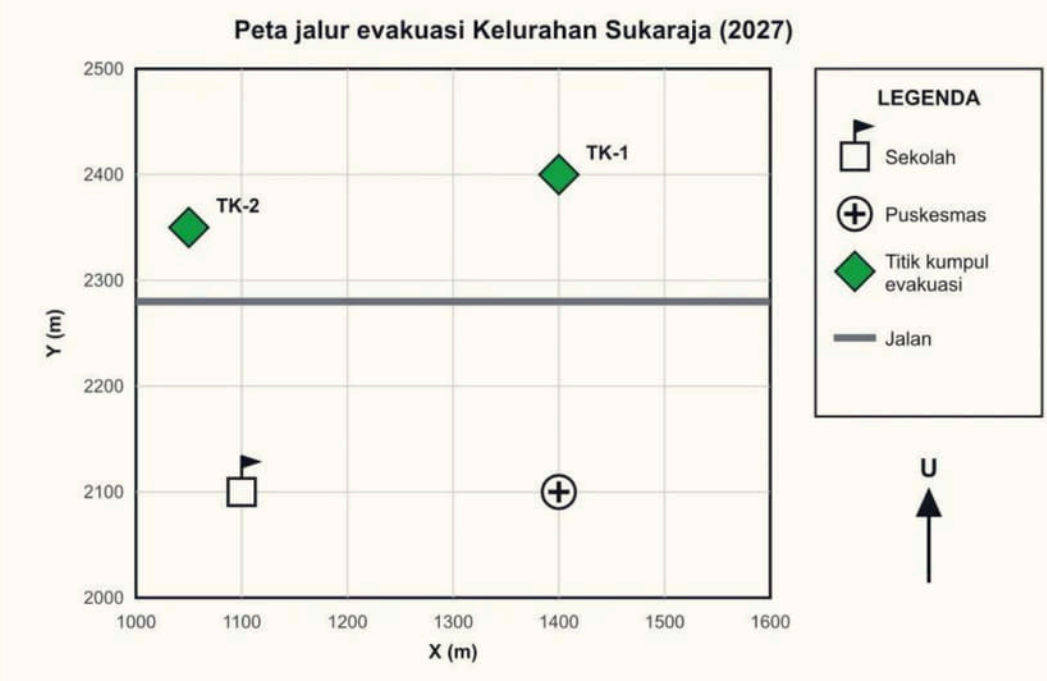
2. Regu survei mencari patok batas hutan desa di lereng Gunung Lawu yang berkabut (2027). Dari pos jaga, mereka berjalan lurus dengan kompas pada azimut 225° sejauh 400 m dan menemukan patok. Kabut makin tebal sehingga pos jaga tidak terlihat lagi. Ketua regu harus menentukan azimut yang dipakai untuk berjalan lurus kembali ke pos jaga dan menyebut arah mata anginnya kepada anggota.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Azimut dan arah untuk kembali ke pos jaga adalah ....

A. 225° ke arah barat daya
B. 135° ke arah tenggara
C. 315° ke arah barat laut
D. 45° ke arah timur laut
E. 45° ke arah barat daya

3. Relawan PMI Kelurahan Sukaraja memakai peta jalur evakuasi pada gambar untuk menyusun petunjuk evakuasi bagi warga sekolah. Satuan koordinat adalah meter, X bertambah ke timur dan Y ke utara. Koordinat ditulis dalam urutan (X; Y). Relawan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menuliskan beberapa pernyataan untuk diperiksa juru ukur sebelum dibagikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.



Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Koordinat puskesmas adalah (2100; 1400).	○	○
Titik kumpul TK-1 berada di arah timur laut dari sekolah.	○	○
Jarak lurus dari sekolah ke TK-2 lebih pendek daripada jarak lurus dari sekolah ke TK-1.	○	○

Kunci singkat: 1. E 2. D 3. 1S 2B 3B

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Regu berjalan pada azimut 225° lalu ingin kembali ke pos. Berapa azimut kembali dan arah mata anginnya? Mengapa "belok 90°" bukan jawaban yang tepat?
- Posko A di lintang −5,25° dan posko B di −5,20° pada bujur yang sama. Posko mana yang lebih ke utara, dan mengapa nilai yang tampak lebih besar justru bukan yang lebih ke selatan?
- **Yang harus kuingat:** azimut diukur dari utara searah jarum jam (U 0°, T 90°, S 180°, B 270°); balik = ± 180°; belok kanan menambah, kiri mengurangi; arah ditentukan panah utara, bukan sisi kertas; peta harus diorientasikan dengan kompas; koordinat ditulis (X; Y); lintang selatan negatif, −5,20° lebih utara daripada −5,25°.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-3.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.3 · Konversi skala: jarak peta dan jarak lapangan

SMKTG-3.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **melakukan konversi skala**: mengubah jarak pada peta menjadi jarak di lapangan, dan sebaliknya, serta memahami dampak skala terhadap hasil. Sub bab ini termasuk prioritas (★) karena inilah salah satu tempat paling sering kamu harus **menghitung** pada TKA Teknik Geospasial, dan hitungannya mudah salah bila terburu-buru.

Dalam soal, kamu diminta: mengubah panjang di peta menjadi meter atau kilometer; menentukan panjang garis yang harus digambar untuk jarak lapangan tertentu; menghitung **luas** lapangan dari ukuran persegi panjang di peta; **memilih skala** agar sebuah lapangan muat pada kertas; atau menimbang akibat **memperbesar atau memperkecil** peta. Pengecoh yang paling sering muncul: **membagi dengan penyebut skala padahal seharusnya mengalikan** (atau sebaliknya), **mencampur satuan** (cm dengan m), **mengalikan luas dengan n sekali** (padahal harus n^2), dan mengira **skala 1:50.000 lebih rinci daripada 1:25.000** karena angkanya lebih besar.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arti skala 1:n dan mengubah satuan panjang dengan benar;
- mengubah jarak peta menjadi jarak lapangan dan sebaliknya;
- menghitung luas lapangan dari ukuran di peta dengan mengubah sisinya lebih dulu;
- menentukan skala baku terbesar yang memuat suatu lapangan pada kertas tertentu;
- menjelaskan perbedaan skala besar dan skala kecil serta akibat memperbesar atau memperkecil peta.

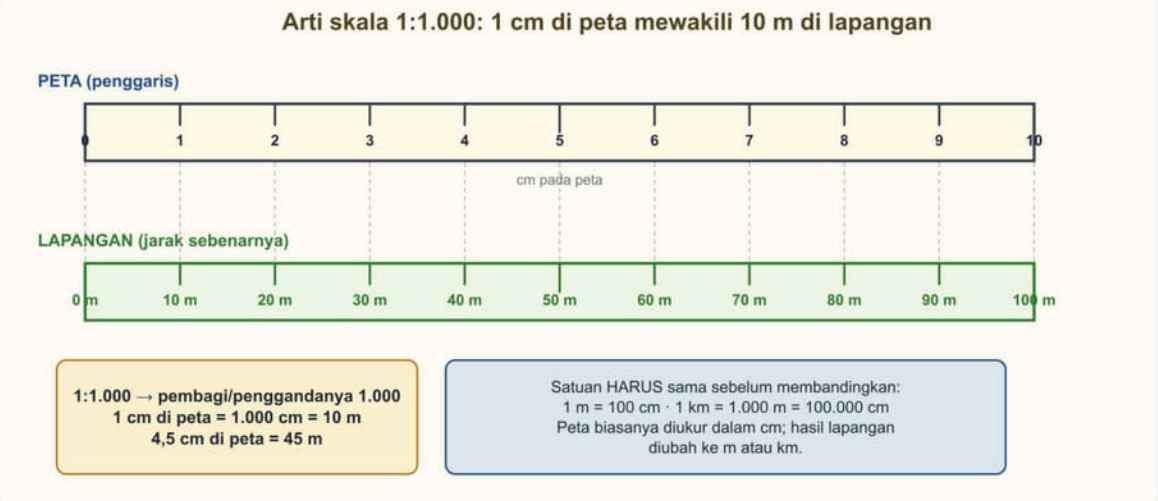
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Arti skala 1:n

Skala adalah **perbandingan jarak pada peta dengan jarak sebenarnya di lapangan**. Skala **1:n** berarti bahwa **1 satuan panjang di peta mewakili n satuan panjang yang sama di lapangan**. Jadi pada skala 1:1.000, 1 cm di peta mewakili 1.000 cm di lapangan, yaitu 10 m. Gambar 3.13 memperlihatkannya dengan dua penggaris: penggaris atas adalah peta dalam sentimeter, penggaris bawah adalah lapangan dalam meter.



Gambar 3.13 Pada skala 1:1.000, setiap 1 cm di peta (atas) mewakili 10 m di lapangan (bawah). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dua hal wajib kamu ingat sebelum menghitung.

1. **Satuan di kedua sisi harus sama** sebelum dibandingkan. Skala 1:1.000 berarti 1 cm = 1.000 **cm**, bukan 1.000 meter. Karena itu hasil perkalian pertama selalu dalam sentimeter, baru diubah ke satuan yang diinginkan.
2. **Pengubahan satuan panjang:** 1 m = 100 cm; 1 km = 1.000 m = 100.000 cm. Untuk mengubah cm menjadi m, **bagi 100**; menjadi km, **bagi 100.000**.

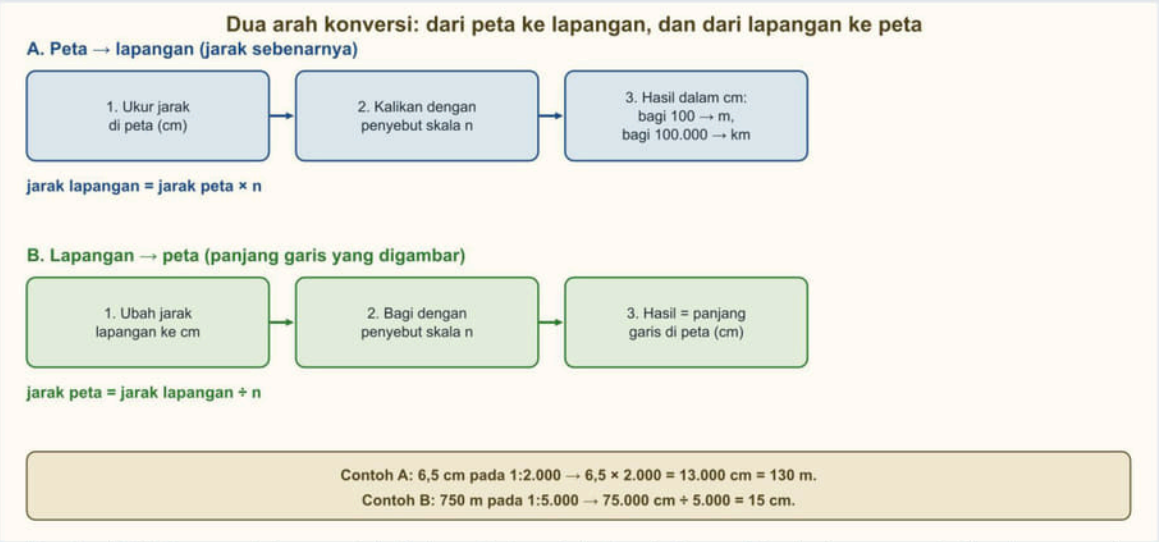
2. Dua arah konversi

Ada dua arah konversi, dan tugas pertamamu adalah memutuskan arah mana yang diminta (lihat Gambar 3.14).

A. Dari peta ke lapangan (jarak sebenarnya): **jarak lapangan = jarak peta × n**. Langkah: ukur jarak di peta dalam cm; kalikan dengan n (hasil dalam cm); ubah ke m atau km. Contoh: 6,5 cm pada skala 1:2.000 → 6,5 × 2.000 = 13.000 cm = **130 m**.

B. Dari lapangan ke peta (panjang garis yang digambar): **jarak peta = jarak lapangan ÷ n**. Langkah: ubah jarak lapangan ke cm; bagi dengan n (hasil dalam cm di peta). Contoh: jalan sepanjang 750 m pada skala 1:5.000 → 750 m = 75.000 cm; 75.000 ÷ 5.000 = **15 cm**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.14 Dua arah konversi skala beserta langkah-langkahnya. Peta ke lapangan: kali n; lapangan ke peta: bagi n. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Cara cepat memeriksa arah: **peta lebih kecil daripada lapangan.** Jadi hasil "jarak lapangan" harus **lebih besar angkanya** daripada jarak peta (setelah satuan disamakan), dan hasil "jarak peta" harus lebih kecil daripada jarak lapangan. Bila hasilmu terbalik, kamu mengalikan padahal harus membagi, atau sebaliknya. Contoh pemeriksaan: jalan 750 m pada skala 1:5.000 tidak mungkin tergambar 150 cm (sangat panjang) atau 1,5 cm (terlalu pendek); jawaban 15 cm masuk akal.

3. Menghitung dari skala batang dan skala verbal

Tidak selalu soal memberi skala angka. Pada **skala batang** kamu mengukur panjang batang di peta lalu membandingkan dengan jarak yang tertulis. Misalnya batang 100 m panjangnya 4 cm; bila dua tiang listrik terpisah 3 cm di peta, jarak sebenarnya = 3 ÷ 4 × 100 = 75 m. Pada **skala verbal**, misalnya "1 cm mewakili 25 m", kalikan langsung: 3 cm = 75 m. Ketiga bentuk skala (sub bab 3.1) menghasilkan jawaban yang sama bila dipakai dengan benar.

Menghitung skala dari dua jarak. Bila jarak di peta dan jarak di lapangan diketahui, skala dicari dengan membagi: **n = jarak lapangan ÷ jarak peta** (satuan sama). Contoh: dua tiang listrik terukur 600 m di lapangan dan 12 cm di peta. Ubah 600 m menjadi 60.000 cm; n = 60.000 ÷ 12 = 5.000. Skala peta itu 1:5.000. Cara ini berguna ketika sebuah peta lama tidak memuat skala.

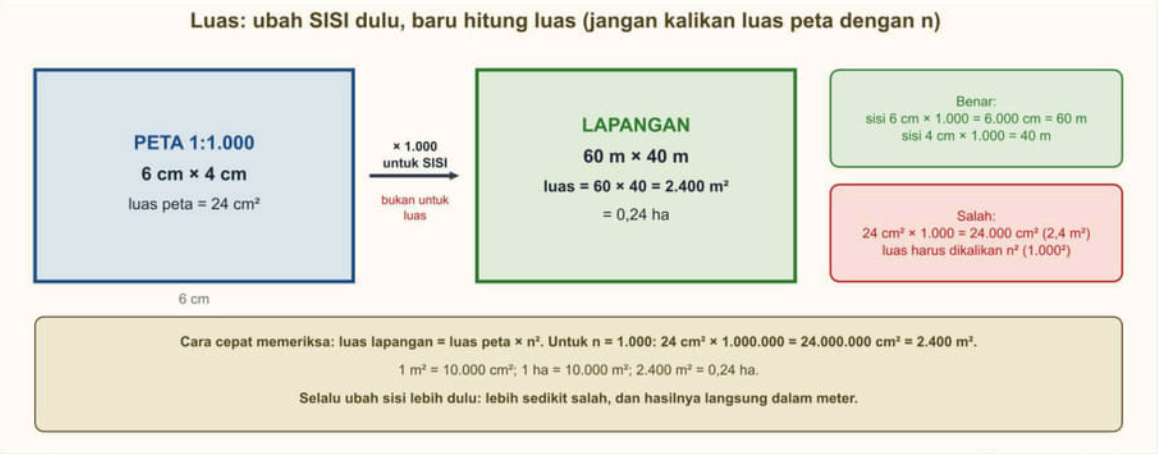
4. Luas: ubah sisi dulu

Salah satu pengecoh paling licik terjadi pada **luas**. Misalkan pada peta berskala 1:1.000 sebuah taman tergambar sebagai persegi panjang 6 cm × 4 cm, sehingga luas di peta 24 cm^2. Banyak orang langsung mengalikan 24 cm^2 dengan 1.000. Hasil itu **salah**, karena skala bekerja pada **panjang**, bukan pada luas.

Cara yang aman: **ubah sisi-sisinya lebih dulu** ke lapangan, baru hitung luas. Sisi 6 cm × 1.000 = 6.000 cm = 60 m; sisi 4 cm × 1.000 = 4.000 cm = 40 m. Luas lapangan = 60 × 40 = **2.400 m^2** (0,24 ha). Bila ingin memakai jalan pintas, kalikan luas peta dengan $\mathbf{n^2}$: 24 cm^2 × 1.000^2 = 24.000.000 cm^2 = 2.400 m^2 (1 m^2 = 10.000 cm^2). Gambar 3.15 memperlihatkan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

perbedaannya.



Gambar 3.15 Persegi panjang 6 cm × 4 cm pada skala 1:1.000 menjadi 60 m × 40 m = 2.400 m². Luas dikalikan n², bukan n. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Ingat satuan luas: 1 m^2 = 10.000 cm^2; 1 hektare (ha) = 10.000 m^2. Hasil 2.400 m^2 dapat dinyatakan 0,24 ha. Luas lahan taman yang dipakai untuk menghitung kebutuhan rumput adalah luas lapangan (2.400 m^2), bukan luas di peta.

5. Memilih skala agar lapangan muat di kertas

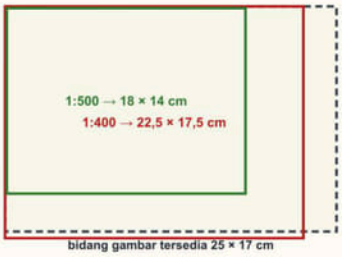
Seorang drafter sering diminta menggambar lapangan pada **kertas dengan ukuran tertentu**, memakai **skala baku** kantor (misalnya 1:250, 1:400, 1:500, 1:1.000, 1:2.000), dan klien ingin gambar sebesar mungkin. Langkahnya:

1. Tulis ukuran lapangan (dalam meter) dan ukuran bidang gambar yang tersedia (dalam cm, **di dalam garis tepi**).
2. Untuk setiap skala, hitung ukuran gambar: **ukuran di peta (cm) = ukuran lapangan (m) × 100 ÷ n**. Lakukan untuk **kedua** sisi (panjang dan lebar).
3. Skala yang dapat dipakai adalah yang **kedua ukurannya** tidak melebihi bidang gambar.
4. Dari yang dapat dipakai, pilih yang **terbesar** (penyebut paling kecil) agar gambar sebesar mungkin.

Gambar 3.16 memperlihatkan contoh lapangan 90 m × 70 m pada bidang gambar 25 cm × 17 cm. Pada 1:250 gambarnya 36 × 28 cm (terlalu besar). Pada 1:400 gambarnya 22,5 × 17,5 cm: panjang 22,5 cm muat (kurang dari 25 cm), tetapi lebar 17,5 cm **melebihi** 17 cm, sehingga 1:400 gugur. Pada 1:500 gambarnya 18 × 14 cm: muat pada keduanya, dan inilah yang terbesar yang masih muat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Memilih skala: lapangan 90 m × 70 m, bidang gambar 25 cm × 17 cm



Skala	Panjang 90 m → di peta	Lebar 70 m → di peta	Muat di 25 × 17?
1:250	36,0 cm	28,0 cm	tidak
1:400	22,5 cm	17,5 cm	tidak (lebar)
1:500	18,0 cm	14,0 cm	ya (terbesar)
1:1.000	9,0 cm	7,0 cm	ya (terlalu kecil)

Untuk gambar sebesar mungkin: pilih skala BAKU yang paling BESAR (penyebut paling kecil) yang masih muat pada KEDUA ukuran.

Jebakan: 1:400 tampak muat pada panjang (22,5 < 25), tetapi lebarnya 17,5 cm melebihi 17 cm.

Hitung dengan: ukuran di peta (cm) = ukuran lapangan (m) × 100 ÷ n.

Gambar 3.16 Lapangan 90 m × 70 m pada bidang gambar 25 × 17 cm: skala 1:400 melebihi lebar bidang; 1:500 adalah skala baku terbesar yang muat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Jebakan: memeriksa **hanya satu sisi**. Skala 1:400 tampak muat bila hanya panjang yang dibandingkan, tetapi gagal pada lebar. Periksa selalu **kedua sisi**, dan periksa juga apakah ruang untuk judul, legenda, dan skala batang masih tersisa bila soal menyebutnya.

6. Skala besar dan skala kecil

Istilah **skala besar** dan **skala kecil** sering membingungkan karena menyangkut **pecahan**, bukan penyebut. Skala 1:1.000 adalah **pecahan yang lebih besar** (1/1.000) daripada 1:25.000 (1/25.000), sehingga 1:1.000 disebut **skala besar** dan 1:25.000 **skala kecil**.

- **Skala besar** (penyebut kecil, misalnya 1:500 atau 1:1.000): area yang digambar **sempit** dan **rincian tinggi**; objek kecil tampak jelas. Cocok untuk denah, peta situasi, rencana tapak.
- **Skala kecil** (penyebut besar, misalnya 1:25.000 atau 1:50.000): area yang digambar **luas** dan **rincian rendah**; objek kecil hilang atau menjadi titik. Cocok untuk peta rupa bumi dan gambaran umum wilayah.

Karena itu pernyataan "peta 1:50.000 lebih rinci daripada 1:25.000 karena penyebutnya lebih besar" **salah**: peta 1:50.000 justru **kurang rinci** (lihat daftar skala pada Gambar 3.17). Sebuah sisi lapangan 60 m tergambar 0,24 cm pada 1:25.000 (6.000 cm ÷ 25.000 = 0,24 cm), dan tentu lebih pendek lagi pada 1:50.000.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Skala besar dan skala kecil: rincian dan cakupan

Skala	1 cm di peta =	Sebutan	Cocok untuk	Contoh produk
1:500	5 m	skala sangat besar	denah bangunan, kavling, detail teknis	peta bidang tanah, denah
1:1.000	10 m	skala besar	peta situasi, rencana tapak, taman	site plan
1:5.000	50 m	skala sedang	peta desa, jaringan jalan/saluran	peta desa
1:25.000	250 m	skala kecil	peta rupa bumi daerah	peta topografi
1:50.000	500 m	skala lebih kecil	gambaran umum wilayah luas	peta topografi regional

Penyebut BESAR → skala KECIL → area luas, rincian KURANG (objek kecil hilang).

Penyebut KECIL → skala BESAR → area sempit, rincian TINGGI (objek kecil terlihat).

Peta 1:50.000 TIDAK lebih rinci daripada 1:25.000, walaupun angka penyebutnya lebih besar.

Gambar 3.17 Daftar skala dengan arti 1 cm di peta, sebutan, dan kecocokan penggunaannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Memperbesar atau memperkecil peta

Ketika peta difotokopi, dipindai, atau ditampilkan di layar, ukurannya berubah. **Skala batang ikut berubah sehingga tetap benar**, sedangkan skala angka tidak (sub bab 3.1). Bila peta **diperbesar k kali panjangnya**, skala angka baru dapat dihitung dengan **membagi penyebut dengan k**. Contoh: peta 1:50.000 difotokopi **diperbesar 200 %** (panjang menjadi dua kali): skala efektifnya menjadi 50.000 ÷ 2 = **1:25.000**. Sebaliknya, diperkecil 50 % membuat skala efektif 1:100.000. Karena itu, bila panjang kertas diubah, jangan memakai skala angka lama; ukur ulang dengan skala batang atau hitung skala efektifnya.

Selain itu, perubahan skala **tidak menambah rincian**: memperbesar peta 1:50.000 sampai tampak seperti 1:25.000 tidak memunculkan objek yang tidak ada pada peta aslinya.

8. Menyusun penyelesaian yang rapi

Kesalahan konversi sering muncul dari **langkah yang dilompati**. Biasakan menulis tiga baris: (1) apa yang diketahui beserta satuannya; (2) rumus yang dipakai (kali atau bagi n); (3) hasil beserta satuannya, lalu **periksa kewajaran** (peta lebih kecil daripada lapangan). Untuk luas, tambahkan satu baris: ubah **sisi** dulu atau pakai n^2.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–8 (lihat Gambar 3.18).



Gambar 3.18 Peta konsep konversi skala: dua arah, luas, memilih skala, beserta contoh dan jebakan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Mengubah jarak peta menjadi jarak lapangan

Pada peta rupa bumi berskala 1:25.000, jarak lurus dari sebuah sekolah ke sebuah sungai terukur 3,2 cm. Berapa jarak sebenarnya dalam meter dan kilometer?

Langkah penyelesaian.

1. Diketahui: jarak peta 3,2 cm; n = 25.000.
2. Peta → lapangan: kalikan: 3,2 × 25.000 = 80.000 cm.
3. Ubah satuan: 80.000 cm ÷ 100 = 800 m; 800 m ÷ 1.000 = 0,8 km.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Periksa kewajaran: hasil lapangan (80.000 cm) lebih besar daripada jarak peta (3,2 cm). Benar.

Jawaban: 800 m, atau 0,8 km.

Contoh 2 — Menghitung skala dari dua jarak

Dua tiang listrik pada peta lama sebuah desa terpisah 12 cm. Di lapangan, juru ukur mengukur jarak keduanya 600 m. Peta itu tidak memuat skala. Berapa skalanya, dan berapa jarak sebenarnya antara dua titik lain yang terpisah 8,5 cm di peta?

Langkah penyelesaian.

1. Samakan satuan: 600 m = 60.000 cm.
2. Hitung n = jarak lapangan ÷ jarak peta = 60.000 ÷ 12 = 5.000. Skala = **1:5.000**.
3. Pakai untuk dua titik lain: 8,5 × 5.000 = 42.500 cm = 425 m.
4. Periksa: 8,5 cm lebih pendek daripada 12 cm, maka jaraknya lebih pendek daripada 600 m (425 m). Cocok.

Jawaban: skala 1:5.000; jarak sebenarnya 425 m.

Contoh 3 — Memilih skala baku: kali ini panjang yang menggugurkan

Lapangan parkir berukuran 100 m × 60 m akan digambar pada bidang gambar 24 cm × 16 cm dengan skala baku 1:250, 1:400, 1:500, atau 1:1.000. Klien meminta gambar sebesar mungkin. Skala mana yang dipilih?

Langkah penyelesaian.

1. Rumus: ukuran gambar (cm) = ukuran lapangan (m) × 100 ÷ n. Periksa **kedua** sisi.
2. 1:250: 100 × 100 ÷ 250 = 40 cm; 60 × 100 ÷ 250 = 24 cm → melebihi 24 × 16 → gugur.
3. 1:400: 100 × 100 ÷ 400 = 25 cm; 60 × 100 ÷ 400 = 15 cm → lebar 15 cm muat (kurang dari 16 cm), tetapi **panjang 25 cm melebihi 24 cm** → gugur.
4. 1:500: 100 × 100 ÷ 500 = 20 cm; 60 × 100 ÷ 500 = 12 cm → keduanya muat.
5. 1:1.000: 10 × 6 cm → muat, tetapi lebih kecil daripada 1:500.
6. Pilih yang terbesar yang muat: **1:500**.

Jawaban: 1:500. Pada contoh ini justru panjang yang menggugurkan 1:400, sedangkan pada Gambar 3.16 lebar yang menggugurkannya; karena itu kedua sisi selalu diperiksa.

Contoh 4 — Menghitung luas dari ukuran di peta

Pada peta berskala 1:2.000, sebuah kolam ikan tergambar berbentuk persegi panjang 3,5 cm × 2 cm. Berapa luas kolam sebenarnya dalam m^2 dan hektare? Apa kesalahan bila luas peta langsung dikalikan 2.000?

Langkah penyelesaian.

1. Ubah sisi: 3,5 cm × 2.000 = 7.000 cm = 70 m; 2 cm × 2.000 = 4.000 cm = 40 m.
2. Luas = 70 × 40 = **2.800 m^2** = 0,28 ha.
3. Periksa dengan n^2: luas peta = 3,5 × 2 = 7 cm^2; 7 × 2.000^2 = 7 × 4.000.000 = 28.000.000 cm^2 = 2.800 m^2. Cocok.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Kesalahan jalan pintas keliru: 7 cm^2 × 2.000 = 14.000 cm^2 = 1,4 m^2, yang jauh terlalu kecil untuk sebuah kolam.

Jawaban: 2.800 m^2 (0,28 ha). Mengalikan luas peta dengan n sekali menghasilkan 1,4 m^2, yang salah.

Contoh 5 — Mengukur jarak pada peta yang sudah diperbesar fotokopi

Peta jalan desa berskala 1:10.000 diperbesar 150 % dengan mesin fotokopi agar terbaca di papan pengumuman (2027). Pada hasil fotokopi, jarak dua persimpangan terukur 6 cm. Berapa jarak sebenarnya? Apa kesalahan bila memakai skala 1:10.000 langsung?

Langkah penyelesaian.

1. Pembesaran k = 150 % = 1,5 kali. **Penyebut skala dibagi k**: n baru = 10.000 ÷ 1,5 ≈ **6.667**, jadi skala efektif ≈ 1:6.667.
2. Jarak lapangan = 6 cm × 6.667 = 40.000 cm = **400 m**.
3. Periksa dengan cara lain: ukuran pada peta asli = 6 ÷ 1,5 = 4 cm; 4 cm × 10.000 = 40.000 cm = 400 m. Cocok.
4. Kesalahan bila memakai 1:10.000 langsung: 6 × 10.000 = 60.000 cm = 600 m, yaitu **terlalu besar 1,5 kali**.
5. Cara termudah dan paling aman bila peta memiliki **skala batang**: ukur panjang batang pada hasil fotokopi dan bandingkan dengan jarak yang diukur, sebab skala batang ikut membesar bersama peta.

Jawaban: 400 m; memakai skala 1:10.000 langsung memberi 600 m yang salah.

Contoh 6 — Menghitung luas lapangan segitiga dari ukuran di peta

Pada peta berskala 1:1.000, sebidang tanah kas desa berbentuk segitiga dengan alas 6 cm dan tinggi (tegak lurus alas) 4 cm. Berapa luas tanah sebenarnya dalam m^2 dan hektare?

Langkah penyelesaian.

1. Ubah ukuran ke lapangan: alas 6 cm × 1.000 = 6.000 cm = **60 m**; tinggi 4 cm × 1.000 = 4.000 cm = **40 m**.
2. Luas segitiga = ½ × alas × tinggi = ½ × 60 × 40 = **1.200 m^2**.
3. Dalam hektare: 1.200 ÷ 10.000 = **0,12 ha**.
4. Periksa dengan n^2: luas peta = ½ × 6 × 4 = 12 cm^2; 12 × 1.000^2 = 12.000.000 cm^2 = 1.200 m^2. Cocok.
5. Jebakan: memakai sisi miring sebagai tinggi atau lupa faktor ½ menghasilkan luas yang salah (mis. 60 × 40 = 2.400 m^2 tanpa ½).

Jawaban: 1.200 m^2, atau 0,12 ha.

Contoh 7 — Memilih skala besar atau kecil menurut tujuan

Kantor desa memiliki dua peta wilayahnya: peta A berskala 1:1.000 dan peta B berskala 1:25.000 dengan ukuran kertas sama (2027). Kegiatan 1 menentukan letak tiang lampu jalan sepanjang gang; kegiatan 2 merencanakan rute kunjungan antarkecamatan. Peta mana cocok untuk masing-masing, dan berapa lebar gambar jalan gang selebar 5 m pada kedua peta?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Lebar jalan pada peta A: 5 m ÷ 1.000 = 0,005 m = **0,5 cm**; pada peta B: 5 m ÷ 25.000 = 0,0002 m = **0,02 cm** (0,2 mm) sehingga hampir tidak tampak.
2. Peta A **berskala besar**: wilayah yang digambar sempit tetapi rincian tinggi; cocok untuk **kegiatan 1** (letak tiang di gang).
3. Peta B **berskala kecil**: wilayah luas tetapi rincian rendah; cocok untuk **kegiatan 2** (rute antarkecamatan).
4. Periksa jebakan: skala besar bukan berarti angka penyebutnya besar; **1:1.000 lebih besar daripada 1:25.000** karena pecahan 1/1.000 lebih besar daripada 1/25.000.

Jawaban: peta A untuk kegiatan 1 dan peta B untuk kegiatan 2; lebar gang 0,5 cm pada peta A dan 0,02 cm pada peta B.

Contoh 8 — Menentukan skala baku untuk lahan pada kertas A4

Lahan berukuran 150 m × 90 m akan digambar pada bidang gambar 24 cm × 17 cm dengan skala baku 1:500, 1:750, atau 1:1.000 (2027). Skala mana yang paling besar dan masih muat?

Langkah penyelesaian.

1. Ukuran gambar (cm) = ukuran lapangan (m) × 100 ÷ n; periksa kedua sisi.
2. 1:500: 150 × 100 ÷ 500 = 30 cm (> 24 cm) → gugur.
3. 1:750: 150 × 100 ÷ 750 = 20 cm; 90 × 100 ÷ 750 = 12 cm → muat pada 24 × 17 cm.
4. 1:1.000: 15 × 9 cm → muat, tetapi lebih kecil daripada 1:750.
5. Skala terbesar yang muat: **1:750**; ukuran gambar **20 cm × 12 cm**.
6. Periksa jebakan: skala 1:500 tampak paling rinci, tetapi panjang 30 cm melebihi bidang gambar 24 cm; skala 1:750 yang bukan angka bulat tetap boleh dipakai bila termasuk skala baku yang diizinkan kantor atau klien.
7. Bila klien hanya mengizinkan 1:500 atau 1:1.000, pilih 1:1.000 dan sampaikan bahwa rincian lebih rendah, atau pakai dua lembar gambar pada 1:500.

Jawaban: skala 1:750 dengan ukuran gambar 20 cm × 12 cm.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal konversi skala:

1. **Tulis skala sebagai 1:n** dan tentukan arah: peta → lapangan (kali n) atau lapangan → peta (bagi n).
2. **Samakan satuan** sebelum menghitung; hasil perkalian pertama berada dalam cm.
3. **Ubah satuan** di akhir: cm ÷ 100 = m; m ÷ 1.000 = km.
4. **Untuk luas, ubah sisi dulu** atau pakai n^2 (bukan n).
5. **Untuk memilih skala**, hitung KEDUA sisi untuk tiap skala, coret yang melebihi, pilih yang terbesar yang muat.
6. **Periksa kewajaran:** peta lebih kecil daripada lapangan.
7. Pada soal MCMA, nilai tiap pernyataan sendiri-sendiri, dan hitung sendiri sebelum mencocokkan.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Membagi dengan n padahal harus mengalikan** (atau sebaliknya): 750 m ÷ 200 untuk skala 1:5.000.
- **Mencampur satuan**: mengalikan cm dengan n lalu menyebutnya meter.
- **Luas dikalikan n sekali** (24 cm^2 × 1.000 = 24.000 cm^2).
- **Hanya memeriksa satu sisi** saat memilih skala sehingga skala yang gagal pada sisi lain terpilih.
- **Peta 1:50.000 dianggap lebih rinci daripada 1:25.000** karena penyebutnya lebih besar.
- **Skala angka dipakai setelah peta diperbesar atau diperkecil**.
- **Jarak lurus dianggap jarak tempuh**: jarak di peta adalah jarak lurus; jalan yang berkelok lebih panjang.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menuntut memilih skala baku terbesar yang muat pada kedua sisi. Pakailah bagian 5 dan Gambar 3.16: hitung ukuran gambar untuk setiap skala pada panjang dan lebar, lalu pilih yang terbesar yang muat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Sinta, drafter di kantor jasa survei, harus menggambar denah lapangan sepak bola desa berukuran 120 m × 80 m pada kertas A4 (2027). Bidang gambar yang tersedia di dalam garis tepi 26 cm × 18 cm. Klien meminta gambar dibuat sebesar mungkin agar detail tribun dan saluran terlihat jelas, dengan skala dipilih dari skala baku kantor: 1:250, 1:400, 1:500, 1:1.000, atau 1:2.000.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Skala yang paling tepat dipilih Sinta adalah ....

A. 1:250
B. 1:400
C. 1:500
D. 1:1.000
E. 1:2.000

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Ukuran gambar = ukuran lapangan ÷ penyebut skala. Skala besar (penyebut kecil) menghasilkan gambar lebih besar dan lebih rinci, tetapi harus muat pada bidang gambar.

Langkah:
1. 1:250 → 48 cm × 32 cm (tidak muat).
2. 1:400 → 30 cm × 20 cm (tidak muat; 30 > 26).
3. 1:500 → 24 cm × 16 cm (muat).
4. 1:1.000 → 12 × 8 cm dan 1:2.000 → 6 × 4 cm (muat, tetapi lebih kecil).
5. Skala terbesar yang muat: 1:500.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Gambar 48 cm × 32 cm jauh melebihi bidang gambar.
- **B.** ✗ Jebakan: hampir muat, tetapi panjang 30 cm melebihi 26 cm.
- **C.** ✓ Gambar 24 cm × 16 cm muat dan paling besar di antara yang muat.
- **D.** ✗ Jebakan: muat, tetapi gambar hanya 12 × 8 cm sehingga tidak sebesar mungkin.
- **E.** ✗ Muat, tetapi gambar sangat kecil (6 × 4 cm) dan detail tidak terbaca.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu skala, arah konversi, dan satuan; hitung sendiri sebelum mencocokkan dengan opsi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Dinas PUPR merencanakan menara air bersih untuk Kecamatan Tegalrejo (2027). Syaratnya: jarak lurus ke permukiman terdekat paling jauh 1,2 km, dan jarak lurus ke sungai paling sedikit 500 m agar aman dari banjir. Juru ukur muda mengukur jarak pada peta rupa bumi berskala 1:25.000.

Calon	Jarak peta ke permukiman	Jarak peta ke sungai
L1	5,2 cm	3,0 cm
L2	4,4 cm	1,6 cm
L3	4,6 cm	2,4 cm
L4	6,0 cm	2,2 cm
L5	3,8 cm	1,8 cm

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Calon lokasi yang memenuhi kedua syarat adalah ....

A. L3
B. L1
C. L2
D. L4
E. L5

2. Drafter di kantor jasa survei menggambar rencana jalan usaha tani di Desa Getasan (2027). Panjang jalan hasil ukur lapangan adalah 750 m. Peta dicetak pada skala 1:5.000, dan drafter harus memastikan garis jalan yang ia gambar panjangnya sesuai skala sebelum peta dikirim ke dinas pertanian.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Panjang garis jalan pada peta seharusnya ....

A. 1,5 cm
B. 3,75 cm
C. 15 cm
D. 37,5 cm
E. 150 cm

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Juru ukur muda menyiapkan data untuk rencana taman kota Purwokerto (2027). Pada peta berskala 1:1.000, lahan taman tergambar sebagai persegi panjang berukuran 6 cm × 4 cm. Tim juga memiliki peta rupa bumi berskala 1:25.000 dan 1:50.000 untuk melihat letak taman terhadap jalan utama kota. Hasil hitungan akan dipakai menghitung kebutuhan rumput.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Ukuran lahan taman di lapangan adalah 60 m (panjang) × 40 m (lebar).

☐ B. Luas lahan taman di lapangan adalah 24.000 cm^2 karena 24 cm^2 dikalikan 1.000.

☐ C. Luas lahan taman yang dipakai untuk menghitung kebutuhan rumput adalah 2.400 m^2.

☐ D. Peta 1:50.000 lebih rinci daripada peta 1:25.000 karena angka penyebutnya lebih besar.

☐ E. Pada peta 1:25.000, panjang sisi 60 m tergambar 0,24 cm.

Kunci singkat: 1. A 2. C 3. A, C, E

✔ PERIKSA DIRI

- Peta 1:25.000 menunjukkan jarak 4,6 cm antara dua titik. Berapa jarak sebenarnya dalam meter, dan mengapa jawaban 1,84 cm (dibagi) tidak masuk akal?
- Persegi panjang 6 cm × 4 cm pada peta 1:1.000 mewakili berapa m^2? Mengapa 24 cm^2 × 1.000 salah?
- **Yang harus kuingat:** 1:n → 1 cm = n cm; peta → lapangan kali n, lapangan → peta bagi n; satuan sama dulu (1 km = 100.000 cm); luas: ubah sisi dulu atau kali n^2; pilih skala terbesar yang muat pada KEDUA sisi; skala besar = penyebut kecil = rinci; skala angka salah setelah peta berubah ukuran.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-3.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.4 · Makna koordinat X, Y, dan Z

SMKTG-3.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **memahami makna koordinat x, y, z dan menentukan letak titik** pada konteks rutin, tanpa transformasi datum atau koordinat. Dalam soal, seorang juru ukur menyebut koordinat sebuah titik acuan dan sebuah patok, lalu kamu diminta **menyebut letak patok dari titik acuan** (berapa meter ke timur, ke utara, lebih tinggi atau lebih rendah), **membandingkan tinggi dua titik**, **memperbaiki tinggi karena tinggi antena**, atau **memilih titik pada peta kontur** yang memenuhi syarat tinggi.

Pengecoh yang paling sering: **menukar selisih X dan Y**, **menganggap angka X dan Y yang sangat besar berarti titik itu lebih tinggi**, **membandingkan tinggi dari dua acuan yang berbeda**, dan **melupakan tinggi antena** sehingga tinggi titik di tanah salah. Dalam sub bab ini kamu belajar membaca tiga angka koordinat dengan benar, dan menurunkan arah serta tinggi dari selisihnya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arti X, Y, dan Z serta arah positif masing-masing;
- menghitung selisih koordinat dari titik acuan ke titik lain dan menyebut arah serta beda tingginya;
- menjelaskan arti datum tinggi, BM, dan tanda ±0,00 beserta tanda plus dan minus;
- membaca tinggi dari garis kontur dan memilih titik yang memenuhi syarat tinggi;
- mengoreksi tinggi hasil GNSS karena tinggi antena.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

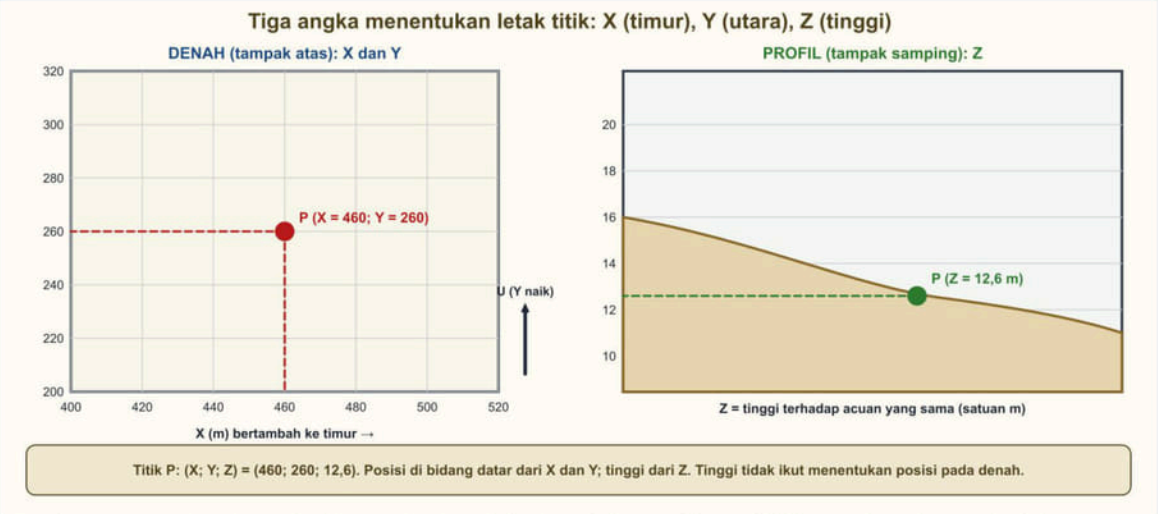
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Koordinat: tiga angka untuk satu titik

Untuk menentukan letak sebuah titik, kita memerlukan acuan dan tiga angka. Pada sistem koordinat yang dipakai di soal ini:

- **X** adalah jarak ke arah **timur** (atau berapa jauh titik itu dari garis acuan sumbu Y). Pada beberapa sistem, X juga disebut *easting*.
- **Y** adalah jarak ke arah **utara** (*northing*).
- **Z** adalah **tinggi** titik terhadap suatu acuan tinggi.

X dan Y menentukan letak titik **di bidang datar** (seperti pada denah), sedangkan Z menyatakan **seberapa tinggi** titik itu. Gambar 3.19 memperlihatkan titik P dengan X = 460, Y = 260, dan Z = 12,6 m: pada denah ia ditempatkan menurut X dan Y, pada profil menurut Z.



Gambar 3.19 Titik P digambarkan pada denah (X dan Y) dan pada profil (Z). Sumbu X bertambah ke timur, Y ke utara. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Ada dua jenis sistem koordinat yang perlu kamu bedakan secara umum. **Koordinat lokal** dibuat untuk satu proyek: titik acuan diberi angka sembarang (misalnya BM-1 = 500; 800), dan semua titik lain dihitung relatif terhadapnya. **Koordinat nasional atau global** mengacu pada sistem resmi yang berlaku untuk seluruh wilayah; di Indonesia, sistem referensi geospasial nasional (SRGI 2013, menggantikan DGN-95) dan peta rupa bumi yang umumnya memakai proyeksi UTM, sehingga angka X dan Y-nya besar (misalnya X = 612.450; Y = 9.205.300). Kisi-kisi membatasi bagian ini **tanpa transformasi**: kamu tidak diminta mengubah koordinat dari satu sistem ke sistem lain, hanya membaca dan membandingkan koordinat dalam sistem yang sama. Angka yang besar tidak berarti titik itu lebih tinggi, lebih penting, atau lebih jauh dari yang lain; ia hanya bergantung pada acuan sumbunya.

2. Z: tinggi dan acuan tingginya

Z adalah tinggi titik, tetapi tinggi selalu **terhadap sesuatu**. Acuan itu disebut **datum tinggi**. Ada dua jenis yang sering muncul.

- **Acuan nasional atau muka laut rata-rata.** Tinggi dinyatakan terhadap permukaan laut

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

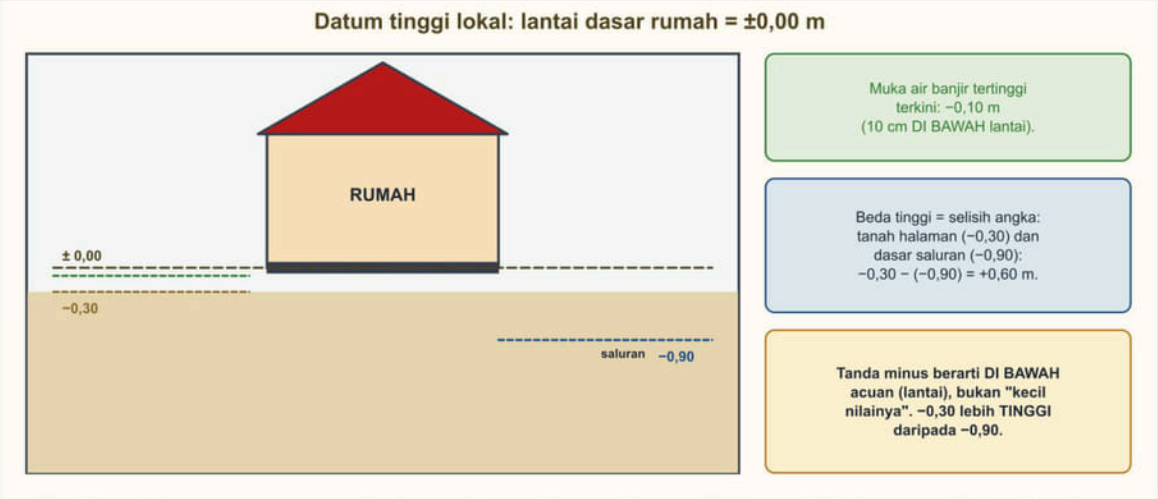
rata-rata, sehingga Z = 4,50 m berarti titik itu 4,50 m di atas muka laut rata-rata.

- **Acuan lokal** untuk satu proyek: sebuah titik tetap, misalnya patok **BM** (*bench mark*, titik tinggi tetap), atau lantai dasar bangunan yang ditetapkan sebagai **±0,00**.

Aturan terpenting: **tinggi dua titik hanya dapat dibandingkan bila acuannya sama.** Tanggul dengan Z = 4,50 m dan muka air banjir dengan Z = 3,80 m dapat dibandingkan karena keduanya memakai acuan yang sama, sehingga tanggul lebih tinggi 0,70 m. Kamu **tidak** menjumlahkan kedua Z (hasil 8,30 m tidak bermakna), dan kamu **tidak** membandingkan X dan Y untuk menilai tinggi. Bila acuan kedua tinggi berbeda, perbandingan baru dapat dilakukan setelah disamakan acuannya, dan itu di luar tuntutan kisi-kisi level dasar.

3. Datum lokal ±0,00 dan tanda plus-minus

Pada pekerjaan bangunan, tinggi sering dinyatakan **terhadap lantai dasar**, yang ditandai **±0,00**. Angka **positif** berarti **di atas** lantai; angka **negatif** berarti **di bawah** lantai. Gambar 3.20 memperlihatkan sebuah rumah: halaman berada di −0,30 m (30 cm di bawah lantai), dasar saluran di −0,90 m (90 cm di bawah lantai), dan muka air banjir tertinggi yang pernah terjadi di −0,10 m (10 cm di bawah lantai).



Gambar 3.20 Penampang rumah dengan lantai dasar sebagai ±0,00; tanah halaman −0,30 m dan dasar saluran −0,90 m. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Hati-hati dengan tanda minus. **−0,30 berada lebih tinggi daripada −0,90**, sebab −0,30 hanya 30 cm di bawah lantai sedangkan −0,90 sampai 90 cm di bawahnya. **Beda tinggi** dihitung dengan selisih angka: tanah halaman (−0,30) dikurangi dasar saluran (−0,90) = −0,30 + 0,90 = **+0,60 m**: halaman 60 cm lebih tinggi daripada dasar saluran. Kesalahan umum: menganggap −0,90 "lebih besar" karena angka 0,90 lebih besar daripada 0,30.

4. Titik acuan, BM, dan selisih koordinat

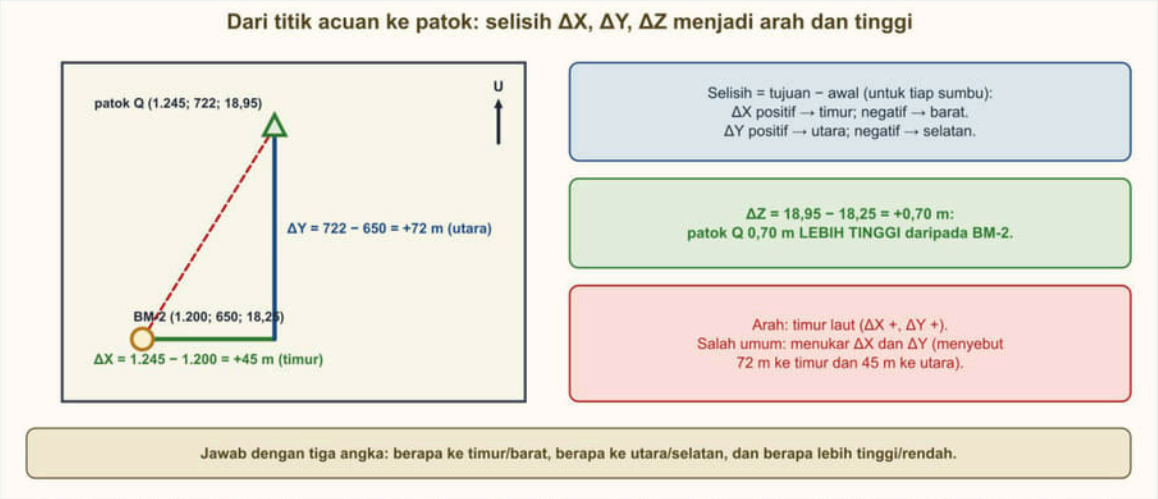
Dalam pekerjaan pematokan, juru ukur sering mulai dari **titik acuan** (misalnya BM-1) yang koordinatnya diketahui, lalu diminta mencari **patok lain** yang koordinatnya direncanakan. Pertanyaannya: berapa meter ke arah mana dan berapa tinggi dari titik acuan itu? Jawabannya didapat dari **selisih koordinat**, dihitung sebagai **tujuan dikurangi awal** untuk

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

setiap sumbu.

- **ΔX = X tujuan − X awal.** Positif: ke **timur**. Negatif: ke **barat**.
- **ΔY = Y tujuan − Y awal.** Positif: ke **utara**. Negatif: ke **selatan**.
- **ΔZ = Z tujuan − Z awal.** Positif: **lebih tinggi**. Negatif: **lebih rendah**.

Gambar 3.21 memberi contoh: dari BM-2 (1.200; 650; 18,25) ke patok Q (1.245; 722; 18,95). ΔX = 1.245 − 1.200 = +45 m (timur); ΔY = 722 − 650 = +72 m (utara); ΔZ = 18,95 − 18,25 = +0,70 m (lebih tinggi). Jadi patok Q ada **45 m ke timur, 72 m ke utara, dan 0,70 m lebih tinggi** daripada BM-2, yaitu di arah timur laut.



Gambar 3.21 Dari BM-2 ke patok Q: ΔX = +45 m (timur), ΔY = +72 m (utara), ΔZ = +0,70 m (lebih tinggi). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dua jebakan di sini. Pertama, **menukar ΔX dan ΔY**: jawaban "72 m ke timur dan 45 m ke utara" salah, karena ΔX selalu pergeseran ke timur-barat. Kedua, **mengabaikan tanda**: ΔY = −40 berarti 40 m ke **selatan**, bukan ke utara. Untuk memeriksa, gambarlah titik acuan di tengah kertas dan tandai tujuan: bila X tujuan lebih besar, tujuan ada di kanan (timur), dan bila Y tujuan lebih kecil, tujuan ada di bawah (selatan).

5. Membaca tinggi dari garis kontur

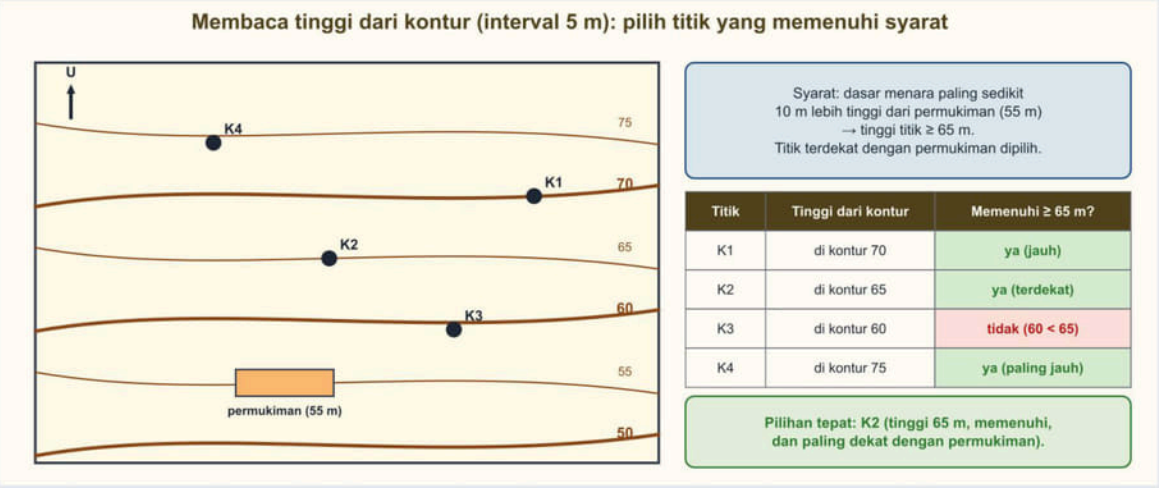
Garis kontur menghubungkan titik-titik yang **tingginya sama**. Interval kontur adalah selisih tinggi antara dua kontur berturutan, misalnya 5 m. **Kontur indeks** (lebih tebal, berangka) muncul setiap beberapa kontur; **kontur antara** (tipis) berada di antaranya dan tingginya dihitung dari kontur indeks. Pada interval 5 m, kontur 50 dan 60 bertebal, sedangkan 55 tipis di antaranya.

Aturan membaca:

1. **Titik tepat di kontur** memiliki tinggi sama dengan kontur itu.
2. **Titik di antara dua kontur** memiliki tinggi di antara keduanya; tinggi pastinya tidak diketahui, hanya rentangnya.
3. **Kontur rapat** berarti lereng curam, **kontur renggang** berarti landai.
4. **Pada soal syarat tinggi**, ubah syarat menjadi angka batas dan baca kontur terhadap angka itu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar 3.22 memperlihatkan contoh: dasar menara air harus paling sedikit **10 m lebih tinggi** daripada permukiman, dan permukiman berada di kontur 55 m. Batas tinggi = 55 + 10 = **65 m**. Titik K1 (kontur 70), K2 (kontur 65), dan K4 (kontur 75) memenuhi karena tingginya ≥ 65 m; titik K3 (kontur 60) tidak memenuhi karena hanya 60 m. Di antara yang memenuhi, dipilih **yang paling dekat dengan permukiman** (agar pipa paling pendek), yaitu K2. Perhatikan bahwa titik yang paling dekat secara umum (K3) tidak dipilih karena gagal syarat tinggi. **Syarat tinggi disaring lebih dulu, baru jarak dibandingkan.**



Gambar 3.22 Peta kontur fiktif berinterval 5 m dengan empat calon titik. Hanya titik dengan tinggi ≥ 65 m memenuhi syarat; yang terdekat dengan permukiman dipilih. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Tinggi antena pada GNSS

GNSS mencatat posisi dan tinggi **pusat antena**, bukan titik di tanah tempat tongkat berdiri. Karena itu, juru ukur memasukkan **tinggi antena** (panjang tongkat dari titik tanah sampai antena) ke pengontrol, dan perangkat lunak mengurangkannya otomatis. Bila tinggi antena **tidak dimasukkan**, Z yang tersimpan adalah Z antena, sehingga seluruh titik tampak lebih tinggi sebesar tinggi antena.

Cara memperbaikinya: **Z tanah = Z antena − tinggi antena.** Pada Gambar 3.23, Z antena yang tercatat 28,60 m dan tinggi antena 1,80 m, maka Z tanah = 28,60 − 1,80 = **26,80 m**. Hal yang sama berlaku bagi total station: tinggi alat dan tinggi prisma dicatat agar tinggi titik dapat dihitung dengan benar.



Gambar 3.23 Z yang tercatat adalah tinggi antena; Z tanah diperoleh dengan mengurangkan tinggi antena. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

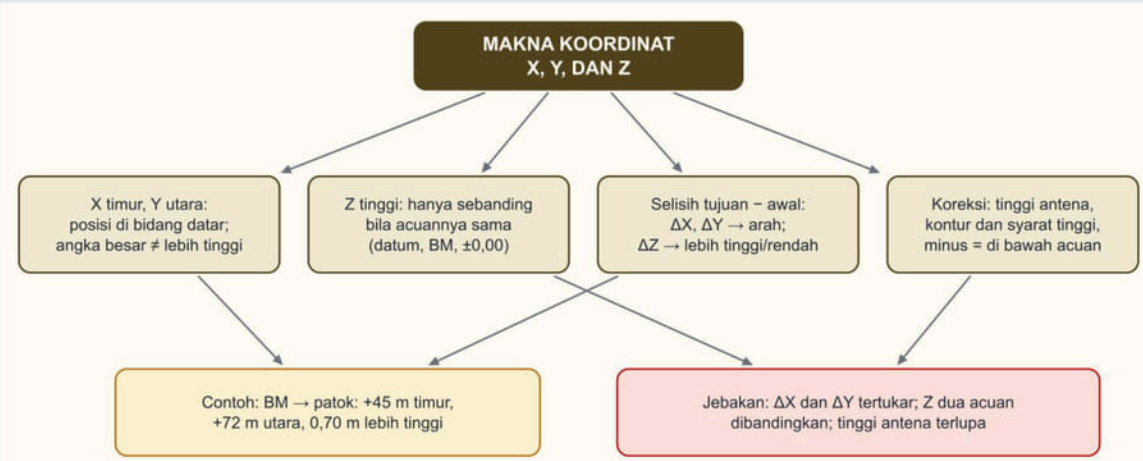
Itulah alasan formulir lapangan wajib memuat kolom tinggi antena atau tinggi alat (sub bab 2.2). Tanpa kolom itu, tinggi titik tidak dapat dikoreksi.

7. Ringkasan cara menjawab

Untuk setiap soal koordinat, lakukan tiga langkah: **(1) tulis koordinat awal dan tujuan dalam urutan (X; Y; Z); (2) hitung selisih tiap sumbu (tujuan − awal) dan baca tandanya; (3) terjemahkan menjadi arah dan tinggi.** Bila soal memuat peta kontur, tambahkan langkah mengubah syarat tinggi menjadi angka batas.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 3.24).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.24 Peta konsep makna koordinat X, Y, Z beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menyebut letak patok dari titik acuan

Titik acuan BM-3 berkoordinat (2.000,00; 3.500,00; 31,20). Patok sudut gudang G berkoordinat (1.960,00; 3.545,00; 31,90). Bila juru ukur berdiri di BM-3, di mana patok G harus dicari?

Langkah penyelesaian.

1. Tulis koordinat awal (BM-3) dan tujuan (G).
2. ΔX = 1.960 − 2.000 = **−40 m** → 40 m ke **barat**.
3. ΔY = 3.545 − 3.500 = **+45 m** → 45 m ke **utara**.
4. ΔZ = 31,90 − 31,20 = **+0,70 m** → **0,70 m lebih tinggi**.
5. Arah gabungan: barat laut (ΔX negatif, ΔY positif).

Jawaban: patok G berada 40 m ke barat, 45 m ke utara, dan 0,70 m lebih tinggi daripada BM-3.

Contoh 2 — Membandingkan tinggi tanggul dan muka air

Juru ukur mengukur titik puncak tanggul T-7 dengan GNSS RTK: (X = 487.120 m; Y = 9.188.440 m; Z = 3,95 m). Catatan banjir tahun lalu menyebut muka air tertinggi di lokasi itu Z = 3,40 m dengan acuan tinggi yang sama. Apakah tanggul di T-7 lebih tinggi daripada banjir tertinggi, dan berapa selisihnya?

Langkah penyelesaian.

1. Periksa acuan: kedua Z memakai acuan yang sama → dapat dibandingkan.
2. Bandingkan hanya Z: 3,95 m dibandingkan 3,40 m. Nilai X dan Y tidak ikut karena hanya menyatakan letak mendatar.
3. Selisih: 3,95 − 3,40 = **0,55 m**; tanggul lebih tinggi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Periksa jebakan: menjumlahkan Z (7,35 m) tidak bermakna; menyebut tanggul lebih rendah "karena X dan Y besar" salah.

Jawaban: tanggul T-7 lebih tinggi 0,55 m daripada muka air banjir tertinggi.

Contoh 3 — Mengoreksi tinggi karena tinggi antena

Siswa PKL merekam titik BM-12 dengan GNSS RTK dan mendapat Z = 41,35 m untuk pusat antena. Tongkat antena sepanjang 2,00 m dipasang tegak di atas patok. Siswa itu lupa memasukkan tinggi antena. Berapa tinggi patok sebenarnya?

Langkah penyelesaian.

1. Z yang tercatat adalah **Z antena** = 41,35 m.
2. Tinggi antena = 2,00 m.
3. Z patok = 41,35 − 2,00 = **39,35 m**.
4. Periksa: Z patok harus lebih rendah daripada Z antena; hasil 39,35 < 41,35 → masuk akal.

Jawaban: tinggi patok BM-12 adalah 39,35 m.

Contoh 4 — Memilih titik menara pada peta kontur

Permukiman sebuah dusun berada di kontur 105 m, interval kontur 5 m. Dasar tangki air harus berada paling sedikit 12 m lebih tinggi daripada permukiman, lalu di antara titik yang memenuhi dipilih yang terdekat dengan permukiman. Calon titik: A di kontur 115 (jarak 120 m), B di antara kontur 115 dan 120 (jarak 90 m), C di kontur 120 (jarak 150 m), D di kontur 125 (jarak 200 m). Titik mana yang dipilih?

Langkah penyelesaian.

1. Batas tinggi = 105 + 12 = **117 m**.
2. A (115 m): kurang dari 117 → gugur.
3. B (antara 115 dan 120): tingginya tidak pasti ≥ 117 (bisa 116, bisa 118) → tidak dapat dipastikan memenuhi, sehingga tidak dipilih.
4. C (120 m) dan D (125 m) memenuhi.
5. Di antara C dan D, yang terdekat dengan permukiman adalah **C** (150 m dibanding 200 m).

Jawaban: titik C.

Contoh 5 — Menghitung kemiringan dasar saluran dari tinggi dua titik

Tinggi dasar saluran drainase di titik awal 12,40 m dan di titik akhir 11,90 m, dengan panjang saluran lurus 100 m (2027). Syarat desain: kemiringan dasar paling sedikit 0,4 %. Apakah saluran memenuhi syarat, dan ke arah mana air mengalir?

Langkah penyelesaian.

1. Beda tinggi = tinggi akhir − tinggi awal = 11,90 − 12,40 = **−0,50 m** (titik akhir lebih rendah).
2. Kemiringan = beda tinggi ÷ panjang × 100 % = 0,50 ÷ 100 × 100 % = **0,5 %**.
3. Bandingkan syarat: 0,5 % ≥ 0,4 % → **memenuhi**.
4. Air mengalir dari tempat yang **lebih tinggi** ke yang **lebih rendah**, yaitu dari titik awal (12,40 m) ke titik akhir (11,90 m).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Periksa jebakan: bila tinggi tertukar, tanda menjadi positif dan seakan air mengalir ke atas, padahal tidak mungkin; bila panjang dipakai dalam sentimeter tanpa mengubah satuan, hasil persen berbeda 100 kali.

Jawaban: kemiringan 0,5 % (memenuhi syarat 0,4 %); air mengalir dari titik awal ke titik akhir.

Contoh 6 — Menentukan tinggi titik di antara dua kontur

Pada peta kontur berinterval 5 m, titik lokasi sumur berada di antara kontur 40 m dan kontur 45 m. Jarak titik ke kontur 40 m adalah 12 m dan ke kontur 45 m adalah 8 m, diukur pada garis tegak lurus kontur. Perkirakan tinggi titik itu.

Langkah penyelesaian.

1. Jarak antara kedua kontur = 12 + 8 = 20 m, mewakili beda tinggi 5 m.
2. Titik berada 12 m dari kontur 40 m, yaitu 12 ÷ 20 = 0,6 bagian jarak.
3. Tinggi = 40 + 0,6 × 5 = 40 + 3 = **43 m**.
4. Periksa: dari kontur 45 m, titik berada 8 ÷ 20 = 0,4 bagian jarak ke bawah: 45 − 0,4 × 5 = 43 m. Cocok.
5. Karena titik lebih dekat ke kontur 45 m, tingginya memang mendekati 45 m (43 m), bukan 40 m.

Jawaban: sekitar 43 m.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal koordinat:

1. **Tulis koordinat dalam urutan (X; Y; Z)** dan periksa acuan tinggi dua titik yang dibandingkan.
2. **Hitung selisih "tujuan – awal"** pada tiap sumbu dan baca tandanya.
3. **Terjemahkan ke arah dan tinggi**: X → timur/barat; Y → utara/selatan; Z → lebih tinggi/rendah.
4. **Untuk soal kontur:** ubah syarat menjadi angka batas, saring titik yang memenuhi, baru pilih yang terdekat.
5. **Untuk GNSS:** periksa apakah tinggi antena sudah diperhitungkan.
6. **Periksa kewajaran:** hasil tinggi harus masuk akal; arah harus cocok dengan tanda selisih.

Jebakan khas pada soal ini:

- **ΔX dan ΔY tertukar** (arah timur-barat dengan utara-selatan).
- **Angka X dan Y yang besar dianggap menunjukkan titik lebih tinggi.**
- **Menjumlahkan Z** dua titik, atau membandingkan Z dari dua acuan berbeda.
- **−0,90 dianggap lebih tinggi daripada −0,30** karena angkanya lebih besar.
- **Kontur dibaca di garis yang salah** (permukiman dibaca di kontur 100 padahal di 105).
- **Titik terdekat dipilih lebih dulu** padahal gagal syarat tinggi.
- **Tinggi antena terlupa**, sehingga semua Z lebih tinggi daripada sebenarnya.
- **Titik di antara dua kontur dianggap memenuhi** syarat padahal tingginya belum pasti.

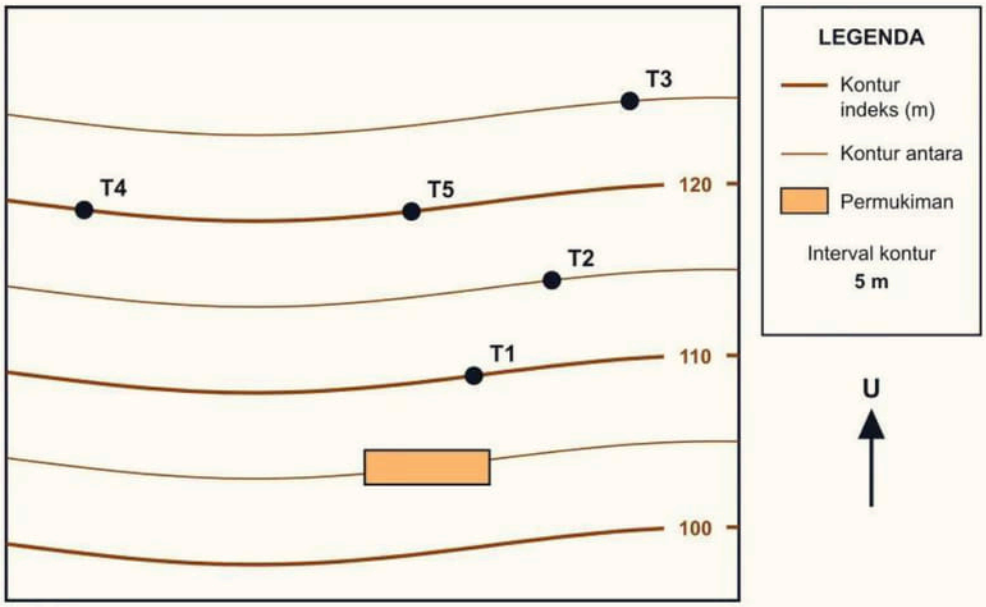
● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta membaca syarat tinggi dari peta kontur dan memilih titik. Pakailah bagian 5 dan Gambar 3.22: ubah syarat menjadi angka batas, baca tinggi tiap titik dari kontur, saring yang memenuhi, lalu pilih yang terdekat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Juru ukur muda, Laras, membantu warga Dusun Kedungrejo memilih letak menara air seperti pada peta kontur di gambar. Agar air dapat mengalir sendiri ke rumah warga, dasar menara harus berada paling sedikit 15 m lebih tinggi daripada garis kontur tempat permukiman berada. Di antara calon titik yang memenuhi, dipilih yang paling dekat dengan permukiman agar pipa paling pendek.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Calon titik yang paling tepat dipilih adalah ....

Peta kontur rencana menara air Dusun Kedungrejo (2027)



A. T1
B. T2
C. T3
D. T4
E. T5

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Koordinat Z menyatakan ketinggian. Pada peta kontur, setiap garis menghubungkan titik-titik yang sama tingginya; kontur antara yang tidak berlabel dibaca dengan interval kontur dari kontur indeks terdekat.

Langkah:

1. Permukiman berada pada kontur antara tepat di atas kontur indeks 100 m → 105 m.
2. Syarat menara ≥ 105 + 15 = 120 m.
3. Interval 5 m: T1 di kontur 110 m, T2 di 115 m, T4 dan T5 di 120 m, T3 di 125 m.
4. Memenuhi: T3, T4, T5. Paling dekat permukiman: T5.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Paling dekat, tetapi berada di kontur 110 m, hanya 5 m di atas permukiman.
- **B.** ✗ Jebakan: permukiman dibaca di kontur 100 m sehingga 115 m dianggap memenuhi; padahal permukiman di kontur 105 m.
- **C.** ✗ Memenuhi (125 m), tetapi lebih jauh daripada T5.
- **D.** ✗ Jebakan: tingginya memenuhi (120 m), tetapi letaknya jauh di sisi barat sehingga pipa lebih panjang.
- **E.** ✓ Berada di kontur 120 m dan paling dekat dengan permukiman di antara titik yang memenuhi.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu koordinat awal dan tujuan, hitung selisih tiap sumbu dengan tandanya, lalu terjemahkan menjadi arah dan tinggi.

1. Dalam sistem koordinat lokal proyek perumahan di Kudus (2027), sumbu X mengarah ke timur, sumbu Y ke utara, dan Z adalah tinggi dalam meter. Titik acuan BM-1 berkoordinat (500,00; 800,00; 25,40). Juru ukur menetapkan patok sudut rumah contoh P di (530,00; 760,00; 24,90). Mandor bertanya di mana patok P harus dicari bila ia berdiri di BM-1. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Jawaban yang tepat untuk mandor adalah ....

A. 30 m ke utara, 40 m ke timur, dan 0,50 m lebih rendah
B. 30 m ke timur, 40 m ke utara, dan 0,50 m lebih tinggi
C. 30 m ke barat, 40 m ke selatan, dan 0,50 m lebih rendah
D. 30 m ke timur, 40 m ke selatan, dan 0,50 m lebih rendah
E. 40 m ke timur, 30 m ke selatan, dan 0,50 m lebih rendah

2. Juru ukur mengukur titik puncak tanggul T-12 di tepi Sungai Bengawan Jero dengan GNSS RTK dan mendapatkan koordinat (X = 612.450 m; Y = 9.205.300 m; Z = 4,50 m) (2027). Menurut catatan BPBD, muka air banjir tertinggi di lokasi itu mencapai Z = 3,80 m, dengan acuan ketinggian yang sama. Kepala desa bertanya apakah puncak tanggul di T-12 lebih tinggi dari banjir tertinggi itu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban yang tepat adalah ....

A. Lebih rendah 0,70 m karena nilai X dan Y tanggul sangat besar
B. Lebih tinggi 0,70 m karena Z tanggul lebih besar dari Z banjir
C. Lebih tinggi 8,30 m karena kedua nilai Z harus dijumlahkan
D. Tidak dapat ditentukan karena X dan Y muka air tidak diketahui
E. Sama tinggi karena keduanya diukur di lokasi yang sama

Kunci singkat: 1. D 2. B

✔ PERIKSA DIRI

- Dari titik acuan (1.000; 2.000; 10,00) ke patok (1.020; 1.950; 10,40), apa arah dan beda tingginya? Mengapa "50 m ke utara dan 20 m ke timur" salah?
- Mengapa tinggi tanggul dan tinggi muka air banjir dapat dibandingkan langsung, padahal angka X dan Y keduanya tidak diketahui?
- **Yang harus kuingat:** X ke timur, Y ke utara, Z tinggi; selisih = tujuan − awal; ΔX → timur/barat, ΔY → utara/selatan, ΔZ → lebih tinggi/rendah; tinggi hanya sebanding bila acuannya sama; ±0,00 = acuan lantai, minus = di bawah; kontur: ubah syarat jadi angka dulu; Z tanah = Z antena − tinggi antena.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-3.4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.5 · Penentuan letak titik dari tabel koordinat

SMKTG-3.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menentukan letak titik dari tabel koordinat** pada konteks rutin. Dalam soal, kamu diberi sebuah tabel berisi koordinat patok atau rumah, lalu diminta **menilai letaknya terhadap sebuah area, jalan, atau titik lain**: apakah sebuah patok berada di dalam atau di luar area gedung, rumah mana yang berada di timur jalan dan di utara jembatan, di mana tiang harus dipasang di antara dua patok, atau patok mana yang bergeser dari ukuran dalam sertifikat.

Soal jenis ini hampir tidak menuntut hitungan rumit, tetapi menuntut **ketelitian membaca tabel** dan **disiplin memeriksa semua syarat**. Pengecoh khasnya: memeriksa **hanya satu koordinat** (X saja atau Y saja), tertukar membaca kolom X dan Y, menganggap titik di tepi sebagai di dalam, atau menjumlahkan selisih X dan Y sebagai jarak lurus. Kamu akan berlatih membuat **tabel pemeriksaan** satu baris per titik, dengan kolom "syarat X" dan "syarat Y".

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

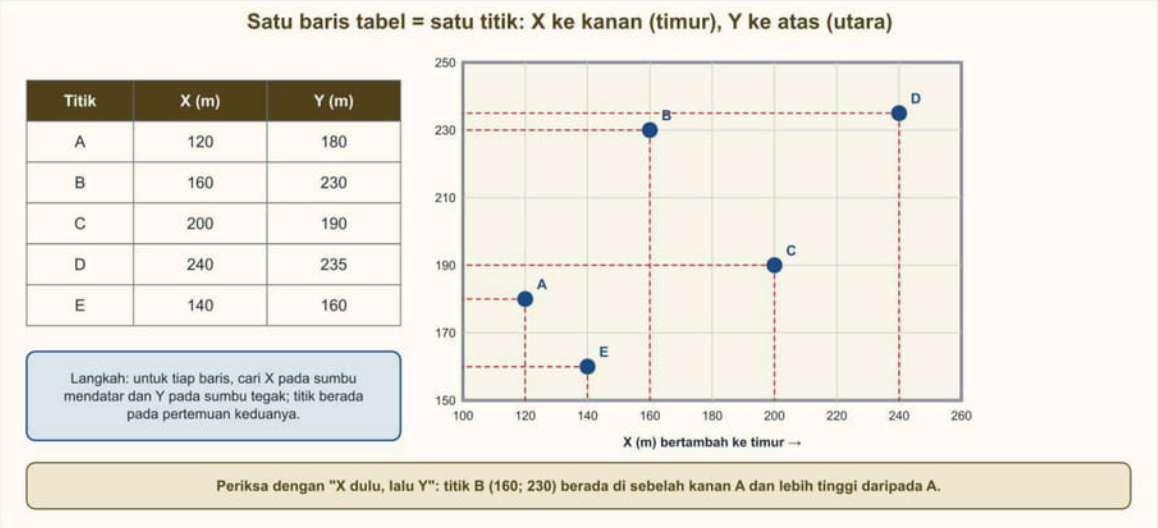
- memplot titik dari tabel koordinat pada kisi (X ke kanan, Y ke atas);
- menentukan apakah sebuah titik berada di dalam atau di luar persegi panjang yang sisinya sejajar sumbu, dan di sebelah mana jika di luar;
- menyelesaikan syarat ganda seperti "di timur jalan dan di utara jembatan";
- menghitung titik tengah dan jarak lurus dua titik;
- memeriksa tabel koordinat terhadap ukuran yang diketahui dan menemukan titik yang bergeser;
- memplot koordinat ke kertas berskala.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Dari tabel ke titik

Tabel koordinat adalah daftar titik. **Satu baris sama dengan satu titik**, dengan kolom **X** (jarak ke timur) dan **Y** (jarak ke utara). Untuk memplot titik pada kisi, cari X pada sumbu mendatar, cari Y pada sumbu tegak, dan titik berada pada pertemuan keduanya. Gambar 3.25 memperlihatkan lima titik dari sebuah tabel.



Gambar 3.25 Lima baris tabel menjadi lima titik pada kisi; garis putus-putus menunjukkan X dan Y tiap titik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Bila dua titik dibandingkan, ingat arti arah: titik dengan **X lebih besar** berada di **timur** (kanan), titik dengan **Y lebih besar** berada di **utara** (atas). Titik B (160; 230) berada di kanan dan di atas titik A (120; 180), sehingga B di arah timur laut dari A. Kesalahan paling sering: membaca kolom Y sebagai X atau sebaliknya. Pastikan kamu memeriksa judul kolom, dan ingat urutan penulisan koordinat selalu **(X; Y)**.

2. Persegi panjang yang sisinya sejajar sumbu

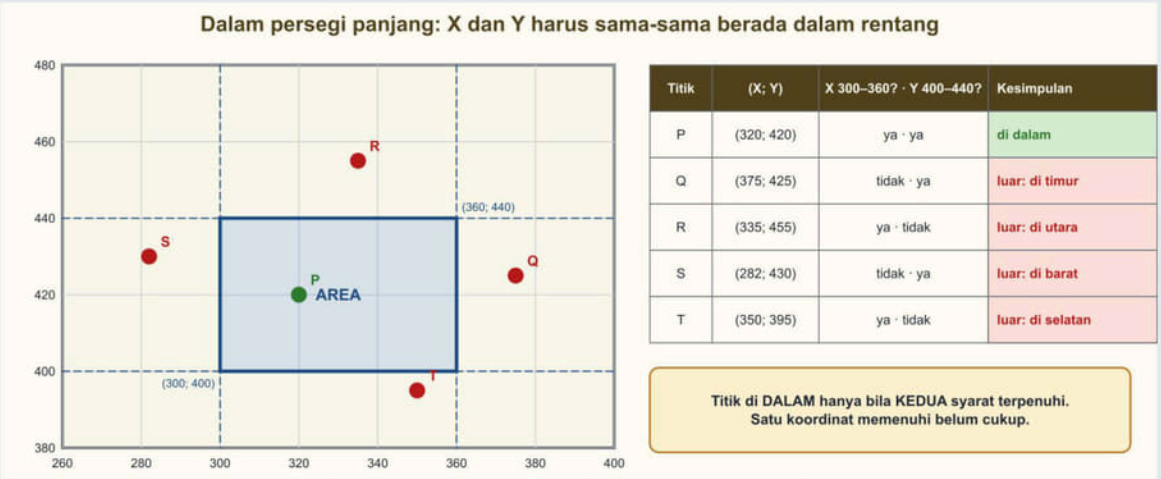
Banyak area lapangan (lapangan olahraga, rencana gedung, kolam) berbentuk **persegi panjang dengan sisi-sisinya sejajar sumbu X dan Y**. Bentuk ini memudahkan, sebab seluruh area dapat ditentukan oleh **dua sudut berseberangan**: sudut **barat daya** (X dan Y terkecil) dan sudut **timur laut** (X dan Y terbesar).

Misalnya sudut barat daya (300; 400) dan sudut timur laut (360; 440). Maka area itu memuat semua titik dengan:

- **300 ≤ X ≤ 360** (di antara sisi barat dan sisi timur), **dan**
- **400 ≤ Y ≤ 440** (di antara sisi selatan dan sisi utara).

Sebuah titik berada **di dalam area** hanya bila **kedua** syarat terpenuhi. Itulah kesalahan terbesar pada soal: **satu koordinat memenuhi belum cukup.** Gambar 3.26 menunjukkan lima titik: P memenuhi kedua syarat (di dalam), sedangkan Q, R, S, dan T masing-masing gagal pada salah satu syarat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.26 Area persegi panjang dengan sudut (300; 400) dan (360; 440) dan lima titik yang diuji dengan syarat X dan syarat Y. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Cara membuat tabel pemeriksaan: buat satu baris per titik, dengan kolom "X dalam rentang?" dan "Y dalam rentang?". Bila keduanya "ya", titik di dalam. Bila ada "tidak", titik di luar, dan **kolom yang gagal menunjukkan letaknya**: bila X lebih besar dari batas timur, titik berada di **timur** area; bila Y lebih besar dari batas utara, titik di **utara**; dan seterusnya. Titik yang tepat berada di sisi atau sudut area disebut **berada di batas**; soal biasanya menyebut aturannya (apakah "di dalam" termasuk batas) atau menghindari kasus ini.

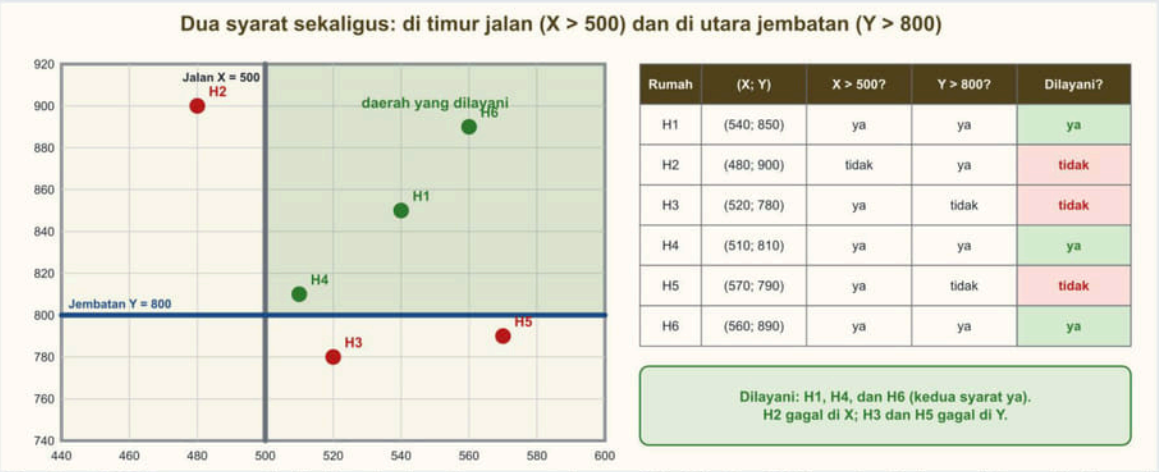
3. Syarat ganda terhadap jalan dan jembatan

Soal sering memberi **dua garis acuan** dan meminta titik yang memenuhi **keduanya**. Contoh: "rumah di timur jalan yang lurus utara–selatan pada X = 500 m, dan di utara jembatan pada Y = 800 m". Terjemahkan satu per satu ke angka.

- Jalan lurus utara–selatan berarti **X tetap** (X = 500). "**Timur** jalan" berarti **X lebih besar** dari 500; "barat jalan" berarti X lebih kecil.
- Jembatan pada Y = 800 berarti garis acuan Y = 800. "**Utara** jembatan" berarti **Y lebih besar** dari 800; "selatan" berarti Y lebih kecil.

Daerah yang memenuhi kedua syarat adalah **sudut timur laut dari perpotongan kedua garis** (Gambar 3.27). Titik yang hanya memenuhi satu syarat (di timur jalan tetapi di selatan jembatan) **tidak** termasuk. Pada soal, buat tabel dengan kolom "syarat 1" dan "syarat 2", lalu pilih baris yang keduanya "ya".

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.27 Enam rumah diuji terhadap dua syarat; hanya H1, H4, dan H6 berada di timur jalan sekaligus di utara jembatan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan juga garis acuan yang **bukan sejajar sumbu**: pada soal level dasar, garis acuan hampir selalu sejajar sumbu (X tetap atau Y tetap), sehingga syaratnya cukup berupa perbandingan satu koordinat.

4. Titik tengah dan jarak lurus

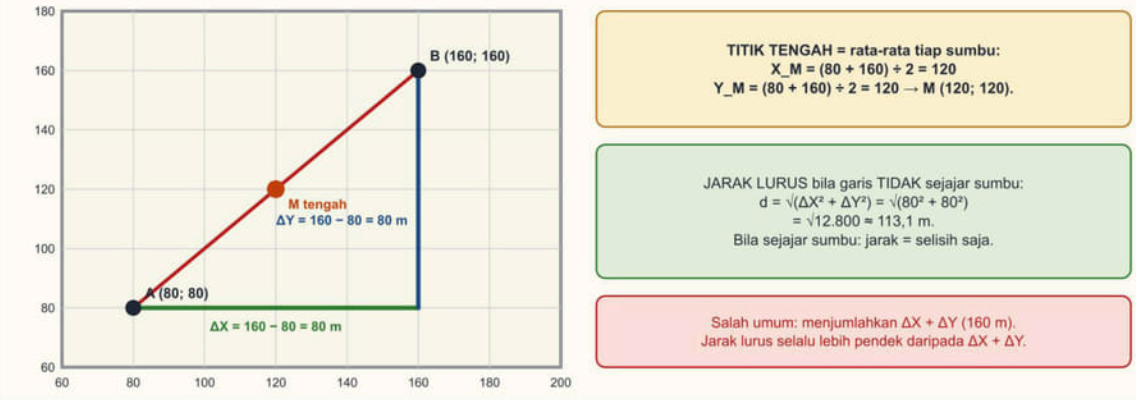
Titik tengah dua titik adalah titik yang berada di tengah-tengah garis yang menghubungkannya. Koordinatnya adalah **rata-rata** koordinat kedua titik pada tiap sumbu: X tengah = $(X_1 + X_2) \div 2$ dan Y tengah = $(Y_1 + Y_2) \div 2$. Kegunaannya: memasang tiang tepat di antara dua patok atau menentukan letak pusat sebuah bidang.

Jarak lurus dua titik bergantung pada letak keduanya:

- Bila kedua titik **sebaris sejajar sumbu** (X sama atau Y sama), jarak = **selisih koordinat yang berbeda**. Contoh: (200; 300) dan (200; 380) berjarak 80 m.
- Bila ΔX dan ΔY keduanya tidak nol, jarak lurus adalah **sisi miring segitiga siku-siku**: **$d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$**. Contoh: ΔX = 60 m dan ΔY = 80 m → $d = \sqrt{(3.600 + 6.400)} = \sqrt{10.000} =$ **100 m**.

Kesalahan umum yang berulang pada soal: **menjumlahkan ΔX dan ΔY** (60 + 80 = 140 m). Jarak lurus selalu **lebih pendek** daripada ΔX + ΔY, sebab menempuh sisi miring lebih pendek daripada menyusuri dua sisi siku-siku (Gambar 3.28).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.28 Titik tengah M adalah rata-rata kedua titik; jarak lurus adalah sisi miring segitiga siku-siku. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Memeriksa tabel terhadap ukuran yang diketahui

Kadang soal memberi **ukuran resmi** sebuah bidang (misalnya sertifikat menyebut kolam berukuran 80 m × 45 m) dan tabel hasil ukur ulang empat patok sudut, lalu bertanya **patok mana yang bergeser**. Caranya:

1. **Tetapkan satu patok sebagai acuan** yang dianggap benar (misalnya P1 barat daya).
2. **Hitung koordinat yang seharusnya** dari ukuran resmi. Bila P1 = (400; 600) dan bidang berukuran 80 m (timur–barat) × 45 m (utara–selatan) dengan sisi sejajar sumbu: P2 = (480; 600), P3 = (480; 645), P4 = (400; 645).
3. **Bandingkan** dengan tabel ukur ulang. Patok yang koordinatnya berbeda dari yang seharusnya adalah patok yang bergeser. Misalnya P3 terukur (484; 645): X-nya 484 sedangkan seharusnya 480, jadi **P3 bergeser 4 m ke timur**.
4. **Sebut arah dan besarnya** (selisih tiap sumbu), bukan hanya "bergeser".

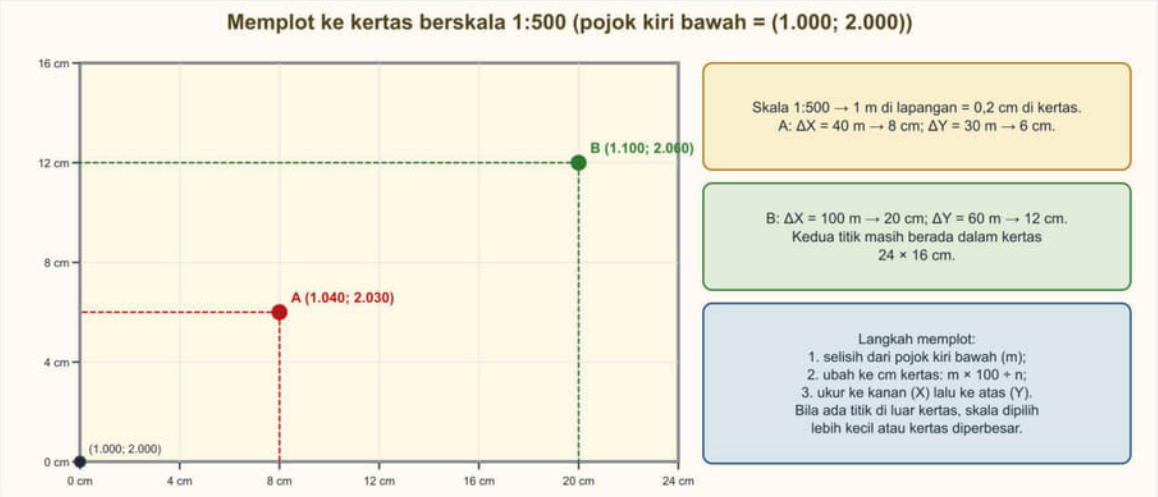
Perhatikan pula jebakan berikut: setelah P3 bergeser, patok P2 dan P3 yang seharusnya sebaris (X sama) kini memiliki X berbeda (480 dan 484). Kamu tidak boleh langsung menyimpulkan P2 yang bergeser. Gunakan acuan dan ukuran resmi untuk menentukan **mana yang cocok**: P2 cocok dengan nilai seharusnya (480), sedangkan P3 tidak. Contoh 4 di bawah mengulang cara ini dengan angka lain.

6. Memplot koordinat ke kertas berskala

Seorang drafter memplot titik hasil ukur ke kertas gambar. Caranya:

1. Tentukan **koordinat pojok kiri bawah kertas** (misalnya (1.000; 2.000)) dan skala (misalnya 1:500).
2. Hitung **selisih** tiap titik dari pojok itu: ΔX dan ΔY (dalam m).
3. **Ubah ke sentimeter kertas**: **cm = m × 100 ÷ n**. Pada 1:500, 1 m di lapangan = 0,2 cm di kertas.
4. **Ukur ke kanan** sejauh ΔX (dalam cm), lalu **ke atas** sejauh ΔY.
5. **Periksa** apakah titik terjauh masih berada dalam kertas; bila tidak, pilih skala yang lebih kecil atau kertas yang lebih besar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.29 Kertas 24 × 16 cm berskala 1:500 dengan pojok kiri bawah (1.000; 2.000); titik A dan B diplot dari selisih koordinat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada Gambar 3.29, titik A (1.040; 2.030): ΔX = 40 m → 8 cm; ΔY = 30 m → 6 cm. Titik B (1.100; 2.060): ΔX = 100 m → 20 cm; ΔY = 60 m → 12 cm. Keduanya berada dalam kertas 24 × 16 cm.

7. Rangkuman cara menjawab

Gunakan **tabel pemeriksaan** setiap kali ada banyak titik dan syarat: satu baris per titik, satu kolom per syarat, dan satu kolom kesimpulan. Tulis hasil "ya" atau "tidak" untuk tiap syarat, baru pilih jawaban. Dengan cara ini kamu tidak mudah terkecoh oleh titik yang memenuhi satu syarat saja.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 3.30).



Gambar 3.30 Peta konsep letak titik dari tabel koordinat beserta contoh dan jebakan utama. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menguji patok terhadap area gedung

Area rencana gudang berbentuk persegi panjang dengan sisi sejajar sumbu; sudut barat dayanya (100; 300) dan sudut timur lautnya (150; 330), dalam meter. Patok lama yang berada di dalam area harus dipindahkan. Data patok: F (120; 310), G (155; 320), H (140; 335), I (110; 325), J (130; 295). Patok mana yang harus dipindahkan?

Langkah penyelesaian.

1. Rentang area: 100 ≤ X ≤ 150 dan 300 ≤ Y ≤ 330.
2. Buat tabel pemeriksaan:

- F (120; 310): X 100–150 ✔, Y 300–330 ✔ → **di dalam**.
- G (155; 320): X 155 > 150 ✘ → di luar (timur).
- H (140; 335): Y 335 > 330 ✘ → di luar (utara).
- I (110; 325): X ✔, Y ✔ → **di dalam**.
- J (130; 295): Y 295 < 300 ✘ → di luar (selatan).

3. Patok yang di dalam: F dan I.

Jawaban: patok F dan I harus dipindahkan; G, H, dan J berada di luar area.

Contoh 2 — Syarat ganda arah barat dan selatan

Pipa air akan dipasang di sebelah **barat** jalan lurus utara–selatan pada X = 150 m, dan hanya untuk rumah yang berada di sebelah **selatan** gerbang kompleks pada Y = 400 m. Koordinat rumah: B1 (140; 380), B2 (160; 350), B3 (120; 410), B4 (100; 300), B5 (149; 399), B6 (145; 395). Rumah mana yang dilayani?

Langkah penyelesaian.

1. Terjemahkan syarat: barat jalan → **X < 150**; selatan gerbang → **Y < 400**.
2. Tabel pemeriksaan: B1: 140 < 150 ✔, 380 < 400 ✔ → ya. B2: 160 < 150 ✘ → tidak. B3: 120 < 150 ✔, 410 < 400 ✘ → tidak. B4: 100 ✔, 300 ✔ → ya. B5: 149 ✔, 399 ✔ → ya. B6: 145 ✔, 395 ✔ → ya.
3. Rumah yang memenuhi kedua syarat: B1, B4, B5, dan B6.

Jawaban: B1, B4, B5, dan B6.

Contoh 3 — Titik tengah dan jarak lurus

Patok C berada di (60; 40) dan patok D di (120; 120), dalam meter. Tiang lampu akan dipasang tepat di tengah-tengah antara C dan D. Tentukan koordinat tiang dan jarak lurus antara C dan D.

Langkah penyelesaian.

1. Titik tengah: X = (60 + 120) ÷ 2 = 90; Y = (40 + 120) ÷ 2 = 80 → **(90; 80)**.
2. Selisih: ΔX = 120 − 60 = 60; ΔY = 120 − 40 = 80.
3. Jarak lurus: $\sqrt{(60^2 + 80^2)} = \sqrt{(3.600 + 6.400)} = \sqrt{10.000} =$ **100 m**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Periksa kewajaran: 100 m < 60 + 80 = 140 m. Benar, jarak lurus lebih pendek daripada ΔX + ΔY.

Jawaban: tiang di (90; 80); jarak lurus C–D = 100 m.

Contoh 4 — Menemukan patok yang bergeser

Menurut sertifikat, lapangan berbentuk persegi panjang dengan sisi sejajar sumbu, panjang timur–barat 50 m dan sisi utara–selatan 30 m. Hasil ukur ulang: P1 (barat daya) (200,00; 100,00); P2 (tenggara) (250,00; 100,00); P3 (timur laut) (250,00; 131,20); P4 (barat laut) (200,00; 130,00). Patok mana yang bergeser?

Langkah penyelesaian.

1. Acuan: P1 (200; 100) dianggap benar.
2. Koordinat seharusnya: P2 = (200 + 50; 100) = (250; 100); P3 = (250; 100 + 30) = (250; 130); P4 = (200; 130).
3. Bandingkan: P2 cocok; P4 cocok; P3 terukur (250; 131,20), Y-nya 131,20 sedangkan seharusnya 130.
4. Besar dan arah: 131,20 − 130 = **1,20 m ke utara**.
5. Periksa jebakan: P3 dan P4 memiliki Y yang berbeda (131,20 dan 130), tetapi yang bergeser P3, bukan P4, karena P4 cocok dengan nilai yang seharusnya.

Jawaban: patok P3 bergeser sekitar 1,20 m ke utara dari posisi seharusnya.

Contoh 5 — Memplot ke kertas berskala 1:1.000

Kertas gambar memiliki pojok kiri bawah berkoordinat (500; 800) dan skala 1:1.000. Tentukan letak titik M (560; 830) dan N (590; 870) pada kertas (ke kanan dan ke atas dari pojok).

Langkah penyelesaian.

1. Skala 1:1.000 → 1 m = 100 ÷ 1.000 = 0,1 cm.
2. M: ΔX = 560 − 500 = 60 m → **6 cm** ke kanan; ΔY = 830 − 800 = 30 m → **3 cm** ke atas.
3. N: ΔX = 590 − 500 = 90 m → **9 cm** ke kanan; ΔY = 870 − 800 = 70 m → **7 cm** ke atas.
4. Periksa: N lebih ke kanan dan lebih ke atas daripada M, cocok dengan koordinatnya.

Jawaban: M berada 6 cm ke kanan dan 3 cm ke atas; N berada 9 cm ke kanan dan 7 cm ke atas dari pojok kiri bawah.

Contoh 6 — Menentukan patok terdekat dari sebuah sumur

Sumur berada di koordinat (50; 60) dalam meter. Empat patok: Q1 (80; 100), Q2 (110; 60), Q3 (14; 100), dan Q4 (50; 130). Patok mana yang paling dekat dengan sumur?

Langkah penyelesaian.

1. Hitung jarak lurus $d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$ untuk tiap patok.
2. Q1: ΔX = 30, ΔY = 40 → $d = \sqrt{(900 + 1.600)} = \sqrt{2.500} =$ **50 m**.
3. Q2: ΔX = 60, ΔY = 0 → sejajar sumbu X → d = **60 m**.
4. Q3: ΔX = −36, ΔY = 40 → $d = \sqrt{(1.296 + 1.600)} = \sqrt{2.896} \approx$ **53,8 m**.
5. Q4: ΔX = 0, ΔY = 70 → sejajar sumbu Y → d = **70 m**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Terkecil: Q1 (50 m).
7. Periksa jebakan: bila ΔX dan ΔY dijumlahkan, Q2 (60) tampak lebih dekat daripada Q1 (70); ini keliru karena jarak lurus selalu lebih pendek daripada jumlah selisihnya.
8. Hasil ini juga dapat diperiksa dengan sketsa kasar: gambar sumur di (50; 60), lalu plot keempat patok; Q1 tampak paling dekat di arah timur laut.

Jawaban: Q1, sejauh 50 m.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal letak titik:

1. **Terjemahkan setiap syarat ke angka**: "timur" → X lebih besar; "utara" → Y lebih besar; "di dalam persegi panjang" → X dan Y dalam rentang.
2. **Buat tabel pemeriksaan**, satu baris per titik, satu kolom per syarat.
3. **Periksa kedua syarat** sebelum menyimpulkan; satu "tidak" cukup untuk menggugurkan.
4. **Untuk titik tengah**: rata-rata; **untuk jarak**: selisih saja bila sejajar sumbu, kalau tidak pakai $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$.
5. **Untuk patok yang bergeser**: tetapkan acuan, hitung nilai seharusnya, lalu bandingkan.
6. **Untuk memplot**: selisih dari pojok, ubah ke cm kertas dengan × 100 ÷ n.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Hanya satu koordinat diperiksa** (Y memenuhi, X lupa dicek).
- **Titik di luar sisi timur dianggap di dalam** karena Y-nya berada dalam rentang.
- **Kolom Y dibaca sebagai X** atau sebaliknya.
- **Selisih ΔX dan ΔY dijumlahkan** sebagai jarak lurus.
- **"Patok bergeser" dituduhkan kepada patok yang cocok**: P4 dituduh bergeser padahal P3.
- **Garis acuan jalan diartikan Y tetap** padahal jalan utara–selatan berarti X tetap.
- **Titik "sangat dekat" dengan sudut dianggap di luar** atau di dalam tanpa memeriksa angka.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta menilai empat patok pada area persegi panjang. Pakailah bagian 5 dan Gambar 3.26: tetapkan acuan, hitung koordinat seharusnya, lalu bandingkan satu per satu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Lapangan bulu tangkis milik karang taruna di Purbalingga berbentuk persegi panjang dengan sisi sejajar sumbu X (timur) dan Y (utara). Panjang sisi timur–barat 60 m dan sisi utara–selatan 40 m menurut sertifikat. Juru ukur mengukur ulang keempat patok sudut karena salah satunya diduga tergeser alat berat saat perbaikan jalan (2027).

Patok	P1 (barat daya)	P2 (tenggara)	P3 (timur laut)	P4 (barat laut)
X (m)	100,00	160,00	160,00	100,00
Y (m)	200,00	200,00	246,50	240,00

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Patok P2 bergeser 6,5 m ke selatan sehingga sisi timur menjadi terlalu panjang
B. Keempat patok sesuai sertifikat karena sisi timur–barat tepat 60 m
C. Patok P4 bergeser karena Y-nya berbeda dari Y patok P3
D. Patok P3 bergeser sekitar 6,5 m ke utara dari posisi seharusnya
E. Patok P3 bergeser sekitar 46,5 m ke arah utara dari tempat semula

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Pada persegi panjang sejajar sumbu: sudut-sudut sisi barat ber-X sama, sisi timur ber-X sama, sisi selatan ber-Y sama, sisi utara ber-Y sama. Patok yang melanggar pola dan ukuran sertifikat adalah patok yang bergeser.

Langkah:

1. X: P1 = P4 = 100, P2 = P3 = 160 → sisi timur–barat 60 m ✓.
2. Y: P1 = P2 = 200 (sisi selatan) ✓; sisi utara seharusnya 200 + 40 = 240.
3. P4 = 240 ✓, P3 = 246,50 → bergeser 6,50 m ke utara.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: sisi timur memang 6,5 m terlalu panjang, tetapi Y P2 (200,00) sama dengan Y P1 sehingga sisi selatan lurus; yang tidak cocok adalah P3.
- **B.** ✗ Jebakan: hanya sisi timur–barat yang diperiksa; sisi timur (P2–P3) 46,5 m tidak sesuai 40 m.
- **C.** ✗ Jebakan: Y P4 dan P3 memang berbeda, tetapi P4 cocok dengan ukuran 40 m; yang tidak cocok P3.
- **D.** ✓ P3 seharusnya di Y = 240,00; terukur 246,50 → 6,50 m ke utara.
- **E.** ✗ Jebakan: 46,5 m adalah jarak P2 ke P3 sekarang, bukan besar pergeseran (seharusnya 40 m).

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, buat tabel pemeriksaan (satu baris per titik, satu kolom per syarat) lalu tulis kesimpulan tiap baris.

1. Area rencana gedung olahraga sekolah di Boyolali berbentuk persegi panjang dengan sisi sejajar sumbu koordinat; sudut barat dayanya di (200; 500) dan sudut timur lautnya di

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(260; 540), dalam meter (2027). Sebelum pekerjaan tanah, juru ukur memeriksa patok lama di sekitar lokasi; patok yang berada di dalam area harus dipindahkan dan dicatat.

Patok	X (m)	Y (m)
A	215	525
B	265	520
C	240	505
D	230	545
E	258	538

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Patok A berada di dalam area dan harus dipindahkan.
☐ B. Patok B berada di dalam area karena Y-nya di antara 500 dan 540.
☐ C. Patok C berada di dalam area dan harus dipindahkan.
☐ D. Patok D berada di luar area, tepatnya di sebelah utara sisi utara.
☐ E. Patok E berada di luar area karena sangat dekat dengan sudut timur laut.

2. PDAM akan memasang pipa di sisi timur Jalan Merpati yang lurus utara–selatan pada garis X = 300 m dalam sistem koordinat lokal desa (2027). Tahap pertama hanya melayani rumah di timur jalan yang terletak di sebelah utara jembatan pada Y = 1.200 m. Operator GIS menyiapkan tabel koordinat rumah calon pelanggan.

Rumah	R1	R2	R3	R4	R5	R6
X (m)	325	280	340	312	296	360
Y (m)	1.260	1.300	1.150	1.235	1.410	1.205

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rumah yang dilayani pada tahap pertama adalah ....

A. R1, R3, R4, dan R6
B. R1, R4, dan R6
C. R1, R2, R4, dan R5
D. R1 dan R4 saja
E. R3 dan R6 saja

Kunci singkat: 1. A, C, D 2. B

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Area persegi panjang bersudut barat daya (300; 100) dan timur laut (340; 130). Titik (345; 115) memiliki Y dalam rentang. Mengapa titik itu tetap berada di luar area, dan di sebelah mana?
- Jarak antara (0; 0) dan (30; 40) adalah 50 m, bukan 70 m. Mengapa menjumlahkan 30 dan 40 salah?
- **Yang harus kuingat:** satu baris = satu titik, urutan (X; Y); "di dalam" = X dan Y dalam rentang sekaligus; timur → X lebih besar, utara → Y lebih besar; syarat ganda: keduanya; titik tengah = rata-rata; jarak lurus = $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$; patok bergeser: bandingkan dengan nilai seharusnya; memplot: m × 100 ÷ n.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-3.5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.6 · Prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP

SMKTG-3.6

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP sederhana**. Dalam soal, kamu diberi sebuah SOP pendek (misalnya "koordinat direkam hanya saat status fixed; tinggi antena dicatat setiap berubah; kesalahan tulis dicoret satu garis") lalu sejumlah tindakan seorang siswa PKL, dan diminta **menilai tindakan mana yang sesuai SOP**, atau menyatakan Benar atau Salah tiap tindakan. Kadang soal berupa tindakan setelah praktik di pantai berpasir atau hujan.

Tidak ada konsep rumit di sini, tetapi ada satu kebiasaan berpikir yang harus kamu bangun: **membandingkan tindakan dengan SOP secara harfiah.** Tindakan yang tampak rapi, hemat, atau cepat tetap salah bila bertentangan dengan SOP. Contohnya menghapus angka dengan cairan agar formulir rapi, merekam titik saat status masih float karena "tinggal sebentar", atau menutup kotak alat yang masih basah. Pengecohnya hampir selalu berupa **jalan pintas yang masuk akal secara praktis**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa SOP ada dan bagaimana menilai tindakan terhadap SOP;
- menyebut langkah mendirikan total station, merekam titik dengan GNSS RTK, dan melakukan sipat datar secara benar;
- mencatat dan memperbaiki catatan lapangan sesuai SOP (coret satu garis, paraf, foto, nama berkas);
- merawat, membersihkan, mengangkut, dan menyimpan alat dengan benar;
- menilai tindakan yang sesuai dan tidak sesuai SOP pada skenario lapangan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Mengapa ada SOP dan bagaimana membacanya

SOP (*standard operating procedure*) adalah langkah kerja baku yang disepakati kantor atau laboratorium agar hasilnya **konsisten, aman, dan dapat ditelusuri**, siapa pun yang mengerjakannya. SOP lahir dari pengalaman: setiap butirnya biasanya mencegah kesalahan atau kerusakan yang pernah terjadi. Karena itu SOP dijalankan **walau tidak ada yang mengawasi**, dan **bukan** ditafsirkan menurut selera ("kan hampir sama").

Cara membaca SOP pada soal: tandai **setiap butir** sebagai kalimat yang bisa diuji. Lalu untuk tiap tindakan, tanyakan: *butir SOP mana yang berkaitan, dan apakah tindakan itu persis memenuhinya?* Tindakan yang memenuhi satu butir tetapi melanggar butir lain tetap tidak sesuai SOP.

2. Mendirikan total station

Total station harus didirikan **tepat di atas titik** yang koordinatnya diketahui atau yang akan ditentukan. Gambar 3.31 memperlihatkan total station dan prisma di atas tripod; Gambar 3.32 menguraikan langkah-langkahnya.

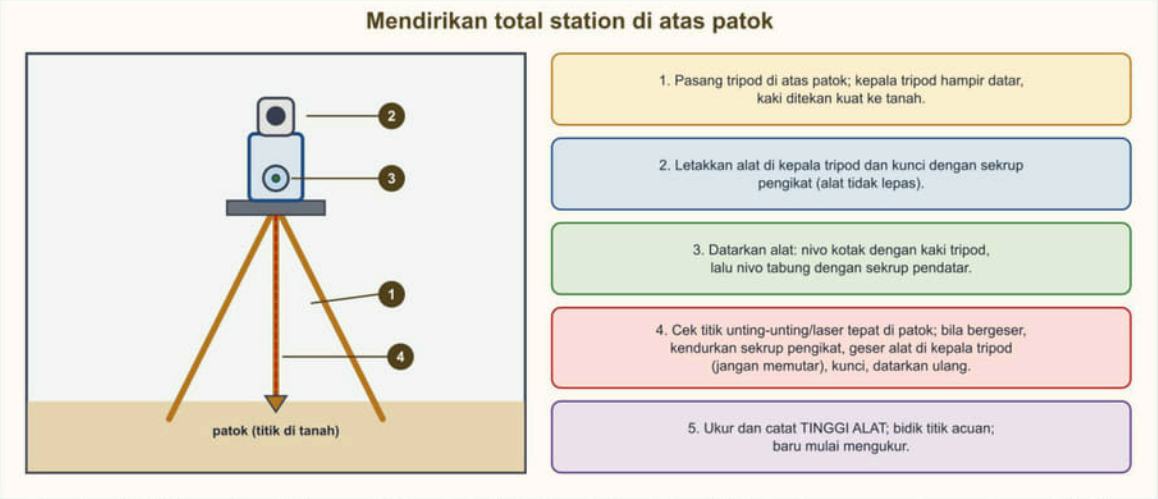


Gambar 3.31 Dua tripod kuning: satu membawa total station, satu membawa prisma. Keduanya didirikan di atas titik yang diukur. Sumber: Syced, Wikimedia Commons, CC0.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Urutan umum:

1. **Pasang tripod** di atas patok; kepala tripod dibuat hampir datar dan ketiga kaki ditekan kuat ke tanah.
2. **Letakkan alat** di kepala tripod dan **kunci** dengan sekrup pengikat sebelum dilepas dari tangan.
3. **Datarkan alat**: kasar dengan nivo kotak (mengatur panjang kaki tripod), halus dengan nivo tabung (sekrup pendatar).
4. **Periksa pemusatan**: titik unting-unting optik atau laser harus tepat di patok. Bila bergeser, **kendurkan sekrup pengikat, geser alat di atas kepala tripod (tanpa memutar), kunci kembali, dan datarkan ulang**; pemusatan dan penyetelan nivo dapat saling memengaruhi, sehingga diulang sampai keduanya tepat.
5. **Ukur dan catat tinggi alat**, lalu bidik titik acuan untuk menetapkan arah awal.



Gambar 3.32 Lima langkah mendirikan total station: tripod, kunci alat, nivo, pemusatan pada patok, dan tinggi alat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Selama bekerja, **tinggi alat dan tinggi prisma dicatat di setiap titik** di mana nilainya berubah atau alat didirikan ulang, walau tingginya tampak sama dengan titik sebelumnya. Ketika berpindah ke titik yang **jauh**, alat dilepas dari tripod dan **dimasukkan ke kotaknya**; memanggul alat yang masih terpasang di tripod berisiko membuat alat jatuh atau terbentur.

3. Merekam titik dengan GNSS RTK

SOP rekaman GNSS RTK pada umumnya berisi hal-hal berikut.

- **Rekam hanya saat status "fixed".** Status "float" berarti ketelitian sentimeter belum tercapai; menunggu status fixed lebih baik daripada merekam titik yang meragukan.
- **Catat tinggi antena setiap kali berubah.** Bila tongkat dipendekkan dari 2,0 m menjadi 1,5 m karena dahan rendah, tinggi antena yang baru (1,5 m) harus segera dimasukkan; "mengoreksi di kantor" berisiko lupa dan membuat tinggi titik salah 0,5 m (sub bab 3.4).
- **Nivo tiang di tengah** saat merekam: tongkat yang miring menggeser koordinat antena dari patok. Gelembung yang sedikit keluar lingkaran berarti titik harus diukur ulang, bukan ditandai "rapi di buku".

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

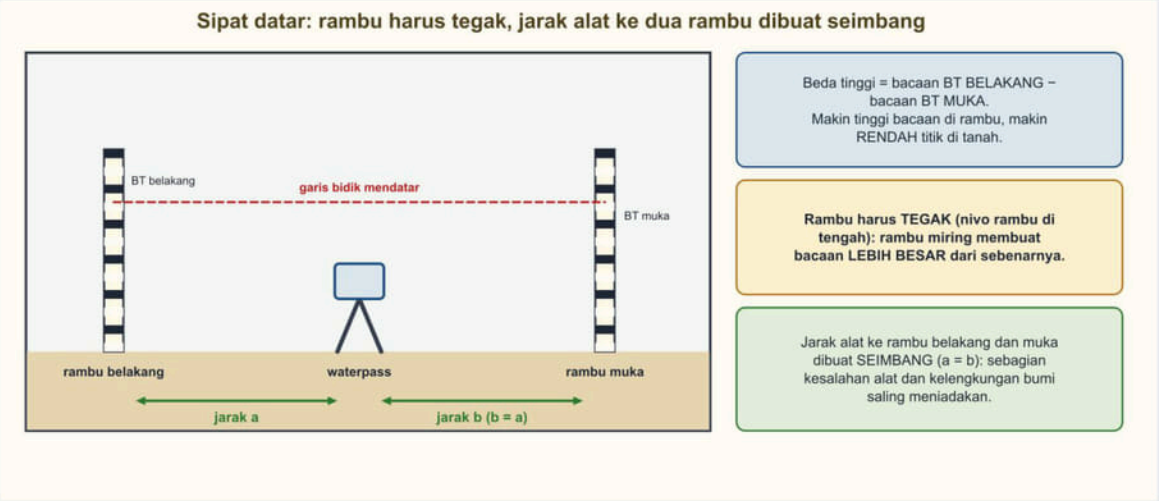
- **Beri nama dan foto tiap titik**, misalnya memotret patok bersama papan bertuliskan nama titiknya, supaya titik dapat dikenali kemudian.
- **Rekam satu per satu di tempatnya**, tidak "lima titik sekaligus dari satu tempat berdiri", karena posisi yang direkam adalah posisi antena.

4. Sipat datar dengan waterpass

Sipat datar menentukan **beda tinggi** dengan membaca rambu ukur (sub bab 2.3). Prosedur utamanya:

1. **Rambu berdiri tegak.** Nivo rambu harus di tengah; rambu yang miring membuat bacaan **lebih besar** daripada sebenarnya, sehingga tinggi titik salah.
2. **Jarak alat ke rambu belakang dan rambu muka dibuat seimbang** (jarak a sama dengan jarak b, Gambar 3.33), sehingga sebagian kesalahan alat dan pengaruh kelengkungan bumi saling meniadakan.
3. **Baca benang atas, tengah, dan bawah** (BA, BT, BB) dan periksa bahwa BT sama dengan rata-rata BA dan BB (sub bab 3.7).
4. **Pindahkan alat** dengan bidikan yang saling berkaitan, dan lakukan pengukuran **pergi dan pulang** untuk memeriksa hasil.

Beda tinggi dihitung dengan **bacaan BT belakang dikurangi bacaan BT muka**. Makin besar bacaan pada rambu, makin **rendah** titik di tanah (garis bidik makin tinggi di atas titik itu).



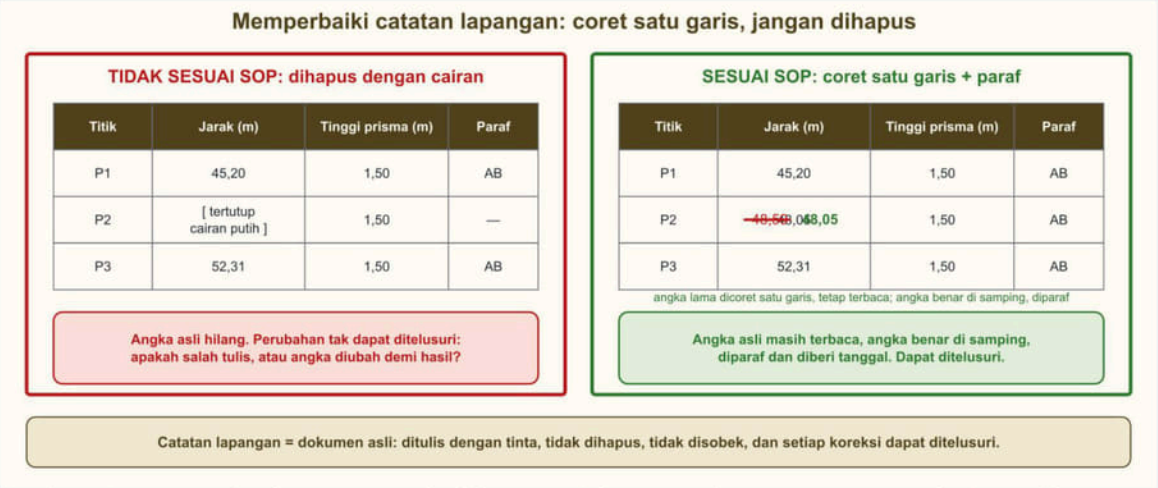
Gambar 3.33 Waterpass di tengah dua rambu dengan jarak seimbang; rambu harus tegak. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pencatatan: dokumen asli yang dapat ditelusuri

Formulir lapangan adalah **dokumen asli**. Aturan pencatatan sesuai SOP:

- **Tulis dengan tinta** (bukan pensil) dan jelas.
- **Isi lengkap**: tanggal, nama regu, alat, nomor titik, tinggi alat/antena, pembacaan.
- **Kesalahan tulis dicoret dengan satu garis**, angka yang benar ditulis di sampingnya, lalu **diparaf dan diberi tanggal** (Gambar 3.34). Angka lama harus **tetap terbaca**.
- **Dilarang** menghapus dengan penghapus atau cairan pengoreksi, menimpa angka, atau menyobek halaman.
- **Foto patok** dengan papan nama bila SOP menyebutnya.



Gambar 3.34 Kiri: angka ditutup cairan (tidak sesuai SOP). Kanan: dicoret satu garis, angka benar di samping, diparaf (sesuai SOP). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Alasan aturan ini kembali ke sub bab 1.4: angka yang dihapus tidak dapat ditelusuri. Pembaca tidak tahu apakah itu salah tulis atau angka sengaja diubah. Coretan satu garis menunjukkan kejujuran: ada kesalahan, dan kesalahan itu diperbaiki secara terbuka.

6. Data digital: salin, beri nama, cadangkan

Data dari pengontrol GNSS atau total station adalah **data asli** yang harus diselamatkan.

- **Salin ke komputer** pada hari yang sama, sebelum baterai atau memori bermasalah.
- **Beri nama berkas** yang tertib dan mengandung **tanggal dan lokasi**, misalnya `lab_pantai_2027-03-12_gnss.csv`. Nama seperti "baru2" atau "final_fix" membuat berkas tak dapat dilacak.
- **Buat cadangan** di tempat kedua (misalnya cakram eksternal atau penyimpanan kantor).
- **Jangan menimpa** berkas asli; simpan hasil olahan sebagai berkas lain.

7. Perawatan, pengangkutan, dan penyimpanan alat

Alat ukur adalah alat presisi yang mahal; perawatannya menjaga ketelitian dan umur alat.

Membersihkan lensa. Lensa total station, waterpass, dan prisma harus dibersihkan dengan urutan yang menjaga permukaannya (Gambar 3.35): **(1) tiup** butiran pasir atau debu dengan peniup karet; **(2) sapu** sisa debu dengan kuas lembut; **(3) seka** dengan kain atau

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kertas lensa (boleh dibasahi sedikit cairan pembersih lensa). Lensa yang berpasir **tidak boleh langsung diseka** dengan kain kering, karena butiran pasir yang tergosok **menggores lensa** dan goresan itu permanen.

Alat basah. Setelah hujan atau lumpur, alat dilap dan **dikeringkan lebih dulu**; kotak alat tidak ditutup rapat saat alat masih basah, karena lembap yang terkurung memicu jamur dan karat pada bagian optik dan elektronik. Kotak ditutup setelah alat kering dan bersih.

Pengangkutan. Alat selalu dibawa **dalam kotaknya**, bukan terpasang di tripod; kotak diletakkan pada tempat yang tidak terbanting di kendaraan, dan tripod diikat. Hindari alat tertinggal di kendaraan yang panas dan tertutup.

Penyimpanan. Simpan di **tempat kering dan bersih**, di dalam kotak dan terkunci. **Baterai dilepas** bila alat disimpan lama (misalnya selama libur), dan baterai dirawat sesuai petunjuk pabrik. **Jangan membidik matahari langsung** dengan alat optik, karena sinar terpusat dapat merusak bagian dalam alat.

Kalibrasi dan pemeriksaan berkala. Alat yang sering dipakai diperiksa nivonya dan dikalibrasi secara berkala; riwayatnya dicatat dalam buku alat. Alat yang sempat jatuh atau terbentur **diperiksa dulu** sebelum dipakai mengukur lagi.



Gambar 3.35 Enam langkah merawat alat setelah kerja: keringkan, tiup, sapu, seka, simpan, dan salin data. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

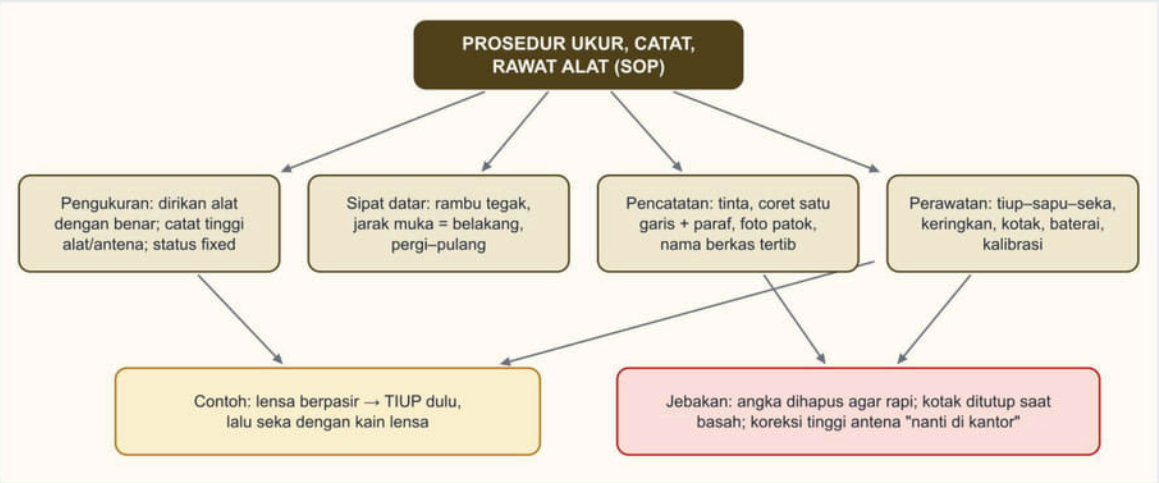
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Cara menilai tindakan terhadap SOP

Gunakan urutan berikut pada soal "tindakan yang sesuai SOP":

1. **Tulis butir-butir SOP** sebagai daftar singkat.
2. **Cocokkan tiap tindakan** dengan butir yang berkaitan; tulis "sesuai" atau "melanggar".
3. **Cari kata pembeda**: "hanya saat fixed", "setiap kali berubah", "satu garis", "ditiup", "dikeringkan". Satu kata sering menentukan.
4. **Waspadai alasan praktis** ("agar rapi", "agar hemat baterai", "agar lebih cepat"): alasan itu tidak membuat tindakan sesuai SOP.
5. **Periksa tindakan yang tampak sesuai** tetapi melanggar butir lain: tindakan yang benar pada satu butir namun melanggar yang lain tetap tidak sesuai.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–8 (lihat Gambar 3.36).



Gambar 3.36 Peta konsep prosedur ukur, catat, dan rawat alat beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menilai tindakan siswa setelah praktik hujan

SOP laboratorium: (i) alat basah dikeringkan sebelum masuk kotak; (ii) kesalahan tulis dicoret satu garis dan diparaf; (iii) baterai dilepas bila alat disimpan lebih dari seminggu; (iv) rambu sipat datar didirikan tegak dengan nivo di tengah. Siswa melakukan: (a) menutup kotak total station yang masih basah karena hujan segera turun lagi; (b) memperbaiki angka tinggi alat yang salah tulis dengan satu coretan dan paraf; (c) menyimpan waterpass selama dua minggu libur dengan baterai terpasang; (d) membaca rambu yang miring karena angin dan mencatat bacaannya apa adanya. Tentukan tindakan yang sesuai SOP.

Langkah penyelesaian.

1. (a) melanggar butir (i): alat harus dikeringkan lebih dulu → **tidak sesuai**.
2. (b) sesuai butir (ii): satu coretan + paraf → **sesuai**.
3. (c) melanggar butir (iii): disimpan lebih dari seminggu, baterai harus dilepas → **tidak sesuai**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. (d) melanggar butir (iv): rambu miring, bacaan jadi lebih besar daripada sebenarnya → **tidak sesuai**; yang benar menunggu atau menegakkan rambu, atau mengulang bacaan.

Jawaban: hanya tindakan (b) yang sesuai SOP.

Contoh 2 — Menyusun SOP pengangkutan total station

Kantor jasa survei meminta kamu menyusun SOP pengangkutan total station dari kantor ke lokasi sejauh 40 km lewat jalan berlubang. Tuliskan lima butir SOP beserta alasannya.

Langkah penyelesaian.

1. **Alat dilepas dari tripod dan dimasukkan ke kotaknya** → mencegah alat jatuh atau terbentur.
2. **Kotak dikunci dan diletakkan pada tempat yang stabil** (misalnya di lantai kabin dengan bantalan, bukan di bak terbuka) → mengurangi guncangan pada jalan berlubang.
3. **Tripod dan prisma diikat** terpisah dan tidak ditumpuk di atas kotak → tidak menekan kotak.
4. **Baterai dilepas dan dibawa terpisah** sesuai petunjuk pabrik → mencegah korsleting dan kerusakan.
5. **Alat diperiksa sesudah tiba** (nivo, pemusatan, bacaan uji) sebelum dipakai mengukur → memastikan ketelitian setelah perjalanan berguncang.

Jawaban: lima butir seperti di atas, masing-masing dengan alasan pencegahan kerusakan atau ketidaktelitian.

Contoh 3 — Menghitung beda tinggi dari catatan sipat datar

Titik A memiliki tinggi 25,000 m. Waterpass didirikan di tengah antara A dan B (jarak seimbang). Bacaan benang tengah pada rambu di A (rambu belakang) = 1,452 m dan pada rambu di B (rambu muka) = 1,238 m. Berapa beda tinggi dan tinggi titik B? Apa akibatnya bila rambu di B ternyata miring?

Langkah penyelesaian.

1. Beda tinggi A ke B = BT belakang − BT muka = 1,452 − 1,238 = **+0,214 m**; titik B 0,214 m lebih tinggi daripada A (bacaan lebih kecil berarti titik lebih tinggi).
2. Tinggi B = 25,000 + 0,214 = **25,214 m**.
3. Periksa kewajaran: bacaan muka (1,238) lebih kecil daripada belakang (1,452), cocok dengan titik muka yang lebih tinggi.
4. Bila rambu di B miring, bacaannya menjadi **lebih besar** daripada sebenarnya, misalnya 1,250 bukannya 1,238. Beda tinggi menjadi 1,452 − 1,250 = +0,202 m, yaitu B tampak lebih rendah 12 mm daripada seharusnya. Karena itu rambu harus tegak.

Jawaban: beda tinggi +0,214 m; tinggi B = 25,214 m; rambu miring membuat bacaan terlalu besar sehingga tinggi titik terhitung terlalu rendah.

Contoh 4 — Memutuskan pemakaian alat yang jadwal kalibrasinya terlewat

Total station milik laboratorium terakhir dikalibrasi pada 14 Maret 2026. Petunjuk pabrik dan SOP mewajibkan kalibrasi paling lama 12 bulan sekali. Pada 10 April 2027, regu akan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memakainya untuk mengukur 30 titik batas desa. Bolehkah alat dipakai? Berapa hari kalibrasi terlewat?

Langkah penyelesaian.

1. Jatuh tempo kalibrasi: 14 Maret 2026 + 12 bulan = **14 Maret 2027**.
2. Keterlambatan: dari 14 Maret ke 10 April 2027 = 17 hari (sisa Maret) + 10 hari (April) = **27 hari**.
3. Alat yang kalibrasinya terlewat **tidak boleh dipakai** untuk data proyek sebelum dikalibrasi atau diperiksa; ketelitiannya tidak terjamin.
4. Tindakan SOP: **laporkan** kepada penanggung jawab laboratorium, **jadwalkan kalibrasi segera**, dan pakai alat pengganti yang masih berlaku (alat pinjaman atau milik kantor lain).
5. Bila pekerjaan tidak dapat menunggu, sampaikan dampak jadwal kepada pemberi tugas secara jujur dan jangan mengubah jadwal kalibrasi pada catatan.

Jawaban: alat tidak boleh dipakai; kalibrasi terlewat 27 hari; laporkan, kalibrasi segera, atau gunakan alat pengganti yang masih berlaku.

Contoh 5 — Menilai pencatatan data lapangan menurut SOP

Seorang siswa mencatat data ukur sebagai berikut: (a) menulis dengan pensil agar mudah dihapus; (b) mengoreksi satu angka dengan satu garis coretan dan paraf; (c) memotret setiap patok dan menamai berkas foto dengan nomor titik; (d) menyalin data ke komputer pada hari yang sama dan menyimpan cadangan; (e) menimpa berkas lama dengan berkas hasil koreksi tanpa menyimpan yang asli. Tentukan yang sesuai SOP.

Langkah penyelesaian.

1. (a) Data lapangan ditulis dengan **tinta** agar tidak mudah diubah → **tidak sesuai**.
2. (b) Coretan satu garis yang masih terbaca, diparaf dan diberi tanggal → **sesuai**.
3. (c) Foto patok dengan nomor titik membantu penelusuran → **sesuai**.
4. (d) Menyalin dan mencadangkan pada hari yang sama → **sesuai**.
5. (e) Menimpa berkas lama menghilangkan data asli → **tidak sesuai**; simpan sebagai versi baru dan pertahankan berkas asli.

Jawaban: sesuai: (b), (c), (d); tidak sesuai: (a) dan (e).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal prosedur dan SOP:

1. **Tulis butir SOP** dan cari kata kuncinya.
2. **Nilai tiap tindakan terhadap butir yang berkaitan**; satu pelanggaran cukup untuk menyatakannya tidak sesuai.
3. **Perhatikan pasangan pembeda**: coret satu garis vs hapus; tiup dulu vs langsung seka; keringkan dulu vs tutup basah.
4. **Perhatikan akibat**: tindakan yang menghilangkan jejak, menunda koreksi, atau mengabaikan keselamatan alat hampir selalu salah.
5. **Pada soal Benar/Salah**, nilai tiap pernyataan sendiri.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Angka dihapus dengan cairan agar formulir rapi.**
- **Tinggi antena "dikoreksi nanti di kantor"** setelah tongkat diubah.
- **Merekam saat status float atau nivo keluar lingkaran** karena "tinggal sebentar".
- **Total station dipanggul masih terpasang di tripod.**
- **Lensa berpasir langsung diseka kain kering.**
- **Kotak alat ditutup saat alat basah**, atau baterai dibiarkan di dalam alat selama libur.
- **Merekam banyak titik sekaligus dari satu tempat berdiri** untuk menghemat baterai.
- **Tinggi alat tidak dicatat** karena dianggap sama dengan titik sebelumnya.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menilai lima tindakan terhadap SOP GNSS RTK. Pakailah bagian 3 dan 8: tulis butir SOP, cocokkan tiap tindakan, dan perhatikan alasan praktis yang tidak membuat tindakan sesuai SOP.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Siswa PKL, Hendra, mengukur 30 titik batas kebun kopi dengan GNSS RTK di Temanggung (2027). SOP kantor: koordinat direkam hanya saat status solusi "fixed"; tinggi antena dicatat setiap kali berubah; nivo tiang harus di tengah saat merekam; setiap titik diberi nama dan difoto bersama patoknya. Berikut tindakan Hendra pada hari itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai SOP adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Hendra menunggu status berubah dari "float" menjadi "fixed" sebelum menekan tombol rekam di titik B-07.
☐ B. Saat tiang dipendekkan dari 2,0 m menjadi 1,5 m di bawah dahan rendah, Hendra tetap memakai tinggi antena 2,0 m dan berencana mengoreksinya di kantor.
☐ C. Karena angin, Hendra merekam titik B-12 saat gelembung nivo sedikit keluar lingkaran, lalu menandainya rapi di buku.
☐ D. Hendra memotret setiap patok bersama papan bertuliskan nama titiknya.
☐ E. Untuk menghemat baterai, Hendra merekam lima titik terakhir sekaligus dari satu tempat berdiri.

Pembahasan **Kunci: A, D**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: SOP GNSS RTK menjaga mutu data: rekam saat fixed, tiang tegak (nivo di tengah), tinggi antena benar, dan setiap titik diberi identitas serta bukti foto.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Status fixed menunjukkan ketelitian sentimeter tercapai; merekam saat float tidak memenuhi SOP.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: koreksi di kantor mungkin dilakukan, tetapi SOP meminta tinggi antena dicatat setiap kali berubah; bila terlupa, tinggi titik salah 0,5 m.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pencatatan rapi tidak memperbaiki posisi; tiang miring menggeser koordinat yang direkam.
• **Pernyataan 4** ✓ Foto dengan nama titik membuat data dapat ditelusuri dan diperiksa ulang.
• **Pernyataan 5** ✗ Setiap titik harus direkam dengan antena tepat di atas patoknya; satu tempat berdiri hanya mewakili satu titik.

Jawaban: pernyataan 1, 4.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu butir SOP yang berkaitan, lalu nilai tiap tindakan "sesuai" atau "melanggar" dengan menyebut butirnya.

1. Siswa PKL, Dimas, membantu pengukuran poligon dengan total station di kompleks kantor kecamatan (2027). Pembimbing menuliskan SOP: tinggi alat dan tinggi prisma diukur dan dicatat di setiap titik; kesalahan tulis di formulir dicoret satu garis lalu ditulis nilai yang benar di sampingnya; alat dimasukkan ke kotaknya setiap pindah titik yang jauh. Berikut

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tindakan Dimas hari itu.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Dimas mencatat tinggi alat di titik P3 karena alat didirikan ulang di titik itu, walaupun tingginya hampir sama dengan di P2.	○	○
Dimas menutup angka jarak yang salah tulis dengan cairan penghapus lalu menulis angka yang benar di atasnya agar formulir rapi.	○	○
Untuk pindah ke titik sejauh 150 m, Dimas memanggul total station yang masih terpasang di tripod agar lebih cepat.	○	○

2. Laboratorium survei SMK Negeri 1 Cilacap memiliki SOP perawatan dan pencatatan (2027). Berikut tindakan siswa setelah praktik mengukur di pantai berangin dan berpasir, yang dinilai oleh guru pembimbing.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tindakan yang sesuai SOP adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Butiran pasir pada lensa total station ditiup dengan peniup karet, lalu lensa diseka dengan kain khusus lensa.

☐ B. Lensa yang berpasir langsung diseka dengan kain lensa kering tanpa ditiup terlebih dahulu.

☐ C. Data ukur dari pengontrol GNSS disalin ke komputer laboratorium dan diberi nama berkas berisi tanggal dan lokasi.

☐ D. Kesalahan nama titik di formulir lapangan dicoret satu garis, ditulis yang benar, dan diberi paraf.

☐ E. Baterai total station dibiarkan di dalam alat selama libur semester agar alat langsung siap dipakai.

Kunci singkat: 1. 1B 2S 3S 2. A, C, D

✔ PERIKSA DIRI

- Setelah praktik di pantai berpasir, lensa total station berbutir pasir. Urutkan tindakan yang benar, dan jelaskan mengapa langsung menyeka dengan kain kering salah.
- Mengapa kesalahan tulis di formulir dicoret satu garis lalu diparaf, bukan dihapus dengan cairan pengoreksi?
- **Yang harus kuingat:** SOP dibaca harfiah; total station: tripod → kunci → nivo → pusatkan → catat tinggi alat; GNSS: hanya fixed, tinggi antena setiap berubah, nivo tiang di tengah, nama dan foto; sipat datar: rambu tegak, jarak seimbang; catat dengan tinta, coret satu garis +

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

paraf; lensa: tiup, sapu, seka; alat dikeringkan dan dimasukkan kotak; baterai dilepas bila disimpan lama.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.6: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-3.6

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.7 · Pengecekan konsistensi data hasil ukur

SMKTG-3.7

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengolah data ukur untuk cek konsistensi dasar** dan **menganalisis dampak kesalahan data atau alat** terhadap kualitas hasil. Dalam soal, sebuah regu ukur memberi data: lima ulangan pengukuran jarak, empat sudut dalam sebuah lapangan, beda tinggi pergi dan pulang pada sipat datar, bacaan tiga benang pada rambu, atau koordinat titik kontrol yang diukur pada dua hari berbeda. Ada **aturan batas** dari pembimbing (misalnya selisih tidak lebih dari 5 cm). Kamu diminta **menghitung dan memutuskan**: nilai yang dilaporkan, besar koreksi, apakah jalur harus diukur ulang, atau titik mana yang harus diulang.

Sub bab ini termasuk prioritas (★) karena menuntut **hitungan sederhana yang tertib** dan **keputusan yang konsisten dengan aturan**. Pola pengecoh yang paling sering: **memakai rata-rata padahal selisih melewati batas**, **menyebut nilai tengah (median) padahal SOP meminta rata-rata**, **tanda koreksi yang salah** (menambah padahal harus mengurangi), **satu titik terlewat** saat memeriksa banyak titik, dan **menerima hasil karena "hanya melebihi sedikit"**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menghitung rata-rata ulangan dan menyingkirkan ulangan yang menyimpang menurut aturan batas;
- menghitung jumlah sudut dalam segi-n, salah penutup, dan koreksi tiap sudut dengan tanda yang benar;
- memeriksa hasil sipat datar pergi–pulang dan jalur tertutup terhadap batas;
- memeriksa konsistensi bacaan tiga benang dan menghitung jarak optis;
- membandingkan koordinat dua kali pengukuran dan menentukan titik yang harus diulang;
- memutuskan tindak lanjut yang tepat bila data di luar batas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Mengapa pengukuran diulang

Tidak ada pengukuran yang sempurna: setiap pembacaan mengandung **kesalahan kecil acak** (alat, mata, cuaca). Karena itu pekerjaan penting diukur **lebih dari sekali**, dan hasilnya diperiksa **konsistensinya**. Ada dua macam penyimpangan.

- **Kesalahan acak kecil.** Hasil ulangan berbeda sedikit, misalnya 52,41; 52,43; 52,44 m. Ini wajar. Rata-ratanya dipakai sebagai nilai terbaik.
- **Kesalahan besar (salah ukur).** Satu hasil menyimpang jauh karena alat bergeser, salah baca, atau salah catat. Hasil ini **tidak boleh ikut dirata-rata**, sebab menggeser rata-rata dari nilai yang benar.

Cara membedakannya: **aturan batas** yang ditetapkan sebelumnya. Misalnya "ulangan yang berbeda lebih dari 5 cm dari rata-rata ulangan lainnya dianggap salah ukur". Aturan itu dibuat dulu, bukan diputuskan setelah melihat angka.

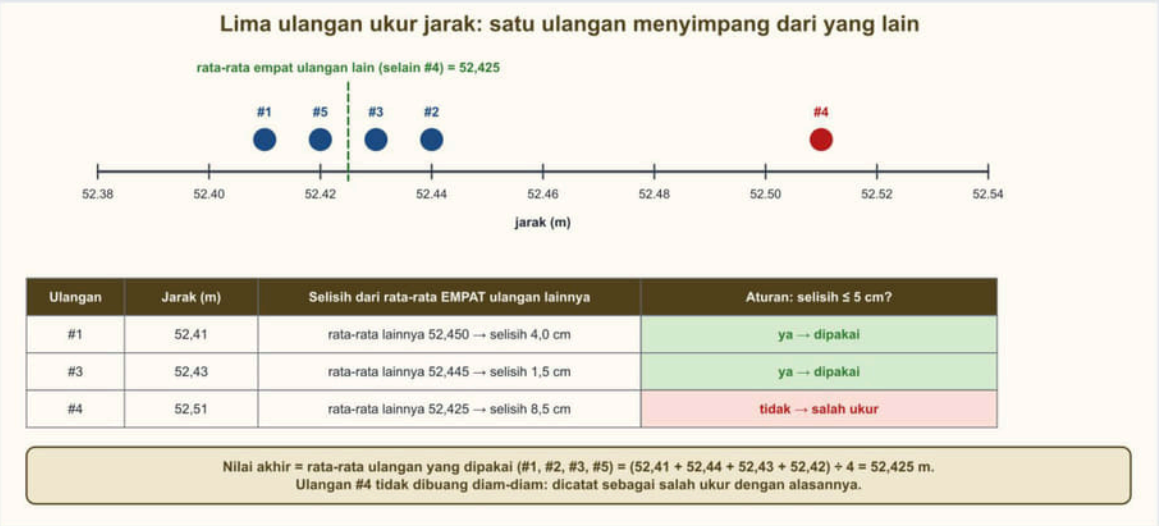
2. Ulangan ukur: rata-rata dan data menyimpang

Rata-rata dihitung dengan **menjumlahkan semua nilai lalu membaginya dengan banyaknya nilai**. Langkah memeriksa lima ulangan jarak dengan aturan "selisih dari rata-rata empat ulangan lainnya tidak lebih dari 5 cm":

1. Untuk **setiap** ulangan, hitung **rata-rata empat ulangan yang lain**.
2. Hitung **selisih** ulangan itu dengan rata-rata tadi.
3. Bandingkan dengan batas. Ulangan yang melebihi batas ditandai **salah ukur**.
4. **Nilai akhir** = rata-rata ulangan yang dipakai (tanpa salah ukur).

Gambar 3.37 menunjukkan lima ulangan: 52,41; 52,44; 52,43; 52,51; dan 52,42 m. Ulangan #4 (52,51 m) selisihnya dari rata-rata empat ulangan lain (52,425) adalah 8,5 cm, melebihi 5 cm, sehingga ditandai salah ukur. Nilai akhir adalah rata-rata empat ulangan lain: (52,41 + 52,44 + 52,43 + 52,42) ÷ 4 = **52,425 m**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.37 Lima ulangan jarak pada garis bilangan: satu ulangan menyimpang melebihi batas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dua catatan penting. **Pertama**, nilai yang dibuang tidak dihapus diam-diam: ia dicatat sebagai salah ukur beserta alasannya (sub bab 1.4 dan 3.6). **Kedua**, bedakan **rata-rata** dari **nilai tengah (median)**. Median adalah nilai di tengah setelah diurutkan; rata-rata adalah jumlah dibagi banyaknya. Bila aturan menyebut "rata-rata", jawaban adalah rata-rata, bukan median. Pada contoh di atas, setelah #4 dibuang, keempat nilai tersisa diurutkan 52,41; 52,42; 52,43; 52,44 dan median-nya 52,425, kebetulan sama dengan rata-ratanya, tetapi pada data lain keduanya berbeda.

3. Jumlah sudut dan koreksi (salah penutup)

Pada sebuah **segi-n tertutup** (misalnya batas lapangan berbentuk segi empat atau segi lima), **jumlah sudut dalam selalu (n − 2) × 180°**. Segitiga 180°, segi empat 360°, segi lima 540°, segi enam 720°. Bila kamu mengukur semua sudut dalam sebuah bidang tertutup dan jumlahnya tidak sesuai, selisihnya disebut **salah penutup sudut**:

salah penutup = jumlah terukur − jumlah seharusnya.

Gambar 3.38 memuat contoh segi lima: jumlah terukur 540°10′, seharusnya 540°00′, sehingga salah penutupnya +10′ (kelebihan 10 menit busur).

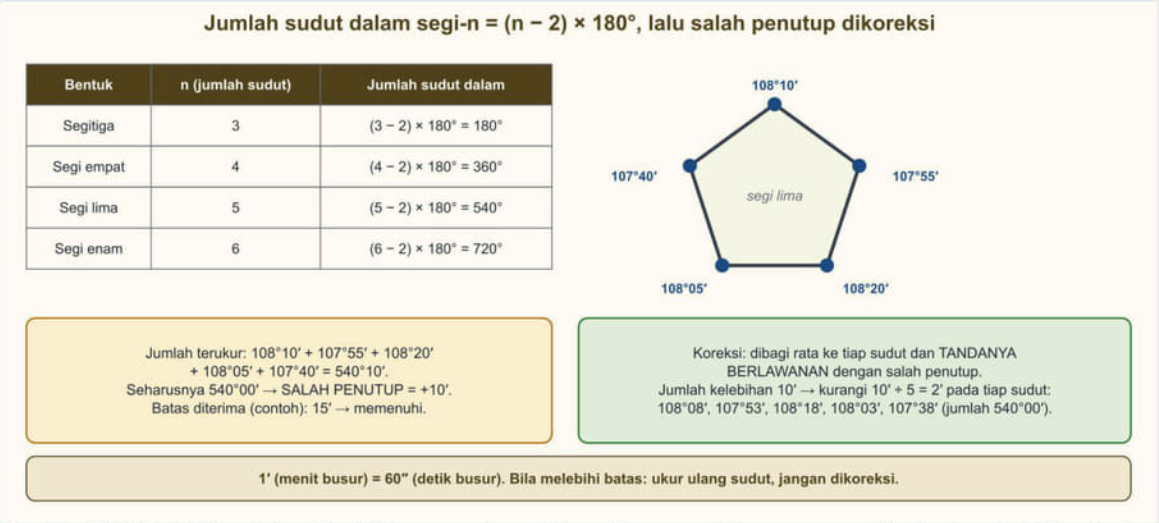
Satuan sudut yang dipakai: **1° = 60′ (menit busur)** dan **1′ = 60″ (detik busur)**. Misalnya 3′ ÷ 4 = 0′45″ = 45″.

Langkah memeriksa dan mengoreksi:

1. **Hitung jumlah terukur** (jumlahkan derajat, menit, detik dengan teliti; 60′ menjadi 1°).
2. **Bandingkan dengan (n − 2) × 180°** dan tentukan salah penutup beserta tandanya.
3. **Bandingkan dengan batas** yang ditetapkan (misalnya 4′ atau 15′). **Bila melebihi batas, ukur ulang sudut**, jangan dikoreksi.
4. **Bila memenuhi**, bagi salah penutup **rata** ke seluruh sudut, dengan **tanda yang berlawanan** dengan salah penutup. Kelebihan 10′ pada lima sudut → kurangi 10′ ÷ 5 = 2′ dari tiap sudut. Kekurangan → tambahkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. **Periksa**: jumlah sudut terkoreksi harus tepat sama dengan (n − 2) × 180°.



Gambar 3.38 Tabel jumlah sudut dalam, contoh segi lima dengan salah penutup +10′, dan koreksi 2′ pada tiap sudut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Jebakan tanda: bila jumlah terukur **lebih** besar, tiap sudut **dikurangi**; bila **kurang**, tiap sudut **ditambah**. Menambah 45″ pada keempat sudut ketika jumlahnya melebihi 360° justru memperbesar salah penutup.

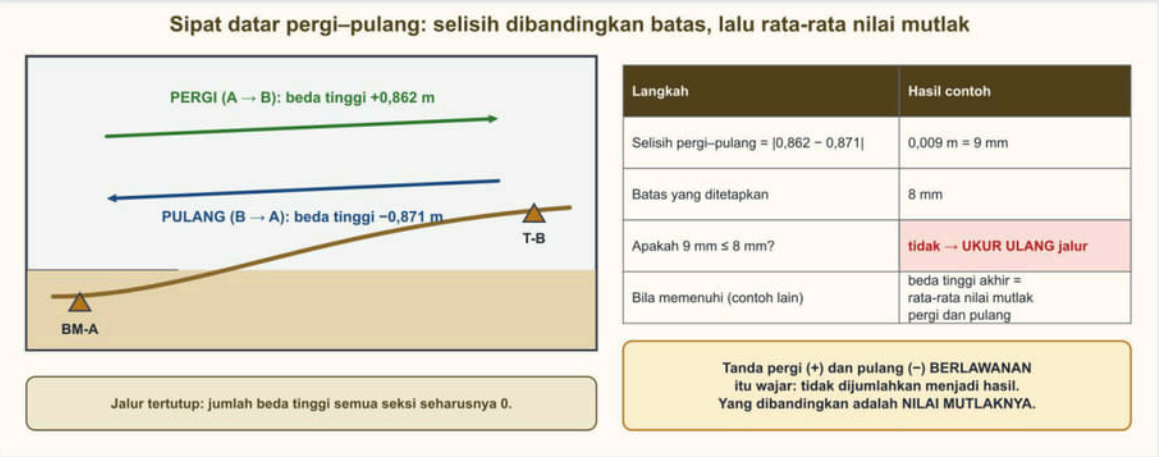
4. Sipat datar: pergi–pulang dan jalur tertutup

Pada sipat datar, beda tinggi antara dua titik biasanya diukur **dua kali**: **pergi** (dari titik A ke B) dan **pulang** (dari B ke A). Beda tinggi pergi dan pulang berlawanan tanda (naik dan turun), dengan nilai mutlak yang seharusnya sama. Cara memeriksanya (Gambar 3.39):

1. Hitung **selisih nilai mutlak**: |beda tinggi pergi| − |beda tinggi pulang|, sebagai bilangan positif.
2. Bandingkan dengan **batas** (misalnya 8 mm).
3. **Bila selisih melebihi batas, jalur diukur ulang.** Pergi +0,862 m dan pulang −0,871 m berselisih 9 mm; batas 8 mm terlampaui sehingga jalur diulang.
4. **Bila memenuhi**, beda tinggi akhir = **rata-rata nilai mutlak** pergi dan pulang, dengan tanda arah sesuai pergi. Misalnya pergi −0,534 m dan pulang +0,538 m, selisih 4 mm (memenuhi batas 8 mm), beda tinggi akhir = (0,534 + 0,538) ÷ 2 = 0,536 m, dan karena pergi bertanda minus, titik B **0,536 m lebih rendah** daripada A.

Jangan menjumlahkan hasil pergi dan pulang (hasilnya selisih kecil yang tidak bermakna sebagai beda tinggi), dan jangan memakai hasil pergi saja dengan alasan "lebih dulu dan lebih teliti".

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.39 Pergi dan pulang pada satu jalur: selisih nilai mutlak dibandingkan batas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

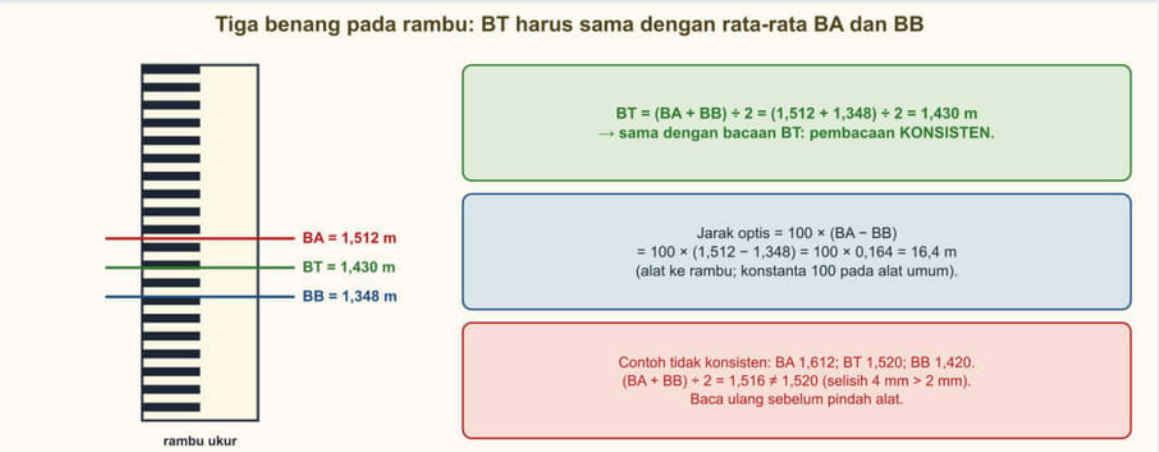
Pada **jalur tertutup** (berangkat dari satu titik, melewati beberapa titik, dan kembali ke titik awal), **jumlah semua beda tinggi seharusnya nol**. Sisanya adalah **kesalahan penutup**, yang dibandingkan dengan batas. Misalnya seksi BM-01 → A = +1,250 m, A → B = −0,430 m, B → C = −0,985 m, dan C → BM-01 = +0,160 m, maka jumlahnya +1,250 − 0,430 − 0,985 + 0,160 = −0,005 m, atau kesalahan penutup 5 mm.

5. Bacaan tiga benang pada rambu

Pada waterpass terdapat tiga benang bidik pada kaca teropong: **benang atas (BA)**, **benang tengah (BT)**, dan **benang bawah (BB)**. Kita membaca ketiganya pada rambu. Dua hal dapat dihitung (Gambar 3.40).

- **Pemeriksaan konsistensi: BT = (BA + BB) ÷ 2.** Bila hasilnya berbeda lebih dari batas kecil (misalnya 2 mm), salah satu bacaan keliru dan harus **dibaca ulang** sebelum pindah alat. Contoh: BA 1,512; BB 1,348 → rata-rata 1,430, sama dengan BT 1,430 (konsisten). Contoh tidak konsisten: BA 1,612; BB 1,420 → rata-rata 1,516, tetapi BT terbaca 1,520: selisih 4 mm melebihi 2 mm.
- **Jarak optis: jarak (m) = 100 × (BA − BB)**, memakai konstanta 100 pada alat yang umum dipakai. Pada contoh pertama: 100 × (1,512 − 1,348) = 100 × 0,164 = **16,4 m** dari alat ke rambu. Jarak ini dipakai untuk menyamakan jarak ke rambu belakang dan rambu muka (sub bab 3.6).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.40 Tiga bacaan benang pada rambu: BT harus sama dengan rata-rata BA dan BB; jarak optis dari selisih BA dan BB. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

6. Konsistensi koordinat dua kali pengukuran

Titik kontrol yang penting sering diukur **dua kali pada hari berbeda** (atau oleh dua alat atau dua regu). Hasilnya dibandingkan: **selisih X** dan **selisih Y** tiap titik dihitung dari angka lengkapnya, lalu dibandingkan dengan batas (misalnya 3 cm). Aturannya:

- **X dan Y diperiksa terpisah**; satu sumbu yang melebihi batas cukup untuk mengulang titik itu.
- **Selisih yang tepat sama dengan batas** (3 cm bila batas "tidak lebih dari 3 cm") **masih memenuhi**.
- **Hitung dari angka lengkap**: jangan membulatkan lebih dulu. Selisih 401.733,90 dan 401.733,92 adalah 0,02 m = 2 cm.
- **Periksa semua titik**; satu titik yang terlewat membuat kesimpulan keliru.

Gambar 3.41 memuat contoh empat titik dengan batas 3 cm: T-2 gagal pada X (4 cm), T-4 gagal pada Y (5 cm), sedangkan T-1 dan T-3 lolos.



Gambar 3.41 Tabel selisih X dan Y antar-hari untuk empat titik kontrol dengan batas 3 cm. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

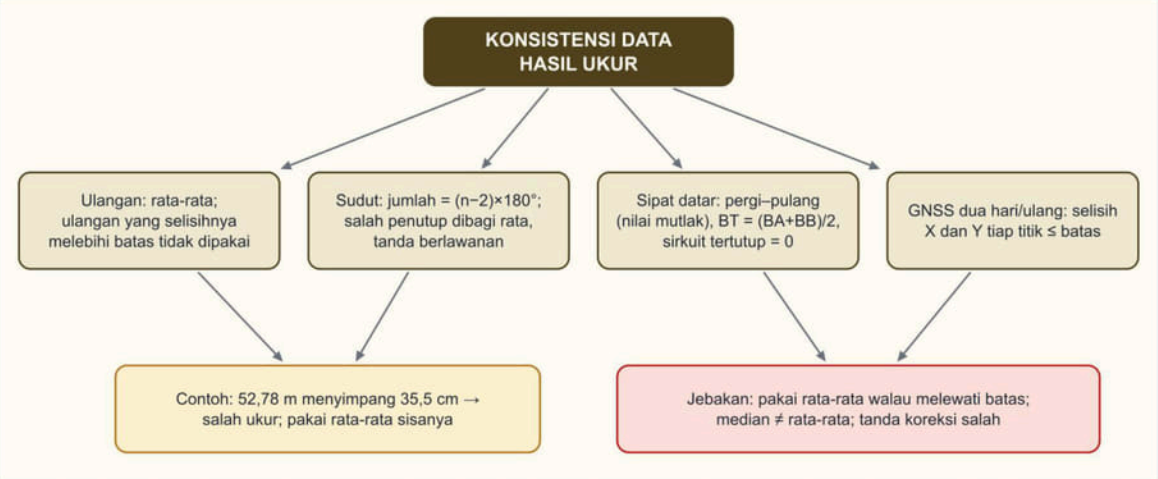
7. Bila data di luar batas: tindakan yang tepat

Ketika hasil pemeriksaan melewati batas, tindakan yang benar mengikuti pola yang sama.

1. **Jangan memakai rata-rata untuk "menyelamatkan" data** yang melewati batas.
2. **Jangan mengganti angka** dengan angka lain agar lolos.
3. **Jangan menerima karena hanya melebihi sedikit**; batas ditetapkan sebelum data diketahui.
4. **Ukur ulang** bagian yang gagal (titik, sudut, seksi jalur), pada kesempatan lain bila perlu.
5. **Catat** hasil yang gagal beserta alasannya, dan pertahankan data aslinya.
6. Bila **tidak dapat diulang** (waktu, akses), laporkan keterbatasan itu kepada ketua tim dan klien (sub bab 1.4).

Kebiasaan menulis **tabel pemeriksaan** (satu baris per data, kolom untuk selisih, batas, dan keputusan) membantu menghindari titik yang terlewat dan menjaga tanda koreksi tetap benar.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 3.42).



Gambar 3.42 Peta konsep konsistensi data hasil ukur: ulangan, sudut, sipat datar, benang, dan koordinat dua hari. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih ulangan yang dirata-rata

Regu ukur mengukur jarak antara dua patok dengan pita baja sebanyak lima kali: 36,18; 36,21; 36,19; 36,26; dan 36,20 m. Aturan: ulangan yang berbeda lebih dari 5 cm dari rata-rata empat ulangan lainnya dianggap salah ukur dan tidak dipakai; nilai akhir adalah rata-rata ulangan yang dipakai. Berapa nilai akhir?

Langkah penyelesaian.

1. Untuk ulangan 36,26: rata-rata empat lainnya (36,18 + 36,21 + 36,19 + 36,20) ÷ 4 = 36,195; selisih = 36,26 − 36,195 = 0,065 m = **6,5 cm**, melebihi 5 cm → **salah ukur**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Periksa ulangan lain: untuk 36,18, rata-rata empat lainnya (36,21 + 36,19 + 36,26 + 36,20) ÷ 4 = 36,215; selisih 3,5 cm → ≤ 5 cm, dipakai. Ulangan 36,21, 36,19, dan 36,20 juga selisihnya jauh di bawah 5 cm.
3. Nilai akhir = rata-rata ulangan yang dipakai: (36,18 + 36,21 + 36,19 + 36,20) ÷ 4 = 144,78 ÷ 4 = **36,195 m**.
4. Periksa jebakan: rata-rata kelima ulangan (36,208) tidak dipakai karena ulangan 36,26 salah ukur; median juga bukan jawaban karena aturan meminta rata-rata.

Jawaban: 36,195 m.

Contoh 2 — Mengoreksi empat sudut bidang

Empat sudut dalam sebuah petak lahan berbentuk segi empat diukur dengan total station: 90°40′, 89°45′, 90°20′, dan 89°10′. Batas salah penutup yang ditetapkan 6′. Apakah hasil dapat diterima, dan berapa sudut terkoreksi?

Langkah penyelesaian.

1. Jumlah terukur: 90°40′ + 89°45′ = 180°25′; + 90°20′ = 270°45′; + 89°10′ = 359°55′.
2. Seharusnya (4 − 2) × 180° = 360°00′. Salah penutup = 359°55′ − 360°00′ = **−5′** (kekurangan 5′).
3. Bandingkan batas: |5′| ≤ 6′ → **memenuhi**, boleh dikoreksi.
4. Koreksi tiap sudut: **+5′ ÷ 4 = +1′15″** (tanda berlawanan dengan salah penutup).
5. Sudut terkoreksi: 90°41′15″; 89°46′15″; 90°21′15″; 89°11′15″.
6. Periksa jumlah: 90°41′15″ + 89°46′15″ = 180°27′30″; + 90°21′15″ = 270°48′45″; + 89°11′15″ = **360°00′00″**. Cocok.

Jawaban: diterima; tiap sudut ditambah 1′15″ menjadi 90°41′15″, 89°46′15″, 90°21′15″, dan 89°11′15″.

Contoh 3 — Memutuskan hasil sipat datar pergi–pulang

Dua jalur sipat datar diukur pergi–pulang dengan batas selisih 8 mm. Jalur I: pergi −0,534 m, pulang +0,538 m. Jalur II: pergi +0,862 m, pulang −0,871 m. Tentukan keputusan dan beda tinggi akhir tiap jalur.

Langkah penyelesaian.

1. Jalur I: selisih nilai mutlak = |0,534 − 0,538| = 0,004 m = **4 mm** ≤ 8 mm → **memenuhi**. Beda tinggi akhir = rata-rata nilai mutlak = (0,534 + 0,538) ÷ 2 = **0,536 m**; tanda mengikuti pergi (minus), jadi titik tujuan **0,536 m lebih rendah**.
2. Jalur II: selisih = |0,862 − 0,871| = 0,009 m = **9 mm** > 8 mm → **tidak memenuhi** → jalur **diukur ulang**; tidak dihitung rata-ratanya.
3. Periksa jebakan: menjumlahkan pergi dan pulang (−0,534 + 0,538 = +0,004) bukan beda tinggi; memakai hasil pergi saja tidak sesuai aturan.

Jawaban: Jalur I diterima dengan beda tinggi −0,536 m; Jalur II diukur ulang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 4 — Memeriksa bacaan tiga benang dan jarak optis

Dua bacaan rambu: (a) BA 1,284; BT 1,233; BB 1,182; (b) BA 1,704; BT 1,641; BB 1,572. Batas selisih BT dengan rata-rata BA dan BB adalah 2 mm. Periksa konsistensi dan hitung jarak optis (konstanta 100) bila konsisten.

Langkah penyelesaian.

1. (a) (BA + BB) ÷ 2 = (1,284 + 1,182) ÷ 2 = 1,233; sama dengan BT 1,233 → **konsisten**.
2. Jarak (a) = 100 × (1,284 − 1,182) = 100 × 0,102 = **10,2 m**.
3. (b) (1,704 + 1,572) ÷ 2 = 1,638; BT = 1,641; selisih 3 mm > 2 mm → **tidak konsisten**, bacaan dibaca ulang.
4. Jarak (b) tidak dihitung sebelum bacaan diperbaiki.

Jawaban: (a) konsisten, jarak 10,2 m; (b) tidak konsisten (selisih 3 mm), perlu dibaca ulang.

Contoh 5 — Titik kontrol dua hari

Empat titik kontrol diukur dengan GNSS RTK pada dua hari. Batas: selisih X dan selisih Y tiap titik tidak lebih dari 3 cm. Selisih antar-hari (cm), dalam urutan (X; Y): K-1 (1; 3), K-2 (2; 2), K-3 (3; 4), K-4 (0; 1). Titik mana yang harus diukur ulang?

Langkah penyelesaian.

1. Periksa tiap titik terhadap 3 cm pada X dan Y.
2. K-1: X 1 ≤ 3; Y 3 ≤ 3 (tepat sama batas, masih memenuhi) → lolos.
3. K-2: 2 dan 2 → lolos.
4. K-3: X 3 ≤ 3, tetapi **Y 4 > 3 → ulang**.
5. K-4: 0 dan 1 → lolos.

Jawaban: hanya K-3 yang diukur ulang (Y melebihi batas); K-1 lolos karena selisih 3 cm tepat sama dengan batas.

Contoh 6 — Menilai dua ukuran jarak dengan batas relatif

Sebuah sisi lapangan diukur dua kali dengan pita baja: 78,420 m dan 78,438 m. Aturan kantor memakai batas **relatif**: selisih dua ukuran tidak boleh lebih dari 1 per 5.000 dari jarak (selisih ≤ jarak ÷ 5.000). Apakah kedua ukuran konsisten, dan bila ya, berapa nilai akhirnya?

Langkah penyelesaian.

1. Selisih dua ukuran = 78,438 − 78,420 = 0,018 m = **18 mm**.
2. Jarak rata-rata = (78,420 + 78,438) ÷ 2 = 78,429 m.
3. Batas = 78,429 ÷ 5.000 = 0,01569 m ≈ **15,7 mm**.
4. Bandingkan: 18 mm **> 15,7 mm → tidak memenuhi**; sisi diukur ulang, nilai akhir belum ditetapkan.
5. Seandainya selisihnya 15 mm (≤ 15,7 mm), nilai akhir adalah rata-rata kedua ukuran.
6. Perhatikan: batas relatif **bertambah mengikuti jarak** (sisi 200 m boleh berselisih sampai 40 mm), sedangkan batas mutlak sama untuk semua jarak.

Jawaban: tidak konsisten (18 mm > 15,7 mm); sisi diukur ulang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 7 — Mengoreksi jalur sipat datar tertutup

Regu sipat datar mengukur jalur tertutup BM-1 → A → B → BM-1 dengan tiga seksi. Beda tinggi tiap seksi (m): BM-1 ke A = +1,254; A ke B = −0,733; B ke BM-1 = −0,512. Batas salah penutup 12 mm. Apakah jalur diterima, dan berapa beda tinggi terkoreksi?

Langkah penyelesaian.

1. Pada jalur tertutup, jumlah semua beda tinggi seharusnya **nol**.
2. Jumlah terukur = +1,254 − 0,733 − 0,512 = **+0,009 m** (+9 mm). Salah penutup = +9 mm.
3. Bandingkan batas: 9 mm ≤ 12 mm → **memenuhi**, boleh dikoreksi.
4. Koreksi dibagi rata dengan tanda **berlawanan**: −9 mm ÷ 3 seksi = **−3 mm** per seksi.
5. Beda tinggi terkoreksi: BM-1→A = +1,251; A→B = −0,736; B→BM-1 = −0,515.
6. Periksa: +1,251 − 0,736 − 0,515 = **0,000 m**. Cocok.
7. Bila salah penutup 15 mm (> 12 mm), jalur **diukur ulang**, bukan dikoreksi; koreksi paksa hanya menyembunyikan kesalahan besar.

Jawaban: diterima; beda tinggi terkoreksi +1,251 m, −0,736 m, dan −0,515 m.

Contoh 8 — Memilih nilai tengah dari tiga ulangan

Sebuah sisi diukur tiga kali: 52,31; 52,29; dan 52,36 m. SOP kantor untuk tiga ulangan memakai **nilai tengah (median)** bila selisih terbesar dan terkecil lebih dari 5 cm; bila tidak lebih dari 5 cm dipakai rata-rata. Tentukan nilai akhir.

Langkah penyelesaian.

1. Urutkan: 52,29; 52,31; 52,36. Selisih terbesar dan terkecil = 52,36 − 52,29 = 0,07 m = **7 cm** > 5 cm.
2. Karena lebih dari 5 cm, pakai **median**, yaitu nilai tengah setelah diurutkan: **52,31 m**.
3. Sebagai pembanding, rata-rata = (52,31 + 52,29 + 52,36) ÷ 3 = 52,32 m; tidak dipakai karena aturan menunjuk median.
4. Catat bahwa selisih 7 cm menunjukkan ada ulangan yang kurang baik dan, bila waktu memungkinkan, ukur sekali lagi.
5. Median dipakai karena tidak terseret oleh satu nilai yang menyimpang: bila ulangan ketiga 52,60 m, median tetap 52,31 m, sedangkan rata-rata melonjak menjadi sekitar 52,40 m.
6. Tulis di catatan: jumlah ulangan, selisih terbesar, aturan yang dipakai (median), dan nilai akhir, sehingga pemeriksa dapat menelusurinya.

Jawaban: 52,31 m.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal konsistensi data:

1. **Tulis aturan batas** dan satuannya (cm, mm, menit busur).
2. **Hitung per data**: selisih, jumlah, atau rata-rata yang diminta, dengan angka lengkap.
3. **Bandingkan dengan batas untuk setiap data**; satu data melebihi batas cukup untuk tindakan.
4. **Pilih tindakan yang sesuai aturan**: ukur ulang, koreksi (bila memenuhi batas), atau terima.
5. **Periksa tanda** pada koreksi sudut dan pada beda tinggi.
6. **Periksa kelengkapan**: semua titik atau semua sudut sudah dicek.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Memakai rata-rata semua ulangan** padahal ada yang melewati batas; atau menyebut **median** padahal diminta rata-rata.
- **Tanda koreksi sudut salah**: menambah padahal harus mengurangi (dan sebaliknya).
- **Menerima hasil "karena hanya melebihi sedikit"** atau memakai rata-rata untuk menyelamatkannya.
- **Menjumlahkan pergi dan pulang** sebagai beda tinggi, atau memakai hasil pergi saja.
- **Satu titik terlewat** (misalnya hanya memeriksa X, atau melewatkan KT-3).
- **Selisih tepat sama dengan batas dianggap melanggar**.
- **Selisih dihitung dari angka yang sudah dibulatkan.**
- **Menyalahkan alat atau regu** tanpa dasar, padahal aturan hanya meminta pengecekan angka.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta keputusan pada sipat datar pergi–pulang. Pakailah bagian 4 dan Gambar 3.39: hitung selisih nilai mutlak, bandingkan dengan batas, lalu pilih tindakan yang sesuai aturan.

►. Regu ukur SMK mengukur beda tinggi antara BM-01 di halaman sekolah dan titik T-05 di gerbang belakang dengan waterpass, pergi dan pulang (2027). Pembimbing menetapkan batas selisih pergi–pulang untuk jalur ini 6 mm. Bila selisih melebihi batas, jalur harus diukur ulang; bila memenuhi, beda tinggi akhir adalah rata-rata nilai mutlak pergi dan pulang.

Pengukuran	Beda tinggi
Pergi (BM-01 → T-05)	+1,245 m
Pulang (T-05 → BM-01)	−1,237 m

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Keputusan yang tepat adalah ....

A. Mengukur ulang jalur karena selisih pergi–pulang 8 mm melebihi batas
B. Memakai beda tinggi +1,241 m karena rata-ratanya sudah diperoleh
C. Memakai beda tinggi +0,004 m dari jumlah hasil pergi dan pulang
D. Memakai hasil pergi +1,245 m karena dilakukan lebih dulu dan lebih teliti
E. Mengukur ulang karena hasil pergi dan pulang memiliki tanda berbeda

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Beda tinggi pergi dan pulang seharusnya sama besar dengan tanda berlawanan. Selisih nilai mutlak keduanya menunjukkan kesalahan pengukuran dan dibandingkan dengan batas yang ditetapkan.

Langkah:

1. Selisih = 1,245 − 1,237 = 0,008 m = 8 mm.
2. 8 mm > 6 mm → melebihi batas.
3. Sesuai aturan: jalur diukur ulang; rata-rata tidak boleh dipakai.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Selisih 8 mm melebihi batas 6 mm, sehingga aturan meminta ukur ulang.
• **B.** ✗ Jebakan: rata-ratanya benar 1,241 m, tetapi rata-rata hanya boleh dipakai bila selisih memenuhi batas.
• **C.** ✗ Hasil pergi dan pulang dijumlahkan; itu menunjukkan salah penutup, bukan beda tinggi.
• **D.** ✗ Tidak ada aturan bahwa pengukuran pertama lebih teliti.
• **E.** ✗ Jebakan: tanda berlawanan justru wajar pada pergi–pulang; yang dinilai adalah besar selisihnya.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu aturan batas, hitung selisih atau jumlah untuk tiap data, lalu putuskan.

1. Regu ukur SMK mengukur jarak antara patok BT-3 dan BT-4 di lapangan desa dengan pita ukur baja sebanyak lima kali (2027). Ketua regu menetapkan aturan: ulangan yang berbeda lebih dari 5 cm dari rata-rata empat ulangan lainnya dianggap salah ukur dan tidak dipakai; nilai akhir adalah rata-rata ulangan yang dipakai.

Ulangan	1	2	3	4	5
Jarak (m)	84,32	84,35	84,33	84,39	84,34

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Nilai jarak BT-3 ke BT-4 yang dilaporkan adalah ....

A. 84,335 m
B. 84,340 m
C. 84,346 m
D. 84,355 m
E. 84,390 m

2. Regu ukur mengukur keempat sudut dalam batas lapangan upacara berbentuk segi empat dengan total station (2027). Hasilnya: 88°15', 92°40', 87°50', dan 91°18'. Pembimbing menetapkan batas salah penutup sudut 4'. Bila memenuhi, salah penutup dibagi rata ke empat sudut sebagai koreksi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Setiap sudut dikoreksi dengan menambah 45" agar jumlahnya tepat 360°.	○	○
Jumlah keempat sudut adalah 360°03', sehingga salah penutupnya 3' dan masih memenuhi batas.	○	○
Bila batas yang ditetapkan 2', hasil pengukuran sudut ini tidak dapat diterima dan perlu diukur ulang.	○	○

3. Untuk proyek jalan desa di Banjarnegara, empat titik kontrol diukur dengan GNSS RTK pada dua hari berbeda agar konsistensinya dapat diperiksa (2027). Batas yang ditetapkan: selisih X maupun selisih Y antara dua hari tidak boleh lebih dari 3 cm. Titik yang melebihi batas harus diukur ulang.

Titik	X hari 1 (m)	X hari 2 (m)	Y hari 1 (m)	Y hari 2 (m)
KT-1	401.215,42	401.215,44	9.180.330,18	9.180.330,16
KT-2	401.480,07	401.480,05	9.180.512,61	9.180.512,63
KT-3	401.733,90	401.733,92	9.180.290,44	9.180.290,49
KT-4	401.950,36	401.950,33	9.180.415,02	9.180.415,04

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Titik yang harus diukur ulang adalah ....

A. KT-1 dan KT-3
B. KT-4 saja
C. KT-3 dan KT-4
D. KT-1, KT-3, dan KT-4
E. KT-3 saja

Kunci singkat: 1. A 2. 1S 2B 3B 3. E

✔ PERIKSA DIRI

- Empat sudut dalam bidang segi empat berjumlah 359°57′. Berapa salah penutupnya, dan apakah tiap sudut ditambah atau dikurangi saat dikoreksi?
- Jalur sipat datar pergi +1,000 m dan pulang −1,010 m, batas 8 mm. Apa keputusannya, dan mengapa rata-rata 1,005 m tidak boleh dipakai?
- **Yang harus kuingat:** aturan batas ditetapkan lebih dulu; ulangan menyimpang tidak ikut dirata-rata; jumlah sudut = (n − 2) × 180°, salah penutup dibagi rata dengan tanda berlawanan; pergi–pulang: selisih nilai mutlak ≤ batas, baru rata-rata; BT = (BA + BB) ÷ 2; selisih tepat sama dengan batas masih memenuhi; di luar batas: ukur ulang, jangan ganti angka.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.7: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-3.7

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 3

SMKTG-KB3

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 3 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-KB3

1. Peta Kelurahan Tegal Besar di Jember berskala 1:2.000. Pada peta asli, skala batang memperlihatkan bahwa 100 m di lapangan sama dengan 5 cm di kertas. Lembar peta itu diperkecil dengan mesin fotokopi menjadi 70 % lalu ditempel di papan pengumuman (2027). Pak Sunar mengukur jarak dua gerbang kelurahan pada peta kecil itu dengan penggaris dan memperoleh 3,5 cm.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jarak kedua gerbang di lapangan yang paling tepat adalah ....

A. 100 m
B. 70 m
C. 49 m
D. 143 m
E. 200 m

2. Regu survei CV Barito Geo berjalan dari titik A ke titik B pada azimut 200° sejauh 150 m di kawasan hutan Banjar (2027). Di B, regu berbelok kanan sebesar 130° dan berjalan ke titik C. Ketua regu mencatat azimut jalur dari C kembali ke B untuk jalur pulang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Azimut dari C ke B adalah ....

A. 20°
B. 70°
C. 330°
D. 230°
E. 150°

3. Siswa PKL, Wawan, di kantor desa Gunung Kidul membandingkan tiga peta lama desa: peta berskala 1:1.000, 1:10.000, dan 1:25.000 (2027). Ia menuliskan tiga pernyataan dan meminta pembimbingnya memeriksa.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Pada skala 1:5.000, jarak 1 cm di peta mewakili 50 m di lapangan.	○	○
Peta berskala 1:25.000 adalah skala yang lebih besar daripada peta berskala 1:10.000.	○	○
Peta berskala 1:1.000 dapat menampilkan rincian bangunan lebih banyak daripada peta berskala 1:10.000.	○	○

4. Gambar menunjukkan sketsa Dusun Karang Anyar yang dibuat juru ukur dengan sisi gambar yang tidak searah dengan mata angin. Regu berada di pos dan akan berjalan lurus menuju masjid. Ketua regu, Pak Dedi, meminta anggotanya menyebut arah masjid dari pos.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Arah masjid dari pos adalah ....



A. Timur laut
B. Tenggara
C. Barat daya
D. Barat laut
E. Selatan

5. Peta lahan sawah berskala 1:10.000 milik kelompok tani di Pati diperbesar 200 % dengan mesin fotokopi untuk dipasang di balai desa (2027). Teknisi, Heru, meminta pembimbingnya menilai lima pernyataan tentang hasil fotokopi itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Setelah diperbesar, rincian peta bertambah karena skalanya menjadi lebih besar.
☐ B. Peta 1:10.000 yang diperbesar 200 % kini setara dengan skala 1:5.000.
☐ C. Skala batang harus digambar ulang setelah pembesaran agar tetap benar.
☐ D. Luas sebuah bidang di kertas menjadi empat kali luas semula.
☐ E. Pada kertas yang sama, peta 1:25.000 memuat wilayah lebih luas daripada peta 1:10.000.

6. Pada peta berskala 1:5.000, kebun koperasi tani di Probolinggo tergambar sebagai persegi panjang dengan panjang 4 cm dan lebar 2,5 cm (2027). Pengurus koperasi, Bu Rina, ingin mengetahui luas kebun sebenarnya dalam hektare (1 ha = 10.000 m^2).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Luas kebun sebenarnya adalah ....

A. 0,25 ha
B. 2,5 ha
C. 5 ha
D. 25 ha
E. 250 ha

7. Relawan BPBD di Kupang mencatat koordinat lima posko bantuan di Indonesia timur pada papan (2027) dan meminta peserta pelatihan menilai pernyataan perbandingannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Posko pada 124° BT berada lebih ke timur daripada posko pada 110° BT.
☐ B. Posko pada 8° LS berada lebih ke utara daripada posko pada 2° LS.
☐ C. Bujur menunjukkan jarak sudut ke utara atau selatan khatulistiwa.
☐ D. Posko pada 3° LU berada di utara khatulistiwa.
☐ E. Posko pada 5° LS berada di selatan khatulistiwa.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Siswa PKL, Ayu, menyusun peta lokasi posyandu Kecamatan Bululawang di Malang (2027) dan membandingkan peta berskala 1:50.000 dengan peta berskala 1:1.000. Pembimbingnya, Bu Widya, meminta Ayu menilai lima pernyataan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pada peta berskala 1:50.000, posyandu digambar sebagai titik karena bangunannya terlalu kecil untuk berupa area.
☐ B. Setiap simbol cukup dijelaskan pada legenda hanya bila jumlah simbol yang dipakai pada peta lebih dari lima.
☐ C. Pada peta berskala 1:1.000, bangunan posyandu dapat digambar sebagai poligon sehingga simbolnya berubah jenis.
☐ D. Bila peta difotokopi diperkecil, skala batang ikut mengecil sehingga tetap dapat dipakai mengukur.
☐ E. Skala angka 1:5.000 pada peta tetap benar walaupun peta itu diperbesar 200 % pada mesin fotokopi di kantor.

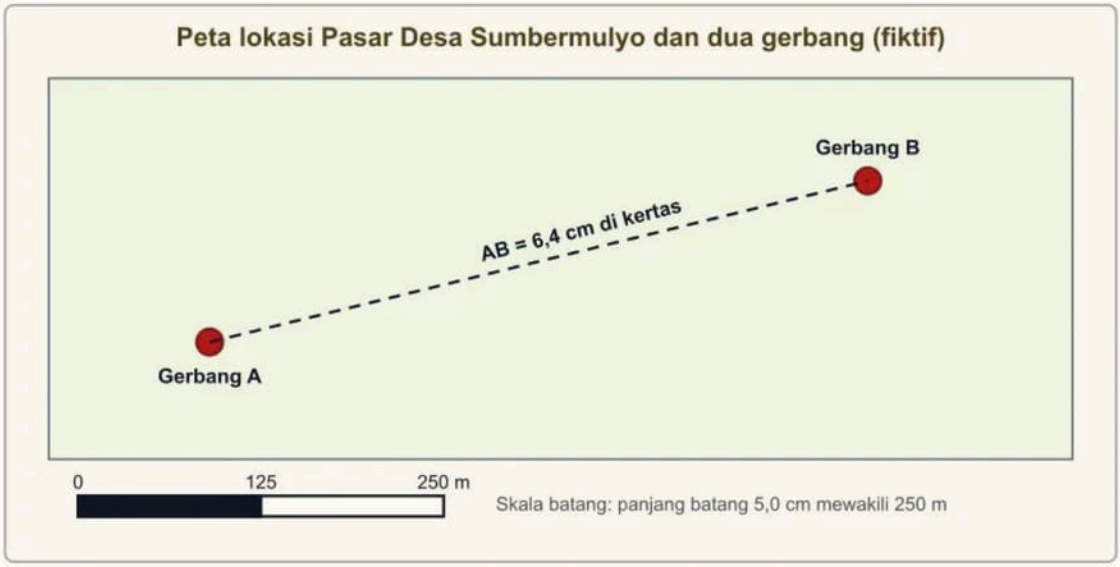
9. Siswa PKL, Raka, menyusun peta tematik jumlah penduduk 10 dusun Desa Sukorejo di Banyuwangi (2027) untuk papan informasi balai desa dan meminta rekannya menilai lima keputusan rancangan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan rancangan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Legenda hanya memuat simbol baru, sedangkan simbol yang lazim dipakai tidak perlu dijelaskan.
☐ B. Panah arah utara dipasang agar pembaca mengetahui orientasi peta terhadap keadaan lapangan.
☐ C. Sumber data, pembuat, dan tahun pembuatan dicantumkan agar peta dapat ditelusuri dan dinilai kemutakhirannya.
☐ D. Judul dihilangkan karena skala sudah dicantumkan sehingga pembaca tahu isi peta.
☐ E. Jumlah penduduk bertingkat ditampilkan dengan satu warna dari terang ke gelap agar urutannya mudah dibaca.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Gambar menunjukkan peta lokasi Pasar Desa Sumbermulyo di Kabupaten Blitar dengan dua gerbang, A dan B. Panjang garis AB pada kertas adalah 6,4 cm, dan skala batang menunjukkan bahwa batang sepanjang 5,0 cm mewakili 250 m. Dinas Pasar ingin mengetahui jarak lurus kedua gerbang di lapangan (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jarak lurus gerbang A dan B di lapangan adalah ....



A. 195 m
B. 320 m
C. 250 m
D. 400 m
E. 1.600 m

11. Dinas Pemadam Kebakaran memasang hidran baru di koordinat (240; 180) dalam sistem koordinat lokal permukiman Tlogosari, Semarang, satuan meter (2027). Petugas mencatat koordinat empat bangunan dan ingin mengetahui bangunan yang paling dekat dengan hidran untuk jalur selang pertama.

Bangunan	X (m)	Y (m)
B1	200	150
B2	280	230
B3	300	180
B4	180	120

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bangunan yang paling dekat dengan hidran adalah ....

A. B4, karena koordinatnya paling kecil sehingga letaknya paling dekat dengan titik asal peta
B. B3, karena selisih koordinatnya hanya pada satu arah sehingga jaraknya 60 m paling pendek
C. B2, karena jumlah selisih koordinatnya 40 + 50 = 90 m paling dekat dengan koordinat hidran
D. B1, karena jarak lurusnya $\sqrt{(40^2 + 30^2)} = 50$ m paling kecil di antara keempat bangunan
E. B3, karena X-nya 300 m paling besar sehingga letaknya paling timur dan paling dekat hidran

12. Dinas PU Kabupaten Garut membandingkan dua lereng calon jalan desa pada peta kontur berinterval 5 m (2027). Pada lereng A, jarak horizontal antara dua kontur yang berurutan adalah 20 m; pada lereng B, jarak horizontal antara dua kontur yang berurutan adalah 40 m. Kemiringan dihitung dengan beda tinggi ÷ jarak horizontal × 100 %.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang paling tepat adalah ....

A. Lereng B lebih curam; kemiringannya 25 % dan lereng A 12,5 %
B. Kedua lereng sama curam karena beda tinggi antara dua kontur berurutan sama, yaitu 5 m
C. Lereng A lebih curam; kemiringannya 25 % dan lereng B 12,5 %
D. Lereng B lebih curam; kemiringannya 8 % dan lereng A 4 % karena jarak dibagi beda tinggi
E. Lereng A lebih curam; kemiringannya 12,5 % dan lereng B 6,25 % karena jarak dibagi 40 dan 80

13. Dua patok tetap di halaman puskesmas Kecamatan Sukasari, Bandung, diukur tingginya terhadap muka laut rata-rata (2027): BM-A pada Z = 34,20 m dan BM-B pada Z = 33,75 m. Juru ukur menghitung beda tinggi dari BM-A (awal) ke BM-B (tujuan).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Beda tinggi dan artinya adalah ....

A. −0,45 m; BM-B lebih rendah daripada BM-A
B. +0,45 m; BM-B lebih tinggi daripada BM-A
C. −0,45 m; BM-B lebih tinggi daripada BM-A
D. +0,45 m; BM-B lebih rendah daripada BM-A
E. 67,95 m; jumlah tinggi kedua patok terhadap muka laut

14. Konsultan geospasial di Padang memberi catatan pelatihan kepada juru ukur muda tentang koordinat dan tinggi (2027), lalu meminta peserta menandai catatan yang tepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Catatan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tinggi suatu titik bernilai sama pada setiap acuan tinggi yang dipakai oleh berbagai instansi.

☐ B. Koordinat lokal proyek tidak langsung dapat digabung dengan koordinat nasional tanpa transformasi.

☐ C. Garis kontur yang rapat pada peta topografi menunjukkan bahwa lereng itu landai.

☐ D. Pada datum lantai dasar ±0,00, titik yang berada di bawah lantai dasar bernilai positif.

☐ E. Selisih koordinat dihitung dengan mengurangkan koordinat awal dari koordinat tujuan titik.

15. Gambar menunjukkan kisi koordinat lokal lapangan sekolah dengan titik A, B, dan C. Satu petak kisi bernilai 10 m, sumbu X ke timur, dan sumbu Y ke utara. Juru ukur, Sinta, akan memasang patok D agar A, B, C, dan D membentuk persegi panjang dengan sisi sejajar sumbu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Koordinat patok D (X; Y) dalam meter adalah ....



A. (20; 10)
B. (20; 25)
C. (40; 40)
D. (60; 10)
E. (20; 40)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

16. Instruktur SMK Negeri 3 Kupang menuliskan lima pernyataan tentang pemeriksaan konsistensi data ukur di papan tulis (2027) dan meminta siswa menandai yang tepat. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jumlah sudut dalam sebuah segi empat selalu 180°.
☐ B. Selisih yang tepat sama dengan batas yang diizinkan dinyatakan tidak memenuhi.
☐ C. Salah ukur yang besar tidak boleh ikut dirata-ratakan dengan ulangan yang lain.
☐ D. Bila salah penutup melampaui batas, bagian yang diragukan diukur ulang.
☐ E. Salah penutup yang melampaui batas cukup dibagi rata ke semua sudut tanpa mengukur ulang.

17. Regu ukur CV Tulang Bawang Geo mengukur lima sudut dalam batas kebun berbentuk segi lima di Lampung (2027). Batas salah penutup sudut yang diizinkan SOP kantor adalah 10 menit busur (1° = 60′).

Sudut	Hasil ukur
S1	108° 10′
S2	107° 55′
S3	109° 05′
S4	106° 50′
S5	108° 10′

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Memenuhi, tetapi seluruh koreksi 10′ dibebankan pada sudut terbesar, yaitu S3 yang 109° 05′
B. Memenuhi, karena salah penutup 10′ sama dengan batas 10′; tiap sudut ditambah 2′
C. Tidak memenuhi, sudut diukur ulang karena salah penutup 10′ tidak kurang dari batas 10′
D. Memenuhi, karena salah penutup 10′ sama dengan batas 10′; tiap sudut dikurangi 2′
E. Tidak memenuhi, sudut diukur ulang karena jumlah sudut yang terukur 540° 10′ tidak sama dengan 540°

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

18. Empat patok pagar kantor kecamatan di Atambua (2027) direncanakan berderet lurus pada X = 100 m. Setelah hujan deras, juru ukur mengukur ulang koordinat keempat patok dalam sistem koordinat lokal (X ke timur, Y ke utara, satuan meter).

Patok	Rencana (X; Y)	Hasil ukur ulang (X; Y)
P1	(100; 50)	(100,0; 50,0)
P2	(100; 80)	(100,0; 80,0)
P3	(100; 110)	(97,6; 111,8)
P4	(100; 140)	(100,0; 140,0)

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang paling tepat tentang pergeseran patok adalah ....

A. Hanya P3 yang bergeser, sejauh 3,0 m ke arah barat laut
B. Hanya P3 yang bergeser, sejauh 4,2 m ke arah barat laut
C. Hanya P3 yang bergeser, sejauh 3,0 m ke arah timur laut
D. Hanya P3 yang bergeser, sejauh 3,0 m ke arah barat daya
E. P3 bergeser 2,4 m ke barat dan P4 bergeser 1,8 m ke utara

19. Kepala laboratorium survei SMK Negeri 2 Ketapang menempelkan lima pernyataan tentang kalibrasi dan perawatan alat ukur di lemari alat dan meminta siswa menandai yang tepat (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Total station yang pernah jatuh atau terbentur diperiksa dan dikalibrasi lebih dulu sebelum dipakai untuk data proyek.
☐ B. Alat yang baru dikalibrasi tidak perlu diperiksa lagi sebelum dipakai karena pasti benar.
☐ C. Jadwal kalibrasi mengikuti petunjuk pabrik, misalnya setahun sekali, dan dicatat pada buku alat.
☐ D. Kalibrasi ditunda sampai hasil ukur terlihat janggal agar tidak mengganggu jadwal pekerjaan.
☐ E. Baterai dilepas dari alat yang akan disimpan lama sesuai petunjuk pabrik.

20. SOP CV Kalimantan Jalan Raya di Palangka Raya mengatur nama berkas data lapangan dengan pola kode-proyek_tanggal(tahunbulanhari)_jenis-data_versi. Regu mengukur proyek jalan JLN-KRW pada 6 Mei 2027 memakai total station dan menyimpan data mentah untuk pertama kalinya. Anggota regu, Sari, menamai berkas itu sebelum menyalinnya ke komputer kantor.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Nama berkas yang paling tepat adalah ....

A. data_baru_total-station.csv, karena singkat dan mudah diingat oleh seluruh anggota regu
B. JLN-KRW_6mei_ukur.csv, karena tanggal ditulis dengan nama bulan sehingga mudah dibaca
C. JLN-KRW_20270506_total-station_v1.csv, karena memuat kode proyek, tanggal, jenis data, dan versi
D. total-station_JLN-KRW_v1.csv, karena jenis data diletakkan lebih dulu agar mudah dicari
E. JLN-KRW_20270506_total-station.csv, karena versi tidak diperlukan pada berkas yang pertama

21. Setelah mengukur 8 titik kontrol jalan desa di Kabupaten Kolaka (2027), regu CV Mekongga Geo mendapati satu titik tidak konsisten dengan titik lainnya. Ketua regu, Pak Rahmat, meminta tiga anggotanya memberi usul tindakan dan menilai tiap usul.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Titik yang menyimpang jauh diperiksa ulang di lapangan sebelum dipakai atau dikeluarkan dari perhitungan.	○	○
Pemeriksaan konsistensi dilakukan pada setiap titik, bukan hanya pada rata-rata seluruh titik.	○	○
Bila satu titik melebihi batas, data itu boleh "diselamatkan" dengan menggantinya dengan rata-rata titik lain.	○	○

22. Siswa PKL, Bayu, merekam titik patok dengan GNSS RTK pada tiang antena di Gresik (2027). Status solusi sudah "fixed", tetapi gelembung nivo tiang terlihat di tepi lingkaran karena tiang agak miring. Pembimbingnya, Pak Hari, mengingatkan SOP kantor tentang pengukuran GNSS.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Bayu yang paling tepat adalah ....

A. Tetap merekam titik itu karena status sudah fixed lalu mencatat bahwa tiang agak miring
B. Menegakkan tiang sampai gelembung nivo di tengah, lalu merekam titik itu kembali
C. Merekam titik itu dan memperbaiki posisinya nanti di kantor memakai perkiraan kemiringan tiang
D. Menyandarkan tiang pada pohon terdekat agar tegak dan merekam titik tanpa memeriksa nivo lagi
E. Menambah tinggi antena 5 cm pada catatan agar kemiringan tiang dianggap sudah terkoreksi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Empat sisi lapangan upacara SMK di Batam diukur dengan pita baja pada dua hari berbeda (2027). SOP laboratorium: selisih dua kali pengukuran sebuah sisi paling besar 4 cm (40 mm); sisi yang selisihnya melebihi batas diukur ulang.

Sisi	Hari 1 (m)	Hari 2 (m)
AB	52,431	52,436
BC	31,208	31,267
CD	44,915	44,955
DA	38,602	38,646

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sisi yang harus diukur ulang adalah ....

A. BC saja
B. BC, CD, dan DA
C. DA dan CD
D. BC, CD, DA, dan AB
E. BC dan DA

24. Siswa PKL, Doni, membaca tabel koordinat patok proyek jaringan pipa di Kota Sibolga (2027) dan menuliskan tiga catatan untuk diperiksa pembimbingnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	**Benar**	**Salah**
Dua patok yang memiliki nilai X sama pasti berada pada satu garis timur–barat.	○	○
Jarak lurus dua patok yang tidak sejajar sumbu sama dengan jumlah selisih X dan selisih Y.	○	○
Pada koordinat (X; Y), X menunjukkan jarak ke timur dan Y menunjukkan jarak ke utara.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. Siswa PKL SMK Negeri 1 Lubuklinggau membaca rambu ukur dengan waterpass (2027) dan mencatat bacaan benang atas (BA) 1,512 m, benang tengah (BT) 1,362 m, dan benang bawah (BB) 1,212 m. Pembimbing meminta Dewi memeriksa konsistensi bacaan, lalu menghitung jarak optis alat ke rambu dengan rumus jarak (m) = 100 × (BA − BB). *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Jarak optis alat ke rambu adalah ....

A. 3 m
B. 15 m
C. 30 m
D. 60 m
E. 300 m

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 3.1 · Komponen peta, simbol, dan legenda	1, 8, 9	___ / 3	Ulangi hlm. 158
Sub bab 3.2 · Orientasi arah dan informasi posisi dari peta	2, 4, 7	___ / 3	Ulangi hlm. 170
Sub bab 3.3 · Konversi skala: jarak peta dan jarak lapangan	3, 5, 6, 10	___ / 4	Ulangi hlm. 184
Sub bab 3.4 · Makna koordinat X, Y, dan Z	12, 13, 14	___ / 3	Ulangi hlm. 198
Sub bab 3.5 · Penentuan letak titik dari tabel koordinat	11, 15, 18, 24	___ / 4	Ulangi hlm. 211
Sub bab 3.6 · Prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP	19, 20, 22	___ / 3	Ulangi hlm. 224
Sub bab 3.7 · Pengecekan konsistensi data hasil ukur	16, 17, 21, 23, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 237

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 4 · Pengolahan Data, Perhitungan Terapan, dan K3LH Survei Pemetaan

SMKTG-B4

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menyajikan data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana yang sesuai pembacanya
- menyusun sketsa berskala dan menghitung jarak, luas, dan volume sederhana
- mengenali bahaya survei pemetaan dan memilih APD yang tepat
- menerapkan budaya kerja 5R dan penanganan darurat
- mengevaluasi risiko K3LH pada skenario survei dan memutuskan tindak lanjutnya

Peta bab

Sub bab	Judul
4.1	Penyajian data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana
4.2	Penyusunan sketsa berskala dan hubungan keruangan
4.3	Perhitungan jarak, luas, dan volume sederhana
4.4	Identifikasi bahaya kerja dan penggunaan APD pada survei pemetaan
4.5	Budaya kerja 5R dan penanganan darurat
4.6	Evaluasi risiko K3LH pada skenario survei pemetaan

Bab 4 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-B4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.1 · Penyajian data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana

SMKTG-4.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengolah dan menganalisis data pengukuran menjadi tabel, sketsa, atau peta sederhana** sesuai format pelaporan. Dalam soal, sebuah regu ukur sudah memegang data (25 titik lampu jalan, kedalaman 40 sumur, tinggi 12 titik halaman parkir, luas bidang per jenis penggunaan) dan harus menyerahkannya kepada pembaca tertentu: warga di balai desa, dinas yang memeriksa angka, kontraktor, atau kepala sekolah. Kamu diminta **memilih bentuk penyajian yang tepat**, **menilai kelengkapan sebuah tabel atau peta**, atau **menghitung rekap** (misalnya mengubah meter persegi menjadi hektare).

Prinsip utamanya: **bentuk penyajian ditentukan oleh pembaca dan kebutuhannya.** Warga awam ingin cepat melihat letak dan pola, sehingga peta sederhana lebih tepat daripada tabel koordinat. Pemeriksa dan kontraktor butuh angka yang dapat diperiksa ulang, sehingga tabel lengkap dengan nomor titik dan satuan lebih tepat daripada gambar tanpa angka. Pengecoh khas: **tabel tanpa nomor titik "agar ringkas"**, **satuan tidak ditulis**, **satu kelas terlewat saat menjumlah**, dan **peta berwarna yang tidak terbaca setelah difotokopi hitam-putih**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- memilih tabel, sketsa, peta, atau kombinasinya menurut pembaca dan kebutuhan;
- menyusun tabel hasil ukur yang lengkap (judul, nomor titik, satuan, desimal seragam, keterangan);
- menyusun sketsa yang dapat dicocokkan dengan tabel;
- membuat rekap luas per kelas dengan satuan yang diminta;
- menyusun peta kelas dengan kelas yang tegas, warna berurutan, dan legenda lengkap.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Penyajian mengikuti pembaca

Data hasil ukur yang sama dapat disajikan dengan beberapa cara, dan setiap cara melayani pembaca yang berbeda.

- **Tabel** menyajikan **angka** secara rapi. Pemeriksa dapat menelusuri satu per satu, mengecek ulang, dan memakai angka itu untuk menghitung. Cocok untuk dinas, kontraktor, dan dokumen kerja.
- **Sketsa** menunjukkan **letak** titik dan objek secara sederhana, sering tanpa skala yang ketat. Cocok untuk membantu pembaca membayangkan lokasi, dan untuk melengkapi tabel.
- **Peta sederhana** menyajikan **letak dan pola** dengan simbol, warna, legenda, skala, dan arah utara. Cocok untuk warga awam, papan informasi, dan laporan yang perlu dipahami sekilas.

Pembaca awam sulit membayangkan letak dari deretan angka koordinat; mereka lebih cepat memahami titik berwarna pada peta. Pemeriksa dan kontraktor sebaliknya: gambar tanpa angka tidak dapat diperiksa dan tidak dapat dipakai menghitung. Kalau pembacanya dua pihak sekaligus, **sajikan keduanya dengan nomor titik yang sama** supaya peta dan tabel dapat dicocokkan.

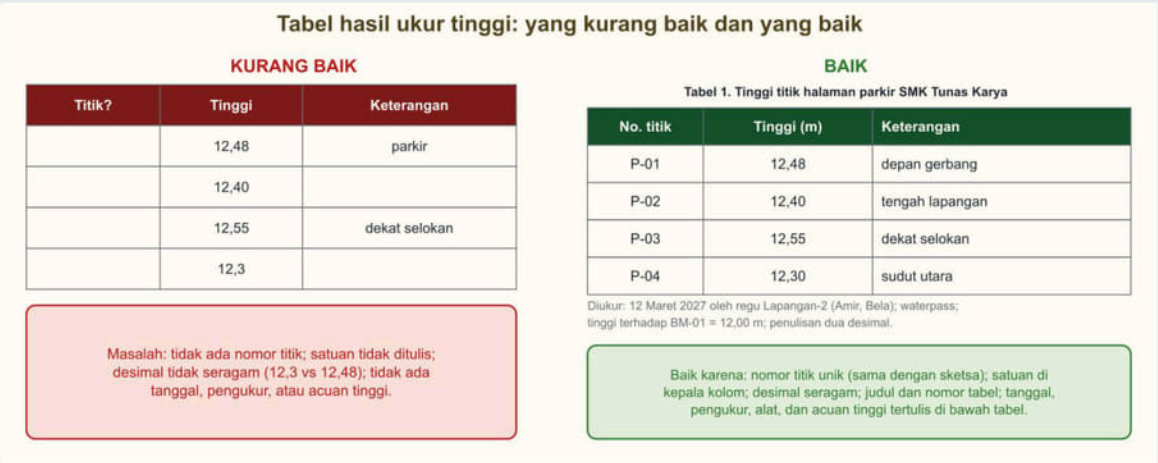
2. Tabel hasil ukur yang baik

Sebuah tabel yang baik dapat dibaca tanpa penjelasan lisan. Unsur-unsurnya:

1. **Judul dan nomor tabel** yang menyebut isi dan lokasi ("Tabel 1. Tinggi titik halaman parkir SMK Tunas Karya").
2. **Nomor titik (ID) yang unik** pada kolom pertama. Nomor ini menghubungkan baris tabel dengan titik di sketsa atau peta. **Nomor titik tidak boleh dihapus** dengan alasan "urutan baris sudah menunjukkan titik": urutan dapat berubah ketika tabel disortir atau disalin.
3. **Kepala kolom dengan satuan**, misalnya "Tinggi (m)", "Luas (m^2)", "X (m)". Tanpa satuan, pembaca dapat salah mengira cm atau m.
4. **Penulisan angka yang seragam**: jumlah desimal sama (12,30 bukan 12,3), pemisah desimal konsisten.
5. **Keterangan penting di bawah tabel**: tanggal pengukuran, nama pengukur atau regu, alat yang dipakai, dan **acuan** (misalnya tinggi terhadap BM-01 = 12,00 m).
6. **Ukuran yang wajar**: tabel yang terlalu panjang dan tak terkelompok sulit dibaca; kelompokkan atau urutkan bila ada gunanya.

Gambar 4.1 membandingkan sebuah tabel yang kurang baik dengan tabel yang baik untuk data yang sama.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



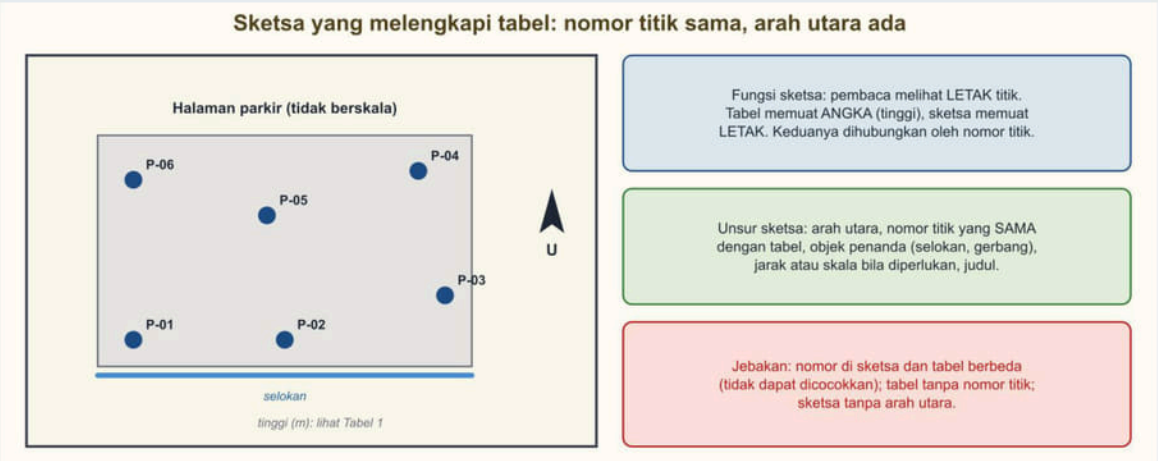
Gambar 4.1 Kiri: tabel tanpa nomor titik, satuan, dan keterangan. Kanan: tabel yang lengkap dan dapat dirunut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

3. Sketsa yang melengkapi tabel

Sketsa adalah gambar sederhana yang menunjukkan letak titik. Agar berguna, sketsa memuat:

- **arah utara** (sub bab 3.2);
- **nomor titik yang sama** dengan tabel;
- **objek penanda** yang membantu orientasi (gerbang, selokan, bangunan);
- **jarak atau skala** bila diperlukan, atau keterangan bahwa sketsa tidak berskala;
- **judul**.

Sketsa dan tabel saling melengkapi (lihat Gambar 4.2): **tabel memuat angka, sketsa memuat letak**. Pembaca melihat P-03 di sketsa, lalu mencari P-03 di tabel untuk mengetahui tingginya. Bila nomor di sketsa tidak sama dengan di tabel, keduanya tidak dapat dicocokkan dan salah satunya sia-sia.



Gambar 4.2 Sketsa halaman parkir dengan nomor titik yang sama dengan Tabel 1, arah utara, dan selokan sebagai penanda. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Rekap: menjumlahkan per kelas dan mengubah satuan

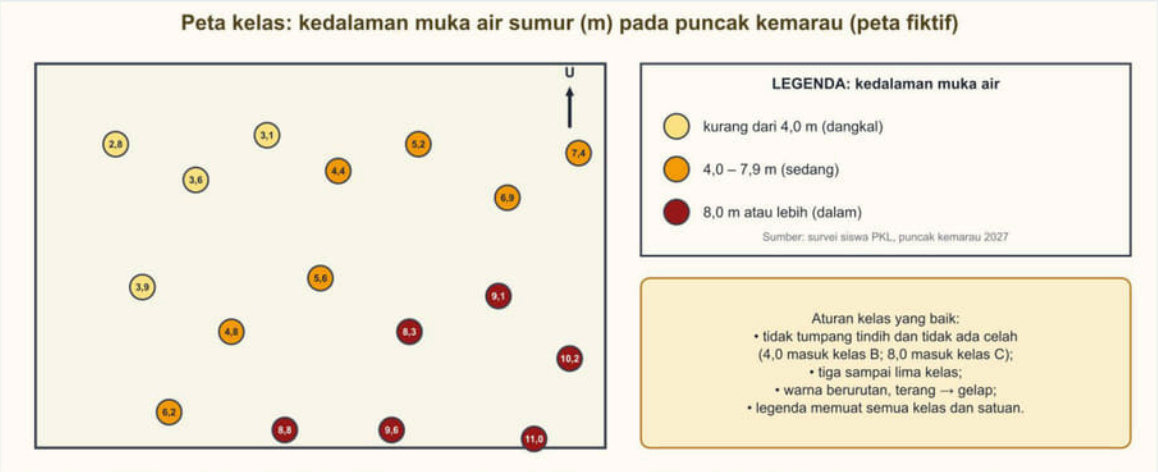
Laporan sering meminta **rekap**: jumlah luas per jenis penggunaan lahan, jumlah titik per kelas, dan sebagainya. Langkahnya:

1. **Kelompokkan baris** menurut kelas (misalnya sawah, kebun, pekarangan).
2. **Jumlahkan** nilai tiap kelas, dengan teliti: **satu bidang yang terlewat** membuat rekap salah.
3. **Ubah satuan** sesuai permintaan laporan. Untuk luas: **1 hektare (ha) = 10.000 m²**, sehingga m^2 dibagi 10.000 menjadi ha. Contoh: 5.800 + 3.700 + 2.100 = 11.600 m^2 = **1,16 ha**.
4. **Periksa total**: jumlah semua kelas harus sama dengan jumlah seluruh baris.

Kesalahan umum: menggeser koma (11.600 m^2 ditulis 11,6 ha), melewatkan bidang (menjumlahkan hanya dua dari tiga bidang sawah), dan menukar kelas (menjumlahkan pekarangan sebagai sawah). Tulis jumlah tiap kelas di coretan dan periksa dengan total.

5. Peta kelas: kelas tegas, warna berurutan, legenda lengkap

Ketika data berupa angka yang berbeda-beda di banyak titik (misalnya kedalaman muka air di 40 sumur), warga lebih mudah memahami **peta kelas**: titik atau bidang diberi warna menurut **kelas** nilainya. Peta seperti itu menunjukkan **bagian mana yang dalam dan bagian mana yang dangkal** dalam sekali lihat. Gambar 4.3 memuat contoh dengan tiga kelas.



Gambar 4.3 Peta kelas fiktif: kedalaman muka air 17 sumur dibagi tiga kelas dengan warna berurutan dan legenda. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Aturan peta kelas yang baik:

1. **Kelas tegas**: tidak tumpang tindih dan tidak ada celah. Tulis batas dengan jelas ("kurang dari 4,0", "4,0–7,9", "8,0 atau lebih"); jangan "0–4, 4–8" yang membuat angka 4 masuk dua kelas.
2. **Jumlah kelas sedikit**: tiga sampai lima.
3. **Warna berurutan**: dari terang ke gelap (atau muda ke tua) menunjukkan nilai dari kecil ke besar. Warna acak membingungkan.
4. **Legenda lengkap** dengan semua kelas, batas, dan satuan.
5. **Terbaca hitam-putih**: peta sering difotokopi, sehingga kelas sebaiknya berbeda terang-gelapnya, tidak hanya berbeda corak. Hijau dan merah yang sama terangnya akan tampak sama abu-abunya (Gambar 4.4).



Gambar 4.4 Palet yang buruk (kiri) menjadi satu abu-abu yang sama saat difotokopi, palet satu warna terang → gelap (kanan) tetap terbedakan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Peta kelas juga harus **menyorot hal yang penting bagi pembacanya**. Bila kepala desa ingin memprioritaskan bantuan air bersih untuk bagian yang muka airnya dalam, maka kelas "dalam" diberi warna yang paling gelap atau mencolok, dan letaknya terlihat jelas.

6. Memilih bentuk penyajian: urutan berpikir

Gambar 4.5 merangkum pilihan penyajian menurut pembaca. Gunakan tiga pertanyaan: **siapa pembacanya**, **apa yang mereka lakukan dengan data itu** (melihat letak, memeriksa angka, menghitung biaya), dan **seberapa lama mereka melihatnya** (sekilas di papan atau teliti di meja).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.5 Pohon keputusan memilih bentuk penyajian: peta untuk warga, tabel untuk dinas atau kontraktor, keduanya dengan nomor sama bila pembacanya dua pihak. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Beberapa pasangan yang sering muncul:

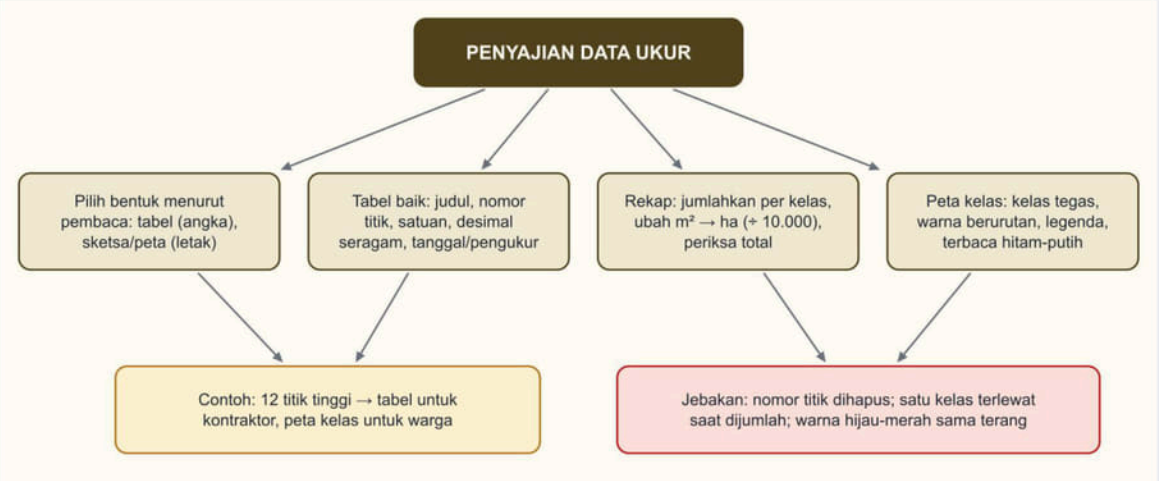
- **Papan balai desa untuk warga** → peta sederhana dengan simbol, legenda, dan arah utara. Tabel koordinat 25 baris tidak membantu warga.
- **Dinas yang memeriksa ulang koordinat dan menyusun jadwal** → tabel dengan nomor, koordinat X dan Y, dan data tambahan (misalnya tanggal pemasangan). Peta tanpa angka tidak dapat diperiksa.
- **Mengurutkan tabel dari terdangkal ke terdalam** tidak menolong warga melihat letak; urutan berdasarkan nilai bukan penyajian untuk "bagian mana dari desa".
- **Grafik batang berurut nomor sumur** tidak menunjukkan letak, hanya nilai tiap sumur.

7. Memeriksa sebelum menyerahkan

Sebelum diserahkan, periksa penyajian dengan daftar singkat.

1. Nomor titik ada dan sama di tabel dan peta/sketsa.
2. Satuan tertulis; desimal seragam.
3. Judul, tanggal, pengukur, dan acuan tinggi tertulis.
4. Rekap sudah dijumlahkan dan diubah satuannya dengan benar, totalnya cocok.
5. Peta memiliki legenda, arah utara, dan skala bila peta dipakai mengukur.
6. Warna dapat dibedakan bila difotokopi hitam-putih.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 4.6).



Gambar 4.6 Peta konsep penyajian data ukur beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih penyajian untuk dua pembaca

Regu ukur SMK selesai mengukur tinggi 15 titik di lapangan upacara untuk mengatasi genangan (2027). Hasilnya akan diserahkan kepada dua pihak: (1) kepala sekolah, yang ingin sekilas melihat bagian lapangan yang paling rendah untuk memutuskan bagian yang ditinggikan; (2)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kontraktor, yang akan memeriksa angka dan menghitung volume urugan. Susun usulan penyajian.

Langkah penyelesaian.

1. Pembaca (1): butuh melihat **letak** bagian rendah dengan cepat → **peta kelas** tinggi (sederhana, dengan warna berurutan, legenda, dan arah utara); bagian terendah diberi warna paling mencolok.
2. Pembaca (2): butuh **angka** yang dapat diperiksa dan dipakai menghitung → **tabel** dengan nomor titik, koordinat X dan Y, tinggi (m), serta tanggal dan acuan tinggi.
3. Karena dua pihak memakai data yang sama, **nomor titik dibuat sama** di peta dan tabel agar dapat dicocokkan.
4. Periksa jebakan: tabel koordinat saja untuk kepala sekolah tidak membantu; peta tanpa angka untuk kontraktor tidak dapat dipakai menghitung.

Jawaban: peta kelas tinggi untuk kepala sekolah, tabel lengkap untuk kontraktor, keduanya dengan nomor titik yang sama.

Contoh 2 — Rekap luas per kelas dalam hektare

Operator GIS menyusun rekap penggunaan lahan Dusun Sumbersari untuk laporan desa dalam satuan hektare (2027). Data bidang (luas dalam m^2): S-01 sawah 5.400; S-02 kebun 2.600; S-03 sawah 3.900; S-04 pekarangan 1.100; S-05 sawah 2.700; S-06 kebun 4.300; S-07 pekarangan 900. Berapa luas tiap penggunaan dalam ha, dan berapa totalnya?

Langkah penyelesaian.

1. Kelompokkan: sawah = S-01, S-03, S-05; kebun = S-02, S-06; pekarangan = S-04, S-07.
2. Jumlahkan: sawah 5.400 + 3.900 + 2.700 = **12.000 m^2**; kebun 2.600 + 4.300 = **6.900 m^2**; pekarangan 1.100 + 900 = **2.000 m^2**.
3. Ubah ke hektare (÷ 10.000): sawah **1,20 ha**; kebun **0,69 ha**; pekarangan **0,20 ha**.
4. Total: 12.000 + 6.900 + 2.000 = 20.900 m^2 = **2,09 ha**; periksa: 1,20 + 0,69 + 0,20 = 2,09 ha. Cocok.

Jawaban: sawah 1,20 ha; kebun 0,69 ha; pekarangan 0,20 ha; total 2,09 ha.

Contoh 3 — Menyusun kelas untuk peta kedalaman

Kedalaman muka air 12 sumur (m): 2,4; 3,7; 4,0; 5,1; 6,6; 7,9; 8,0; 8,5; 9,3; 10,4; 3,9; 6,0. Susun tiga kelas yang tegas: kurang dari 4,0; 4,0–7,9; 8,0 atau lebih. Berapa sumur di tiap kelas, dan ke kelas mana 4,0; 7,9; dan 8,0 masuk?

Langkah penyelesaian.

1. Kelas A (kurang dari 4,0 m): 2,4; 3,7; 3,9 → **3 sumur**.
2. Kelas B (4,0–7,9 m): 4,0; 5,1; 6,6; 7,9; 6,0 → **5 sumur**.
3. Kelas C (8,0 m atau lebih): 8,0; 8,5; 9,3; 10,4 → **4 sumur**.
4. Nilai batas: 4,0 masuk **B** (kelas A "kurang dari 4,0"); 7,9 masuk **B**; 8,0 masuk **C** (kelas C "8,0 atau lebih").

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Periksa: 3 + 5 + 4 = 12 sumur; tidak ada yang terlewat atau masuk dua kelas.
6. Warna: A kuning muda, B jingga, C merah tua (urut terang → gelap) dengan legenda.

Jawaban: kelas A 3 sumur, kelas B 5 sumur, kelas C 4 sumur; 4,0 dan 7,9 masuk B, 8,0 masuk C.

Contoh 4 — Menghitung persentase tiap penggunaan pada rekap

Rekap penggunaan lahan Dusun Karanglo (2027) memuat empat kelas: sawah 18.500 m^2, kebun 9.200 m^2, pekarangan 5.300 m^2, dan jalan 2.000 m^2. Kepala dusun ingin tahu persentase tiap penggunaan terhadap seluruh luas dusun, dibulatkan satu angka desimal.

Langkah penyelesaian.

1. Hitung total: 18.500 + 9.200 + 5.300 + 2.000 = **35.000 m^2** (3,5 ha).
2. Rumus: persentase = bagian ÷ total × 100 %.
3. Sawah: 18.500 ÷ 35.000 × 100 % = 52,857 % → **52,9 %**. Kebun: 9.200 ÷ 35.000 × 100 % = 26,286 % → **26,3 %**. Pekarangan: 5.300 ÷ 35.000 × 100 % = 15,143 % → **15,1 %**. Jalan: 2.000 ÷ 35.000 × 100 % = 5,714 % → **5,7 %**.
4. Periksa: 52,9 + 26,3 + 15,1 + 5,7 = 100,0 %. Bila setelah pembulatan jumlahnya menyimpang 0,1 %, selisih itu disebut dalam catatan di bawah tabel, bukan disembunyikan.
5. Sajikan dalam tabel dengan kepala kolom "Luas (m^2)" dan "Persentase (%)", baris total di bawah, serta keterangan bahwa persentase dibulatkan satu desimal.

Jawaban: sawah 52,9 %; kebun 26,3 %; pekarangan 15,1 %; jalan 5,7 %; total 100,0 %.

Contoh 5 — Memperbaiki draf tabel dan sketsa yang tidak cocok

Siswa PKL menyerahkan tabel hasil ukur lima titik batas kebun (2027) dengan tiga masalah: nomor titik ditulis "1", "T-2", "titik 3", "P4", dan "5"; kolom "Jarak" tidak bersatuan; dan sketsa memberi nomor huruf A–E pada titik yang sama. Susun perbaikannya.

Langkah penyelesaian.

1. **Seragamkan nomor titik**: pilih satu pola, misalnya T1 sampai T5, dan pakai di tabel dan sketsa.
2. **Cocokkan dengan sketsa**: A → T1, B → T2, dan seterusnya. Pastikan urutan sesuai catatan lapangan, bukan hanya sesuai urutan kebetulan.
3. **Beri satuan** pada kepala kolom: "Jarak ke titik berikutnya (m)".
4. **Tambahkan judul dan nomor tabel**, tanggal ukur, dan keterangan sumber (regu dan alat).
5. **Lengkapi sketsa** dengan arah utara dan keterangan jarak atau skala agar pembaca dapat mencocokkannya dengan tabel.
6. Periksa jebakan: jangan menghapus titik hanya karena nomornya aneh; nomor lama dicatat di kolom keterangan bila diubah.

Jawaban: nomor titik seragam (T1–T5) pada tabel dan sketsa, kolom jarak bersatuan meter, dilengkapi judul, tanggal, arah utara, dan keterangan jarak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 6 — Menentukan batas kelas dari sepuluh nilai tinggi

Tinggi 10 titik pada halaman gedung serbaguna (m): 11,2; 11,5; 11,9; 12,0; 12,3; 12,8; 13,1; 13,4; 13,9; 14,6. Siswa PKL diminta membuat tiga kelas yang tegas dengan batas: kurang dari 12,2; 12,2–13,3; dan 13,4 atau lebih. Berapa titik tiap kelas, dan mengapa batas itu baik?

Langkah penyelesaian.

1. Kelas rendah (kurang dari 12,2): 11,2; 11,5; 11,9; 12,0 → **4 titik**.
2. Kelas sedang (12,2–13,3): 12,3; 12,8; 13,1 → **3 titik**.
3. Kelas tinggi (13,4 atau lebih): 13,4; 13,9; 14,6 → **3 titik**.
4. Periksa: 4 + 3 + 3 = 10 titik; setiap nilai masuk **tepat satu** kelas dan tidak ada celah antarkelas, sebab 13,3 dan 13,4 berbatasan tanpa nilai di antaranya pada ketelitian satu desimal.
5. Batas baik karena **tegas** (tidak tumpang tindih), jumlah kelas **sedikit**, dan tiap kelas diberi warna berurutan dengan legenda yang menyebut batas nilainya.

Jawaban: 4 titik, 3 titik, dan 3 titik pada kelas rendah, sedang, dan tinggi.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal penyajian data:

1. **Tentukan pembaca dan kebutuhannya**: melihat letak, memeriksa angka, atau keduanya.
2. **Pilih bentuk**: peta/sketsa untuk letak, tabel untuk angka, keduanya bila dua pihak.
3. **Periksa unsur**: nomor titik, satuan, desimal, judul, tanggal, legenda, utara.
4. **Untuk rekap**: kelompokkan, jumlahkan tiap kelas teliti, ubah satuan, cocokkan total.
5. **Untuk peta kelas**: kelas tegas, warna berurutan, terbaca hitam-putih, legenda lengkap.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Tabel koordinat 25 baris untuk warga** padahal mereka butuh peta.
- **Peta tanpa angka untuk dinas** yang memeriksa koordinat.
- **Nomor titik dihapus** agar tabel ringkas.
- **Satuan tidak ditulis**, atau penulisan desimal tidak seragam.
- **Satu bidang terlewat** saat menjumlahkan rekap, atau koma bergeser saat mengubah ke hektare.
- **Tabel diurutkan menurut nilai** atau **grafik batang menurut nomor** dianggap cukup untuk melihat letak.
- **Warna hijau-merah** untuk kelas yang akan difotokopi hitam-putih.
- **Nomor di sketsa dan tabel berbeda**, sehingga tidak dapat dicocokkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta usulan penyajian untuk dua pihak dengan kebutuhan berbeda. Pakailah bagian 1 dan 6 serta Gambar 4.5: tentukan dulu apa yang dibutuhkan tiap pihak (letak atau angka), lalu nilai tiap usulan.

►. Regu ukur selesai memetakan 25 titik lampu jalan tenaga surya di Desa Bandungan (2027). Hasilnya akan diserahkan kepada dua pihak: (1) kepala desa, yang akan menempelkannya di balai desa agar warga tahu letak lampu terdekat; (2) dinas perhubungan, yang akan memeriksa ulang koordinat dan menyusun jadwal perawatan. Siswa PKL diminta mengusulkan bentuk penyajian.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Untuk balai desa: peta sederhana dengan nama jalan, simbol lampu, legenda, dan arah utara.
☐ B. Untuk balai desa: tabel 25 baris berisi koordinat X dan Y setiap lampu.
☐ C. Untuk dinas: tabel nomor lampu, koordinat X dan Y, serta tanggal pemasangan.
☐ D. Untuk dinas: hanya peta bergambar tanpa angka koordinat agar ringkas.
☐ E. Nomor lampu dibuat sama pada peta dan tabel agar kedua penyajian dapat dicocokkan.

Pembahasan **Kunci: A, C, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Data ukur dapat disajikan sebagai tabel (angka untuk diperiksa dan diolah), sketsa, atau peta sederhana (letak dan hubungan keruangan). Bentuk penyajian dipilih sesuai pengguna, dan kode objek dibuat konsisten antarpenyajian.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Warga membaca letak dengan mengenali jalan dan simbol; legenda dan arah utara membantu orientasi.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tabel koordinat lengkap, tetapi warga awam sulit membayangkan letak lampu dari angka.
• **Pernyataan 3** ✓ Dinas perlu angka yang dapat diperiksa ulang dan data untuk jadwal perawatan.
• **Pernyataan 4** ✗ Dinas akan memeriksa ulang koordinat; tanpa angka hal itu tidak dapat dilakukan.
• **Pernyataan 5** ✓ Kode yang sama menghubungkan peta dan tabel sehingga data konsisten.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu pembaca dan kebutuhannya (letak atau angka), lalu periksa unsur kelengkapan atau hitung rekap dengan teliti.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Siswa PKL mengukur kedalaman muka air di 40 sumur warga Desa Wedi pada puncak kemarau (2027). Kepala desa ingin memasang hasilnya di papan balai desa agar warga mudah melihat bagian desa yang muka airnya dalam, sehingga warga di bagian itu diprioritaskan menerima bantuan air bersih. Data sudah tersedia dalam tabel nomor sumur, koordinat, dan kedalaman.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bentuk penyajian yang paling tepat adalah ....

A. Tabel 40 sumur yang diurutkan dari nomor sumur terkecil sampai terbesar
B. Grafik batang kedalaman setiap sumur yang diurutkan menurut nomor sumur
C. Tabel 40 sumur yang diurutkan dari muka air terdangkal sampai terdalam
D. Sketsa letak sumur tanpa angka kedalaman, hanya dengan nomor sumurnya
E. Peta titik sumur dengan warna menurut kelas kedalaman dan legendanya

2. Regu ukur SMK menyerahkan tabel hasil pengukuran tinggi 12 titik halaman parkir sekolah kepada wakil kepala sekolah bidang sarana, yang akan meneruskannya ke kontraktor perbaikan drainase (2027). Guru pembimbing memeriksa tabel sebelum diserahkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kepala kolom tinggi perlu mencantumkan satuan, misalnya "Tinggi (m)", agar kontraktor tidak salah membaca.	○	○
Tanggal pengukuran dan nama pengukur dicantumkan di bawah tabel.	○	○
Nomor titik di tabel sebaiknya dihapus agar tabel lebih ringkas karena urutan baris sudah menunjukkan titiknya.	○	○

3. Operator GIS di kantor desa menyusun rekap penggunaan lahan Dusun Gunungsari untuk laporan tahunan desa, yang diminta dalam satuan hektare (2027). Data bidang yang sudah diperiksa QC adalah sebagai berikut.

Bidang	Penggunaan	Luas (m^2)
G-01	sawah	6.200
G-02	pekarangan	1.800
G-03	sawah	4.300
G-04	kebun	3.500
G-05	sawah	2.500
G-06	pekarangan	1.200

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Luas sawah yang dicantumkan dalam rekap adalah ....

A. 1,30 ha
B. 1,05 ha
C. 1,65 ha
D. 1,95 ha
E. 13,0 ha

Kunci singkat: 1. E 2. 1B 2B 3S 3. A

✔ PERIKSA DIRI

- Hasil pengukuran 40 sumur akan dipasang di papan balai desa agar warga melihat bagian desa yang muka airnya dalam. Mengapa peta kelas dengan legenda lebih tepat daripada tabel yang diurutkan dari terdangkal?
- Tiga bidang sawah berluas 5.800, 3.700, dan 2.100 m^2. Berapa luas sawah dalam hektare, dan kesalahan apa bila hasilnya ditulis 11,6 ha?
- **Yang harus kuingat:** tabel = angka untuk pemeriksa; sketsa/peta = letak untuk warga; dua pihak → keduanya dengan nomor titik sama; tabel baik: judul, nomor titik, satuan, desimal seragam, tanggal/pengukur/acuan; 1 ha = 10.000 m^2; kelas tegas, warna berurutan, legenda lengkap, terbaca hitam-putih.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-4.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.2 · Penyusunan sketsa berskala dan hubungan keruangan

SMKTG-4.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menyusun sketsa berskala sederhana** dari data ukur dan menjelaskan **hubungan keruangan** antarobjek. Dalam soal, juru ukur mencatat letak objek dengan kata-kata dan angka ("sumur 15 m tepat di utara pojok rumah, kandang 20 m tepat di timur sumur"), lalu siswa PKL atau drafter diminta **menggambar sketsa berskala**: menentukan letak objek terhadap pojok rumah, panjang tiap garis di kertas, atau jarak garis lurus. Soal lain memberi petunjuk letak (di seberang jalan, sejajar, 100 m lebih ke utara) dan meminta kamu menyimpulkan **hubungan letak sebuah objek terhadap objek lain**.

Keterampilan ini bertumpu pada tiga hal yang sudah kamu pelajari: **arah** (sub bab 3.2), **skala** (sub bab 3.3), dan **koordinat relatif** (sub bab 3.4–3.5). Pengecohnya khas: **menukar timur dan utara** saat menggambar, **menghitung hubungan terhadap objek yang salah** (misalnya terhadap masjid padahal ditanyakan terhadap pos ronda), **lupa membagi dengan penyebut skala**, dan **menempatkan objek di sisi kertas yang salah** (objek di selatan digambar di atas).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menerjemahkan catatan letak ("tepat di utara", "20 m di timur sumur") menjadi posisi pada sketsa;
- menghitung panjang garis pada sketsa berskala (jarak lapangan ÷ penyebut skala) termasuk garis lurus miring;
- menyimpulkan hubungan letak antarobjek dari petunjuk seperti "seberang jalan", "sejajar", dan "100 m lebih ke utara";
- menyusun urutan menggambar sketsa dan memeriksa hasilnya dengan catatan;
- menyebut akibat perubahan skala terhadap ukuran gambar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Dari catatan lapangan ke sketsa

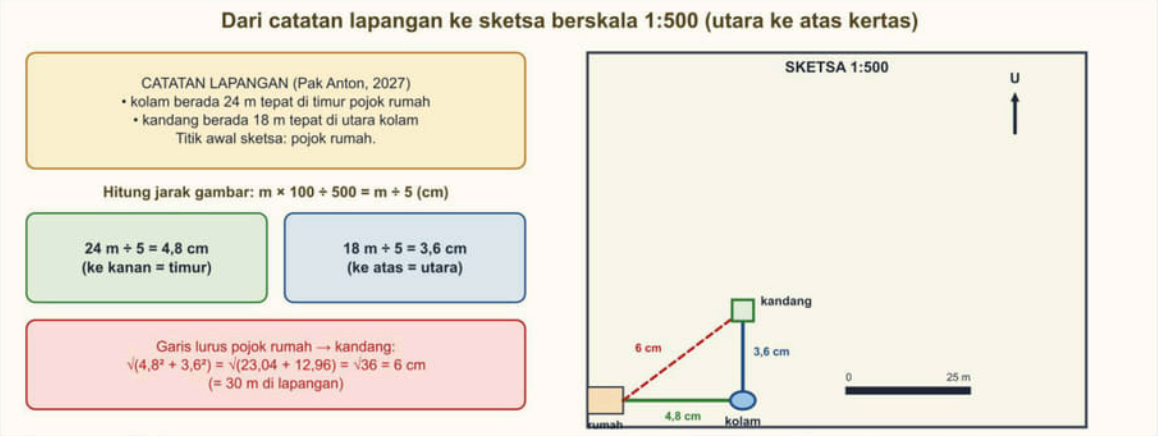
Catatan letak yang baik menyebut **objek acuan**, **arah**, dan **jarak**: "kolam berada 24 m tepat di timur pojok rumah; kandang berada 18 m tepat di utara kolam". Dua hal harus diperhatikan.

1. **Acuan tiap objek.** "Kandang 18 m di utara *kolam*" berarti jaraknya diukur **dari kolam**, bukan dari pojok rumah. Posisi kandang terhadap pojok rumah diperoleh dengan menjumlahkan: 24 m ke timur (ke kolam), lalu 18 m ke utara (dari kolam).
2. **Kata "tepat".** "Tepat di timur" berarti **tidak ada pergeseran** utara-selatan; "tepat di utara" berarti tidak ada pergeseran timur-barat.

2. Menghitung jarak gambar

Sketsa berskala memakai aturan yang sama seperti peta: **jarak gambar = jarak lapangan ÷ penyebut skala** (satuan disamakan). Pada skala 1:500, 1 cm di kertas mewakili 5 m; jadi jarak gambar dalam sentimeter = jarak lapangan dalam meter ÷ 5. Contoh pada Gambar 4.7:

- kolam: 24 m ÷ 5 = **4,8 cm** ke kanan (timur) dari pojok rumah;
- kandang: 18 m ÷ 5 = **3,6 cm** ke atas (utara) dari kolam;
- **garis lurus** dari pojok rumah ke kandang: kedua sisi tegak lurus (timur–barat dan utara–selatan), sehingga panjangnya adalah sisi miring: $\sqrt{(4{,}8^2 + 3{,}6^2)} = \sqrt{(23{,}04 + 12{,}96)} = \sqrt{36}$ = **6 cm**, yang mewakili 30 m di lapangan.



Gambar 4.7 Catatan lapangan diubah menjadi sketsa berskala 1:500: jarak gambar, arah, dan garis lurus. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pemeriksaan kewajaran sederhana: bila angka di lapangan ratusan meter dan skala 1:500, gambar akan berukuran puluhan sentimeter; jawaban "40 cm" untuk 20 m pada 1:500 tidak masuk akal, karena 20 m seharusnya 4 cm.

3. Arah di kertas: utara ke atas

Bila soal menyatakan "arah utara ke atas kertas", maka di kertas: **atas = utara, kanan = timur, bawah = selatan, kiri = barat**. Objek yang berada di timur diletakkan di **kanan**; yang di selatan diletakkan di **bawah**. Kesalahan khas adalah menukar kedua sumbu: menggambar jarak timur ke atas dan jarak utara ke kanan. Untuk memeriksanya, ucapkan di kepala:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

"timur ke kanan, utara ke atas" sebelum menggambar.

Bila soal menyebut arah utara tidak ke atas (sketsa miring), gunakan panah utara untuk menentukan arah kanan-kiri (sub bab 3.2).

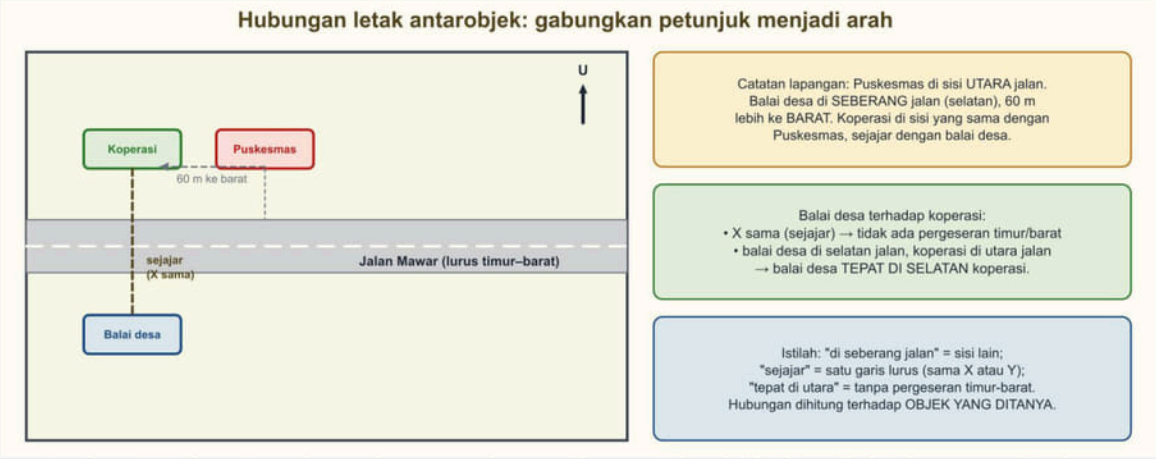
4. Hubungan keruangan antarobjek

Hubungan keruangan adalah pernyataan letak sebuah objek terhadap objek lain. Istilah yang sering muncul:

- **Arah mata angin**: di utara, di timur laut, di barat daya, dan seterusnya.
- **Di seberang jalan**: berada di sisi yang berlawanan dari jalan.
- **Sejajar**: berada pada satu garis lurus yang sama; pada garis timur–barat artinya **Y sama**, pada garis utara–selatan artinya **X sama**.
- **Tepat di utara/selatan/timur/barat**: berada pada arah itu tanpa pergeseran lain.
- **Di antara**, **berbatasan dengan**, **di dalam**, dan **di sekeliling**.

Cara menyimpulkan hubungan dari petunjuk: gambarlah **sketsa kasar** dan tempatkan objek satu per satu menurut petunjuk, dengan jalan sebagai garis acuan. Gambar 4.8 memuat contoh. Jalan Mawar lurus timur–barat. Puskesmas berada di sisi utara jalan. Balai desa berada **di seberang jalan** (sisi selatan), **60 m lebih ke barat** dari puskesmas. Koperasi berada di sisi yang sama dengan puskesmas (sisi utara), **sejajar dengan balai desa**, yaitu sama-sama 60 m di barat puskesmas. Pertanyaannya: bagaimana hubungan balai desa terhadap koperasi?

Koperasi dan balai desa sama-sama 60 m di barat puskesmas, sehingga **X-nya sama** (sejajar utara–selatan). Koperasi di sisi utara jalan, balai desa di sisi selatan. Karena itu balai desa berada **tepat di selatan koperasi**. Pengecohnya: "di sebelah barat" atau "di sebelah tenggara" semata-mata karena mengira balai desa bergeser ke barat.



Gambar 4.8 Jalan timur–barat dengan puskesmas, koperasi, dan balai desa; balai desa tepat di selatan koperasi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Satu aturan penting: **hubungan dihitung terhadap objek yang ditanyakan.** Bila pertanyaannya "sekolah terhadap pos ronda", gunakan pos ronda sebagai acuan, bukan masjid yang disebut di cerita. Objek lain hanya membantu menentukan posisi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Urutan menggambar sketsa

Sketsa yang rapi dibuat dengan urutan tetap (Gambar 4.9).

1. **Tentukan skala dan arah utara** di kertas (misalnya 1:200, utara ke atas).
2. **Tetapkan titik awal** (acuan), misalnya pojok rumah.
3. **Hitung jarak gambar** untuk tiap objek: jarak lapangan ÷ n.
4. **Gambar objek** dengan ukuran dan arah yang benar, **relatif terhadap objek yang disebut di catatan**.
5. **Beri keterangan**: judul, skala, nama objek, arah utara.
6. **Periksa** dengan catatan lapangan: jarak, arah, dan hubungan letak.



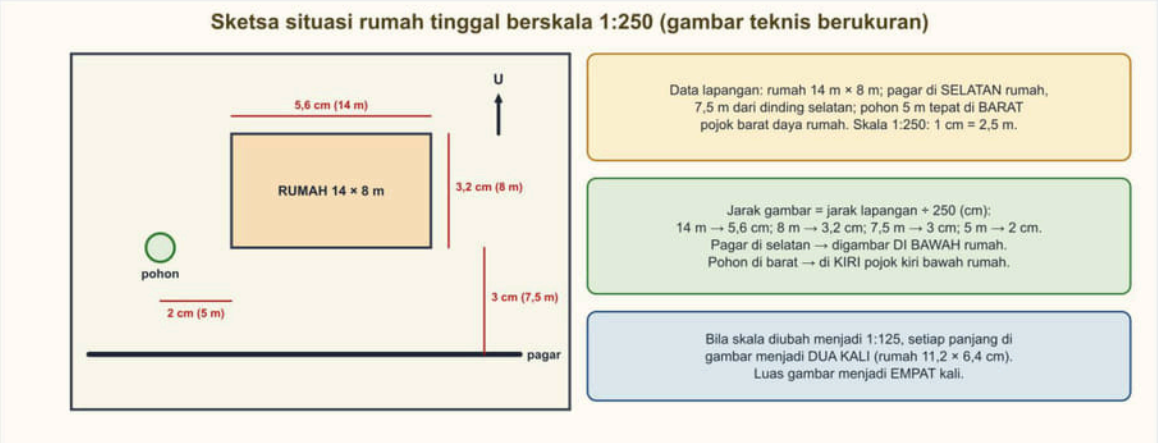
Gambar 4.9 Enam langkah menggambar sketsa: skala dan utara, titik awal, jarak, objek, keterangan, pemeriksaan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Sketsa situasi sebuah rumah

Sketsa situasi rumah tinggal biasanya memuat rumah, pagar, dan pohon. Gambar 4.10 memperlihatkan contoh berskala 1:250 dengan data: rumah 14 m × 8 m; pagar berada di **selatan** rumah, 7,5 m dari dinding selatan; pohon berada 5 m **tepat di barat** pojok barat daya rumah.

- Rumah: 14 ÷ 250 × 100 = **5,6 cm** (timur–barat) dan 8 ÷ 250 × 100 = **3,2 cm** (utara–selatan).
- Pagar di selatan, 7,5 m → **3 cm di bawah** dinding selatan.
- Pohon di barat, 5 m → **2 cm di kiri** pojok kiri bawah rumah (barat daya).



Gambar 4.10 Sketsa situasi rumah dengan rumah 5,6 × 3,2 cm, pagar 3 cm di bawah, dan pohon 2 cm di kiri. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perubahan skala. Bila skala diubah menjadi dua kali lebih besar (1:125 menggantikan 1:250), **setiap panjang di gambar menjadi dua kali**: rumah menjadi 11,2 × 6,4 cm. **Luas** gambar menjadi **empat kali**, karena luas bergantung pada hasil kali dua panjang. Sebaliknya, bila skala diperkecil dua kali, panjang gambar setengah dan luasnya seperempat.

7. Teknik offset: mencatat letak objek dari garis dasar

Di lapangan, juru ukur sering memetakan objek kecil (pohon, tiang, sumur) memakai **pita ukur** dan teknik **offset**. Ia merentangkan sebuah **garis dasar** (misalnya sepanjang pagar atau dinding), lalu untuk tiap objek mencatat dua angka: **jarak sepanjang garis dasar** dari titik awal (disebut absis) dan **jarak tegak lurus** dari garis dasar ke objek (disebut offset), beserta sisi mana (kiri atau kanan bila menghadap ujung garis).

Contoh catatan: garis dasar AB sepanjang 30 m dengan A di barat dan B di timur; pohon 1 berada 12 m dari A dan 5 m di **sisi utara** garis; pohon 2 berada 25 m dari A dan 3 m di **sisi selatan** garis. Bila sketsa digambar berskala 1:100 (1 cm = 1 m) dengan utara ke atas: garis AB digambar mendatar sepanjang 30 cm; pohon 1 digambar pada 12 cm dari A lalu **5 cm ke atas** dari garis; pohon 2 pada 25 cm dari A lalu **3 cm ke bawah** dari garis. Kuncinya: **absis menentukan posisi sepanjang garis, offset menentukan jarak ke samping, dan sisi menentukan atas atau bawah** (pada sketsa dengan utara ke atas). Salah memilih sisi menaruh objek di sebelah garis yang keliru; salah satuan menaruhnya terlalu jauh atau

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

terlalu dekat.

8. Memeriksa sketsa: kesalahan yang paling sering

Sebelum diserahkan, periksa sketsa terhadap catatan dengan tabel kecil: satu baris per objek, kolom untuk "arah di kertas", "jarak lapangan", "jarak gambar yang dihitung", dan "jarak gambar yang terukur". Lima kesalahan yang paling sering ditemukan:

1. **Sumbu tertukar**: jarak ke timur digambar ke atas.
2. **Acuan salah**: objek diukur dari titik awal padahal catatan menyebut acuan lain (misalnya sumur).
3. **Skala terlupa**: jarak lapangan digambar apa adanya (meter dijadikan sentimeter).
4. **Arah antara tak konsisten**: objek "di barat daya" digambar di barat laut.
5. **Keterangan hilang**: sketsa tanpa arah utara, skala, atau judul, sehingga pembaca tak dapat memakainya.

Pemeriksaan hubungan keruangan serupa: tulis tiap pernyataan hubungan ("A di utara B", "C sejajar D") dan periksa pada sketsa bahwa arah di kertas sesuai. Bila satu pernyataan tidak cocok dengan sketsa, sketsa harus diperbaiki, bukan catatannya.

9. Kelengkapan sketsa

Sketsa yang diserahkan memuat: judul (apa dan di mana); arah utara; skala (atau keterangan "tidak berskala"); nama atau simbol tiap objek; ukuran penting; nama pembuat dan tanggal. Ketika sketsa dicocokkan dengan tabel koordinat, nomor titik harus sama (sub bab 4.1).

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–9 (lihat Gambar 4.11).



Gambar 4.11 Peta konsep sketsa berskala dan hubungan keruangan beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menggambar pekarangan berskala 1:200

Juru ukur mencatat letak objek di pekarangan Bu Wulan: sumur 12 m tepat di barat pojok rumah, dan tempat sampah 9 m tepat di selatan sumur. Siswa PKL menggambar sketsa berskala 1:200

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dengan pojok rumah sebagai titik awal dan utara ke atas kertas. Tentukan letak tempat sampah dari pojok rumah dan panjang garis lurusnya.

Langkah penyelesaian.

1. Skala 1:200: 1 cm = 2 m, jadi jarak gambar = jarak lapangan (m) ÷ 2 (cm).
2. Sumur: 12 m ÷ 2 = **6 cm** ke **kiri** (barat) dari pojok rumah.
3. Tempat sampah: 9 m ÷ 2 = **4,5 cm** ke **bawah** (selatan) dari sumur.
4. Dari pojok rumah, tempat sampah berada **6 cm ke kiri dan 4,5 cm ke bawah**.
5. Garis lurus: $\sqrt{(6^2 + 4{,}5^2)} = \sqrt{(36 + 20{,}25)} = \sqrt{56{,}25} =$ **7,5 cm** (mewakili 15 m).

Jawaban: tempat sampah berada 6 cm ke kiri dan 4,5 cm ke bawah dari pojok rumah, dengan garis lurus 7,5 cm.

Contoh 2 — Menyimpulkan hubungan letak dengan petunjuk "di antara"

Di sepanjang satu garis timur–barat terdapat tiga objek: gerbang, gudang, dan pos jaga. Pos jaga berada tepat di timur gerbang, 60 m dari gerbang. Gudang berada di antara gerbang dan pos jaga, dan jaraknya 20 m dari pos jaga. Bagaimana letak gudang terhadap gerbang, dan terhadap pos jaga?

Langkah penyelesaian.

1. Gambar garis timur–barat dengan gerbang di kiri (barat) dan pos jaga di kanan (timur), berjarak 60 m.
2. Gudang **di antara** keduanya dan 20 m dari pos jaga, maka gudang berada 20 m di **barat** pos jaga.
3. Jarak gudang dari gerbang = 60 − 20 = **40 m**, ke arah timur.
4. Ketiganya sebaris pada garis timur–barat, sehingga tidak ada pergeseran utara–selatan: gudang **tepat di timur gerbang** (40 m) dan **tepat di barat pos jaga** (20 m).
5. Periksa: 40 m + 20 m = 60 m, sama dengan jarak gerbang ke pos jaga.

Jawaban: gudang berada 40 m tepat di timur gerbang, dan 20 m tepat di barat pos jaga.

Contoh 3 — Mengubah skala sketsa

Sketsa sebuah halaman berukuran 20 m × 12 m digambar pada skala 1:200 di kertas. Berapa ukuran halaman pada gambar, dan berapa ukurannya bila skala diubah menjadi 1:100? Berapa kali lipat luas gambar?

Langkah penyelesaian.

1. Skala 1:200: 1 cm = 2 m. Ukuran gambar = 20 ÷ 2 = **10 cm** dan 12 ÷ 2 = **6 cm**; luas gambar 10 × 6 = 60 cm^2.
2. Skala 1:100: 1 cm = 1 m. Ukuran gambar = **20 cm** dan **12 cm**; luas gambar 20 × 12 = 240 cm^2.
3. Panjang menjadi 2 kali (10 → 20 cm; 6 → 12 cm).
4. Luas menjadi 240 ÷ 60 = **4 kali** lipat.

Jawaban: 10 × 6 cm pada 1:200; 20 × 12 cm pada 1:100; panjang 2 kali, luas 4 kali.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 4 — Menggambar objek dengan teknik offset

Garis dasar AB sepanjang 40 m membentang dari barat (A) ke timur (B). Catatan: pohon P berada 15 m dari A dan 6 m di sisi utara garis; tiang T berada 32 m dari A dan 4 m di sisi selatan garis. Gambar pada skala 1:200 dengan utara ke atas. Tentukan panjang AB dan letak P dan T pada gambar.

Langkah penyelesaian.

1. Skala 1:200: 1 cm = 2 m; jarak gambar = jarak lapangan (m) ÷ 2 (cm).
2. Garis AB: 40 ÷ 2 = **20 cm**, digambar mendatar dengan A di kiri.
3. Pohon P: absis 15 ÷ 2 = **7,5 cm** dari A; offset 6 ÷ 2 = **3 cm**, di sisi utara → **3 cm di atas** garis.
4. Tiang T: absis 32 ÷ 2 = **16 cm** dari A; offset 4 ÷ 2 = **2 cm**, di sisi selatan → **2 cm di bawah** garis.
5. Periksa: T berada lebih ke timur daripada P (16 > 7,5 cm), dan P di atas garis sedangkan T di bawah, cocok dengan catatan.

Jawaban: AB = 20 cm; P pada 7,5 cm dari A dan 3 cm di atas garis; T pada 16 cm dari A dan 2 cm di bawah garis.

Contoh 5 — Menggambar halaman sekolah pada kertas dengan ukuran tertentu

Halaman sekolah berukuran 36 m × 24 m akan digambar pada kertas berukuran 20 cm × 14 cm dengan skala baku 1:200, 1:250, atau 1:500 (2027). Skala mana yang dipilih agar gambar sebesar mungkin, dan berapa ukuran gambarnya?

Langkah penyelesaian.

1. Rumus: ukuran gambar (cm) = ukuran lapangan (m) × 100 ÷ n. Periksa **kedua** sisi.
2. 1:200: 36 × 100 ÷ 200 = 18 cm; 24 × 100 ÷ 200 = 12 cm → muat pada 20 × 14 cm.
3. 1:250: 36 × 100 ÷ 250 = 14,4 cm; 24 × 100 ÷ 250 = 9,6 cm → muat, tetapi lebih kecil daripada 1:200.
4. 1:500: 7,2 × 4,8 cm → muat, tetapi paling kecil.
5. Pilih yang terbesar yang muat: **1:200**, gambar berukuran **18 cm × 12 cm**.
6. Periksa jebakan: skala yang lebih besar dari 1:200 (misalnya 1:100) menghasilkan 36 × 24 cm yang tidak muat.

Jawaban: skala 1:200; ukuran gambar 18 cm × 12 cm.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal sketsa dan hubungan letak:

1. **Gambarlah sketsa kasar** di lembar coretan sebelum menjawab.
2. **Tetapkan arah di kertas**: utara ke atas → timur ke kanan.
3. **Tulis acuan tiap objek** dari catatan ("terhadap sumur", bukan terhadap rumah).
4. **Hitung jarak gambar** = jarak lapangan ÷ n, samakan satuan.
5. **Untuk garis lurus miring**, hitung sisi miring dari dua sisi siku-siku.
6. **Untuk hubungan letak**, hitung terhadap objek yang ditanyakan dan pakai petunjuk "sejajar", "tepat", "seberang".
7. **Periksa kewajaran**: arah (selatan di bawah) dan ukuran (puluhan meter bukan puluhan sentimeter).

Jebakan khas pada soal ini:

- **Jarak timur dan utara tertukar** (timur digambar ke atas).
- **Hubungan dihitung terhadap objek yang salah** (masjid padahal ditanyakan pos ronda).
- **Lupa membagi dengan penyebut skala** (40 cm, bukan 4 cm).
- **Objek di selatan digambar di atas** dinding atau pagar.
- **"Sejajar" diabaikan** sehingga hubungan disimpulkan sebagai arah antara.
- **Jarak garis lurus dianggap jumlah dua sisi** (7 cm padahal 5 cm).
- **Perubahan skala dianggap mengubah luas dua kali** padahal luas empat kali.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta menyusun sketsa rumah berskala 1:200 dan menilai beberapa pernyataan. Pakailah bagian 2, 3, dan 6 serta Gambar 4.10: hitung jarak gambar tiap objek, tentukan di sisi mana tiap objek digambar, lalu periksa tiap pernyataan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Drafter menggambar sketsa situasi rumah tinggal di Desa Kalisari dengan skala 1:200 dan arah utara ke atas kertas (2027). Data lapangan: rumah berukuran 12 m (timur–barat) × 8 m (utara–selatan); dinding selatan rumah berjarak 5 m dari pagar depan, dan pagar depan berada di sebelah selatan rumah; pohon mangga 3 m tepat di barat pojok barat daya rumah.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat tentang sketsa itu adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Rumah digambar sebagai persegi panjang 6 cm mendatar × 4 cm tegak.

☐ B. Pagar depan digambar 2,5 cm di atas dinding selatan rumah.

☐ C. Pohon mangga digambar 1,5 cm di sebelah kiri pojok kiri bawah rumah.

☐ D. Bila skala diubah menjadi 1:100, setiap sisi rumah di gambar menjadi dua kali lebih panjang.

☐ E. Jarak pagar depan ke dinding selatan rumah digambar 2,5 cm.

Pembahasan **Kunci: A, C, D, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sketsa berskala: setiap ukuran lapangan dibagi penyebut skala, dan hubungan keruangan (arah dan letak relatif) dipertahankan sesuai arah utara gambar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ 12 m = 1.200 cm : 200 = 6 cm (timur–barat = mendatar); 8 m = 4 cm (tegak).

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: jaraknya benar 2,5 cm, tetapi pagar di selatan rumah sehingga digambar di BAWAH dinding selatan.

• **Pernyataan 3** ✓ Barat = kiri, barat daya = pojok kiri bawah; 3 m : 200 = 1,5 cm.

• **Pernyataan 4** ✓ Pada 1:100 rumah tergambar 12 cm × 8 cm, dua kali ukuran pada 1:200 (6 cm × 4 cm).

• **Pernyataan 5** ✓ 5 m = 500 cm : 200 = 2,5 cm.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, gambar sketsa kasar, tulis arah di kertas, lalu hitung jarak gambar atau simpulkan hubungan letak terhadap objek yang ditanyakan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Juru ukur mencatat letak objek di pekarangan Bu Ratmi untuk sketsa bidang (2027): sumur berada 15 m tepat di utara pojok rumah, dan kandang berada 20 m tepat di timur sumur. Siswa PKL diminta menggambar sketsa berskala 1:500, dengan pojok rumah sebagai titik awal, arah utara ke atas kertas, dan kandang digambar dengan menarik garis dari pojok rumah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Posisi kandang pada sketsa jika diukur dari pojok rumah adalah ....

A. 3 cm ke kanan, 4 cm ke atas, dan garis lurus 5 cm
B. 4 cm ke kanan, 3 cm ke bawah, dan garis lurus 5 cm
C. 4 cm ke kanan, 3 cm ke atas, dan garis lurus 7 cm
D. 40 cm ke kanan, 30 cm ke atas, dan garis lurus 50 cm
E. 4 cm ke kanan, 3 cm ke atas, dan garis lurus 5 cm

2. Juru ukur mencatat letak objek di Dusun Plosokerep untuk sketsa (2027): Jalan Raya membentang lurus utara–selatan. Masjid berada di sisi barat jalan. Sekolah berada di seberang jalan dari masjid, 100 m lebih ke utara. Pos ronda berada di sisi yang sama dengan masjid, sejajar dengan sekolah (sama-sama 100 m di utara masjid). Drafter harus menuliskan hubungan letak sekolah terhadap pos ronda di catatan sketsa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Hubungan letak yang tepat adalah ....

A. Sekolah berada di sebelah timur laut pos ronda
B. Sekolah berada di sebelah barat pos ronda
C. Sekolah berada di sebelah utara pos ronda
D. Sekolah berada di sebelah timur pos ronda
E. Sekolah berada di sebelah tenggara pos ronda

Kunci singkat: 1. E 2. D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Sumur berada 15 m tepat di utara pojok rumah dan kandang 20 m tepat di timur sumur; sketsa berskala 1:500. Berapa jarak gambar tiap bagian, dan berapa garis lurus dari pojok rumah ke kandang?
- Apa beda "tepat di utara" dengan "di timur laut"? Beri contoh koordinat (X; Y) dua titik untuk masing-masing hubungan itu, dan jelaskan mengapa hubungan harus dihitung terhadap objek yang ditanyakan.
- **Yang harus kuingat:** jarak gambar = jarak lapangan ÷ n; utara ke atas → timur ke kanan; tiap objek diukur dari acuan yang disebut di catatan; garis lurus = sisi miring; hubungan dihitung terhadap objek yang ditanyakan; skala dua kali → panjang 2×, luas 4×.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-4.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.3 · Perhitungan jarak, luas, dan volume sederhana

SMKTG-4.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan perhitungan jarak, luas, dan volume pada kasus sederhana**. Sub bab ini termasuk prioritas (★): inilah bagian paling "berhitung" pada TKA Teknik Geospasial, dan hampir setiap paket memuat beberapa soalnya. Dalam soal, kamu diberi koordinat dua tiang untuk menghitung panjang kabel, sketsa sebuah bidang tanah untuk menghitung luas yang dijual per meter persegi, ukuran kolam untuk menghitung volume galian dan jumlah rit truk, atau data tebal urugan tiap bagian lahan.

Soalnya jarang memakai rumus yang sulit; yang diuji adalah **ketelitian memilih rumus yang tepat, memakai ukuran yang benar, dan menjaga satuan**. Pengecoh yang paling sering: **menjumlahkan ΔX dan ΔY sebagai jarak**, **memakai sisi miring sebagai tinggi**, **menghitung bagian kosong sebagai lahan**, **menyamakan luas dasar dengan volume** (lupa mengalikan kedalaman), **membagi tanpa membulatkan ke atas** pada jumlah rit truk, dan **merata-ratakan tebal padahal luas bagian berbeda**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menghitung jarak lurus dua titik dari koordinatnya, baik sejajar sumbu maupun miring;
- menghitung luas persegi panjang, segitiga, trapesium, bangun gabungan, dan segi empat tak beraturan;
- menghitung volume galian atau urugan dari ukuran, tebal rata-rata, empat sudut, atau penampang;
- menghitung jumlah rit truk dengan pembulatan yang benar;
- menjaga satuan (m, m^2, m^3, ha) dan memeriksa kewajaran hasil.

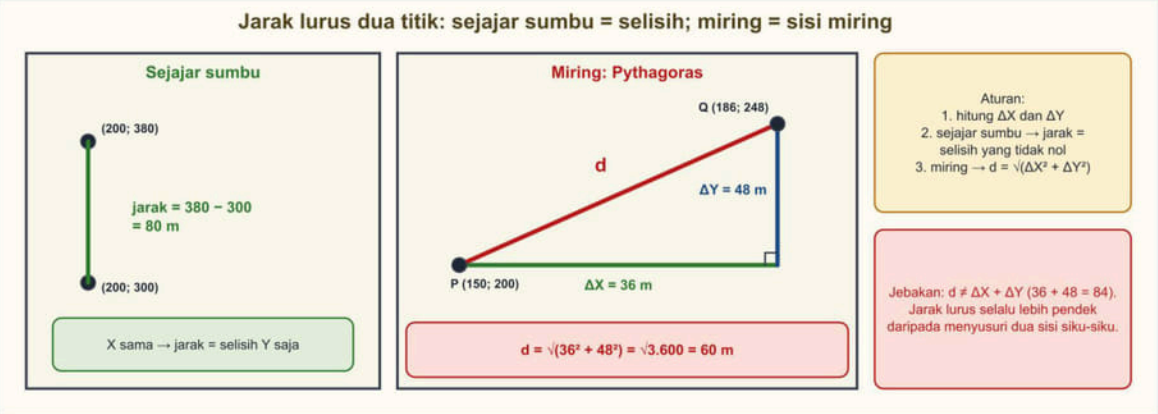
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Jarak lurus dua titik

Dari sub bab 3.5 kamu sudah mengenal cara menghitung jarak dua titik dari koordinatnya. Berikut rangkumannya (Gambar 4.12).

- Bila kedua titik **sebaris sejajar sumbu** (X sama atau Y sama), jarak = **selisih koordinat yang berbeda**. Contoh: (200; 300) dan (200; 380) berjarak 380 − 300 = 80 m.
- Bila ΔX dan ΔY **keduanya tidak nol**, jarak lurus adalah sisi miring segitiga siku-siku: **$d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$**. Contoh: P (150; 200) dan Q (186; 248): ΔX = 36, ΔY = 48, d = √(1.296 + 2.304) = √3.600 = **60 m**.



Gambar 4.12 Jarak lurus sejajar sumbu sama dengan selisih; jarak miring dihitung dengan Pythagoras. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Hal yang harus kamu ingat: **$d \neq \Delta X + \Delta Y$** (36 + 48 = 84 m, terlalu panjang). Jarak lurus selalu lebih pendek daripada menyusuri dua sisi siku-siku. Pada kabel yang ditarik lurus, panjang kabel adalah jarak lurus ditambah **cadangan kendur** bila disebutkan.

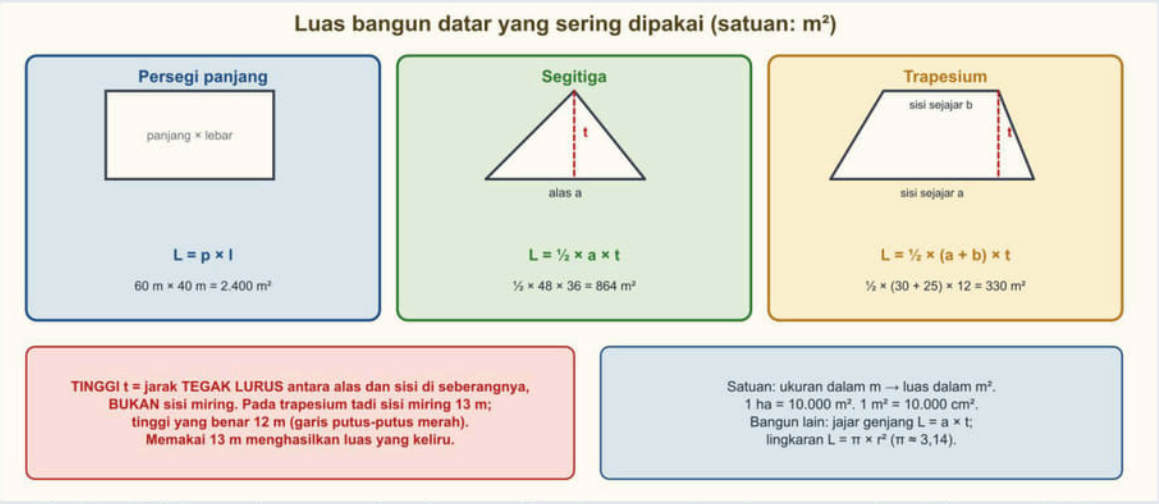
2. Luas bangun datar yang dipakai di soal

Tiga rumus dasar yang paling sering dipakai (Gambar 4.13):

- **Persegi panjang:** L = panjang × lebar. Contoh: 60 m × 40 m = 2.400 m^2.
- **Segitiga:** L = ½ × alas × tinggi. Contoh: alas 48 m, tinggi 36 m → L = ½ × 48 × 36 = 864 m^2.
- **Trapesium:** L = ½ × (jumlah dua sisi sejajar) × tinggi. Contoh: sisi sejajar 30 m dan 25 m, tinggi 12 m → L = ½ × (30 + 25) × 12 = 330 m^2.

Pada segitiga dan trapesium, **tinggi adalah jarak tegak lurus** antara alas dan sisi di seberangnya, **bukan sisi miring**. Pada trapesium di atas, sisi miring 13 m, tetapi tingginya 12 m. Memakai 13 m menghasilkan 357,5 m^2, jelas keliru. Soal sering menyertakan garis putus-putus yang menandai tinggi, dan sering pula menyebut "sisi AB sejajar DC".

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



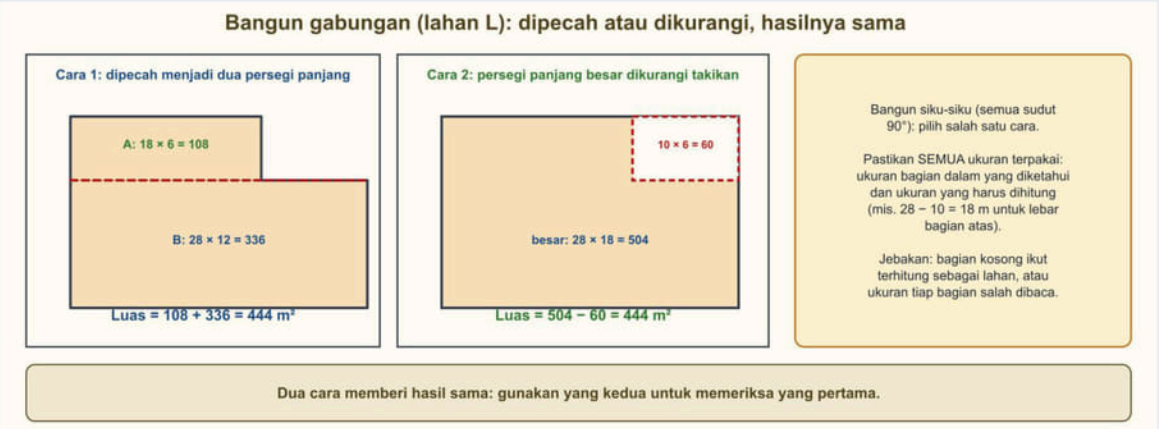
Gambar 4.13 Rumus luas persegi panjang, segitiga, dan trapesium dengan contoh perhitungan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Satuan luas. Ukuran dalam meter menghasilkan luas dalam m^2. **1 hektare = 10.000 m^2**, **1 m^2 = 10.000 cm^2**. Bila diminta hektare, bagi dengan 10.000.

3. Bangun gabungan: dipecah atau dikurangi

Banyak bidang tanah berbentuk gabungan dari beberapa bangun sederhana, misalnya huruf L. Ada dua cara yang memberi hasil sama (Gambar 4.14).

- **Cara dipecah:** bagi bangun menjadi beberapa persegi panjang, hitung luas masing-masing, lalu jumlahkan. Contoh lahan L dengan ukuran luar 28 m × 18 m dan takikan 10 m × 6 m di pojok timur laut: bagian atas yang tersisa berukuran (28 − 10) × 6 = 18 × 6 = 108 m^2; bagian bawah 28 × 12 = 336 m^2; total 444 m^2.
- **Cara dikurangi:** hitung luas persegi panjang besar yang menutupi seluruh bangun, lalu kurangi luas bagian kosong. 28 × 18 = 504 m^2; takikan 10 × 6 = 60 m^2; luas = 504 − 60 = **444 m^2**.



Gambar 4.14 Lahan berbentuk L dihitung dengan dua cara yang memberi hasil sama, 444 m^2. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

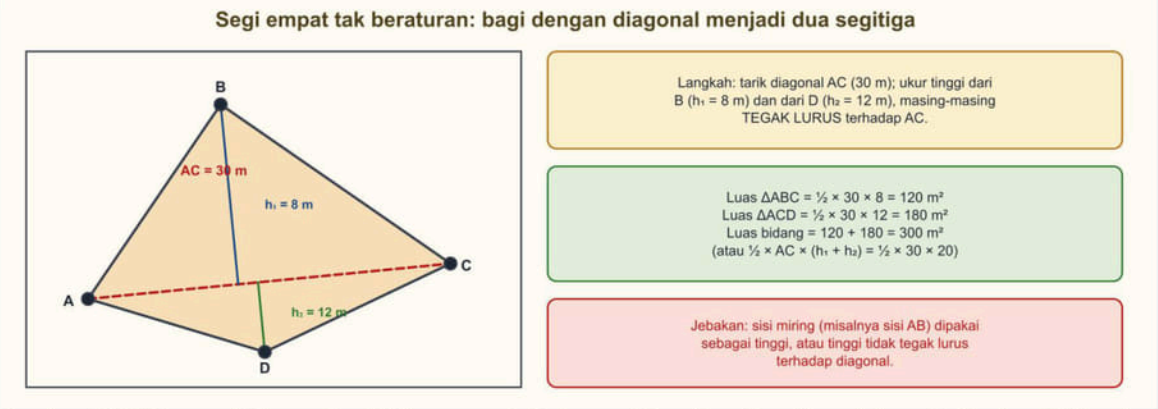
Jebakan: **bagian kosong ikut terhitung sebagai lahan** (504 m^2, bukan 444 m^2) atau **ukuran bagian dibaca salah**, misalnya memakai 28 untuk lebar bagian atas padahal yang berlaku 28 − 10 = 18. Kuncinya: tulis ukuran tiap bagian sebelum mengalikan, dan periksa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dengan cara kedua.

4. Segi empat tak beraturan: dibagi diagonal

Bila bidang berbentuk segi empat yang tidak siku-siku dan tidak sejajar (disebut tak beraturan), cara sederhana adalah **menarik satu diagonal** sehingga bidang terbagi dua segitiga, lalu mengukur **tinggi tegak lurus** dari kedua titik sudut yang lain ke diagonal itu (Gambar 4.15). Luas = ½ × diagonal × (h_1 + h_2). Contoh: diagonal AC = 30 m, tinggi dari B ke AC 8 m, dari D ke AC 12 m. Luas ABC = ½ × 30 × 8 = 120 m^2; luas ACD = ½ × 30 × 12 = 180 m^2; total **300 m^2**.

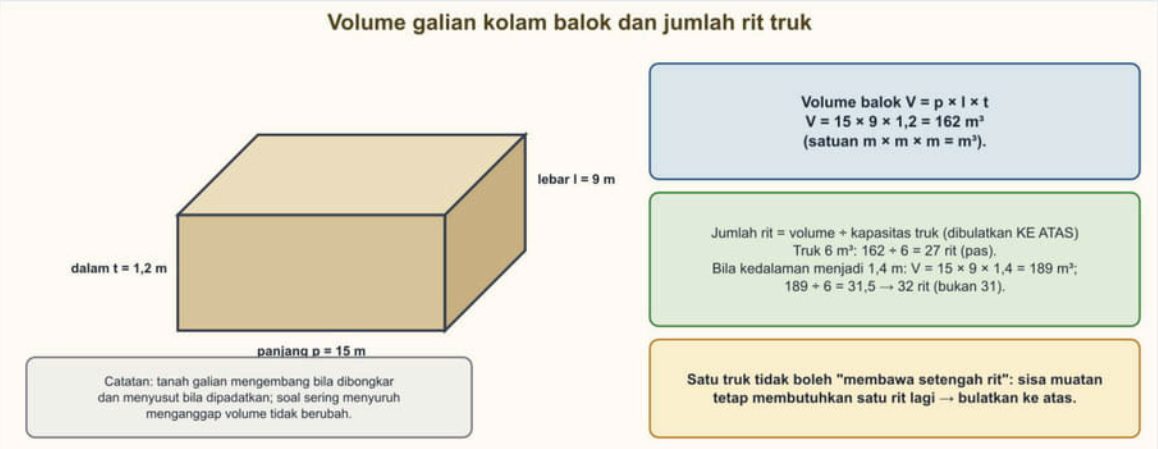


Gambar 4.15 Diagonal AC membagi bidang menjadi dua segitiga; tiap tinggi tegak lurus terhadap AC. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Jebakan: memakai **sisi miring** (misalnya sisi AB) sebagai tinggi, atau tinggi yang tidak tegak lurus terhadap diagonal.

5. Volume: balok, galian, dan urugan

Volume adalah ukuran ruang, dalam m^3. Untuk bentuk balok: **V = panjang × lebar × tinggi (atau kedalaman)**. Gambar 4.16 menunjukkan kolam berukuran 15 m × 9 m dengan kedalaman 1,2 m: V = 15 × 9 × 1,2 = **162 m^3**. Hal yang sering salah: menyamakan **luas dasar** (15 × 9 = 135 m^2) dengan volume; padahal kedalaman harus ikut dikalikan.



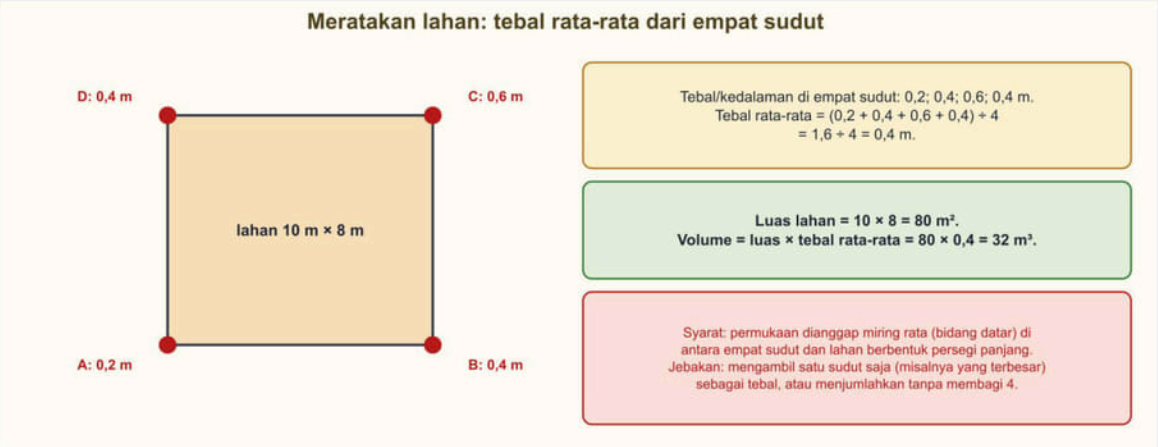
Gambar 4.16 Volume galian kolam balok, dan jumlah rit truk dengan pembulatan ke atas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Urugan atau galian pada lahan yang terdiri atas beberapa bagian. Bila tiap bagian

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memiliki luas dan **tebal rata-rata** yang berbeda, **hitung volume tiap bagian lebih dulu, lalu jumlahkan**. Contoh: bagian I berukuran 18 m × 10 m dengan tebal rata-rata 0,5 m: V_1 = 18 × 10 × 0,5 = 90 m^3. Bagian II 12 m × 10 m dengan tebal 0,3 m: V_2 = 12 × 10 × 0,3 = 36 m^3. Volume total = 90 + 36 = **126 m^3**. **Jangan** merata-ratakan tebal dua bagian (0,5 dan 0,3 menjadi 0,4) lalu mengalikannya dengan luas total (300 m^2): hasilnya 120 m^3, salah, sebab luas dua bagian berbeda (180 m^2 dan 120 m^2). Rata-rata tebal hanya sah bila luas bagian sama.

Tebal rata-rata dari empat sudut. Untuk lahan persegi panjang yang permukaannya dianggap miring rata, kedalaman galian atau tebal urugan **rata-rata** didapat dari **empat sudutnya**: tebal rata-rata = jumlah keempat nilai ÷ 4 (Gambar 4.17). Contoh: lahan 10 m × 8 m dengan kedalaman di sudut 0,2; 0,4; 0,6; 0,4 m. Tebal rata-rata = (0,2 + 0,4 + 0,6 + 0,4) ÷ 4 = 0,4 m. Volume = 80 m^2 × 0,4 m = **32 m^3**. Jangan mengambil satu sudut saja sebagai tebal.



Gambar 4.17 Lahan 10 × 8 m dengan kedalaman 0,2; 0,4; 0,6; dan 0,4 m di empat sudut: tebal rata-rata 0,4 m, volume 32 m^3. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Saluran: luas penampang × panjang. Untuk galian saluran atau parit dengan penampang yang sama sepanjang saluran, **volume = luas penampang × panjang saluran**. Penampang trapesium dengan lebar atas 3 m, dasar 1,4 m, dan dalam 1 m memiliki luas ½ × (3 + 1,4) × 1 = 2,2 m^2. Untuk saluran sepanjang 60 m: V = 2,2 × 60 = **132 m^3** (Gambar 4.18). Tinggi trapesium adalah **kedalaman tegak**, bukan sisi miring dinding saluran.



Gambar 4.18 Volume galian saluran: luas penampang trapesium 2,2 m^2 dikalikan panjang 60 m. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Rit truk: pembulatan ke atas

Setelah volume diketahui, sering diminta **jumlah rit truk**. **Jumlah rit = volume ÷ kapasitas truk**, lalu **dibulatkan ke atas** ke bilangan bulat, karena sisa muatan tetap membutuhkan satu rit lagi. Contoh: 162 m^3 ÷ 6 m^3 = 27 rit (pas). Bila kedalaman kolam menjadi 1,4 m: V = 15 × 9 × 1,4 = 189 m^3; 189 ÷ 6 = 31,5, sehingga diperlukan **32 rit**, bukan 31 dan bukan 31,5. Soal sering menyuruh menganggap volume tanah tidak berubah; pada kenyataannya tanah mengembang saat digali dan menyusut saat dipadatkan, sehingga kebutuhan sebenarnya dapat berbeda.

7. Urutan menghitung yang rapi

Biasakan lima langkah: (1) tulis **ukuran yang diketahui dengan satuannya**; (2) pilih **rumus** (jarak, luas, atau volume); (3) **hitung bertahap**, satu bagian setiap baris; (4) **ubah satuan** bila diminta (m^2 ke ha, m^3 ke rit); (5) **periksa kewajaran** (apakah luas lebih kecil daripada persegi panjang pembungkusnya? apakah volume lebih besar daripada luas dasar bila kedalaman lebih dari 1 m?).

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 4.19).



Gambar 4.19 Peta konsep jarak, luas, dan volume sederhana beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Jarak, luas, dan keliling lahan segitiga siku-siku

Sebidang tanah kas desa berbentuk segitiga siku-siku dengan dua sisi tegak lurus 48 m dan 36 m. Hitung sisi miring, luas, dan panjang pagar bila seluruh sisi dipagari.

Langkah penyelesaian.

1. Sisi miring = $\sqrt{(48^2 + 36^2)} = \sqrt{(2.304 + 1.296)} = \sqrt{3.600}$ = **60 m**.
2. Luas = ½ × alas × tinggi = ½ × 48 × 36 = **864 m^2** (alas dan tinggi adalah dua sisi yang saling tegak lurus).
3. Panjang pagar = keliling = 48 + 36 + 60 = **144 m**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Periksa: luas lebih kecil daripada persegi panjang 48 × 36 = 1.728 m^2 (tepat setengahnya).

Jawaban: sisi miring 60 m, luas 864 m^2, panjang pagar 144 m.

Contoh 2 — Luas lahan berbentuk L

Sebidang lahan berbentuk huruf L (semua sudut siku-siku) memiliki ukuran luar 28 m × 18 m, dengan takikan 10 m × 6 m pada pojok timur laut. Hitung luas dengan dua cara.

Langkah penyelesaian.

1. Cara dipecah: bagian atas yang tersisa berlebar 28 − 10 = 18 m dan berdalam 6 m → 18 × 6 = 108 m^2. Bagian bawah 28 × (18 − 6) = 28 × 12 = 336 m^2. Luas = 108 + 336 = **444 m^2**.
2. Cara dikurangi: 28 × 18 = 504 m^2; dikurangi takikan 10 × 6 = 60 m^2; luas = 504 − 60 = **444 m^2**.
3. Kedua cara sama, jadi hasilnya terverifikasi.
4. Periksa jebakan: 504 m^2 menghitung takikan sebagai lahan.

Jawaban: 444 m^2.

Contoh 3 — Volume galian kolam dan jumlah rit

Kelompok tani akan menggali kolam berbentuk balok berukuran 15 m × 9 m dengan kedalaman 1,2 m. Tanah dibuang dengan truk berkapasitas 6 m^3 per rit. (a) Berapa volume dan jumlah rit? (b) Berapa rit bila kedalaman menjadi 1,4 m?

Langkah penyelesaian.

1. (a) V = 15 × 9 × 1,2 = 162 m^3; rit = 162 ÷ 6 = 27 → **27 rit**.
2. (b) V = 15 × 9 × 1,4 = 189 m^3; rit = 189 ÷ 6 = 31,5 → dibulatkan ke atas **32 rit**.
3. Selisih rit = 32 − 27 = 5 rit.
4. Periksa jebakan: luas dasar 135 m^2 bukan volume; 31 rit tidak cukup (31 × 6 = 186 m^3 < 189 m^3).

Jawaban: (a) 162 m^3 dan 27 rit; (b) 189 m^3 dan 32 rit.

Contoh 4 — Volume urugan dua bagian lahan

Lahan gudang terdiri atas dua bagian persegi panjang yang harus diurug. Bagian I: 18 m × 10 m, tebal urugan rata-rata 0,5 m. Bagian II: 12 m × 10 m, tebal urugan rata-rata 0,3 m. Truk berkapasitas 7 m^3. Berapa volume total dan jumlah rit? Mengapa tebal tidak boleh dirata-ratakan?

Langkah penyelesaian.

1. Bagian I: 18 × 10 × 0,5 = **90 m^3**.
2. Bagian II: 12 × 10 × 0,3 = **36 m^3**.
3. Total = 90 + 36 = **126 m^3**.
4. Rit = 126 ÷ 7 = **18 rit** (pas).
5. Bila tebal dirata-ratakan: (0,5 + 0,3) ÷ 2 = 0,4 m, luas total 180 + 120 = 300 m^2; 300 × 0,4 = 120 m^3, **salah** (kurang 6 m^3), karena bagian I lebih luas dan lebih tebal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jawaban: volume total 126 m^3; 18 rit; tebal tidak boleh dirata-ratakan karena luas dua bagian berbeda.

Contoh 5 — Galian saluran dan rit

Saluran irigasi baru sepanjang 60 m memiliki penampang trapesium: lebar atas 3 m, dasar 1,4 m, kedalaman 1 m. Tanah galian diangkut dengan truk 5 m^3. Berapa volume galian dan jumlah rit?

Langkah penyelesaian.

1. Luas penampang = ½ × (3 + 1,4) × 1 = **2,2 m^2**.
2. Volume = 2,2 × 60 = **132 m^3**.
3. Rit = 132 ÷ 5 = 26,4 → dibulatkan ke atas **27 rit**.
4. Periksa: 26 rit × 5 = 130 m^3 kurang dari 132 m^3, jadi 27 rit memang perlu.

Jawaban: 132 m^3 dan 27 rit.

Contoh 6 — Meratakan lahan dengan kedalaman di empat sudut

Lahan voli desa 10 m × 8 m akan diratakan dengan menggali. Kedalaman galian di sudut A, B, C, D berturut-turut 0,2 m; 0,4 m; 0,6 m; dan 0,4 m. Truk berkapasitas 4 m^3. Berapa volume dan rit?

Langkah penyelesaian.

1. Tebal rata-rata = (0,2 + 0,4 + 0,6 + 0,4) ÷ 4 = 1,6 ÷ 4 = **0,4 m**.
2. Luas = 10 × 8 = 80 m^2.
3. Volume = 80 × 0,4 = **32 m^3**.
4. Rit = 32 ÷ 4 = **8 rit**.
5. Periksa jebakan: memakai sudut terbesar (0,6 m) memberi 48 m^3 (terlalu besar), memakai sudut terkecil (0,2 m) memberi 16 m^3 (terlalu kecil).

Jawaban: volume 32 m^3; 8 rit.

Contoh 7 — Luas lahan segi empat tak beraturan dengan satu diagonal

Lahan kas desa berbentuk segi empat ABCD. Juru ukur menarik diagonal AC sepanjang 40 m yang membaginya menjadi dua segitiga. Tinggi segitiga ABC (jarak titik B tegak lurus ke AC) adalah 12 m, dan tinggi segitiga ACD (jarak titik D tegak lurus ke AC) adalah 15 m. Berapa luas lahan?

Langkah penyelesaian.

1. Pecah menjadi dua segitiga dengan alas yang sama, diagonal AC = 40 m.
2. Luas ABC = ½ × 40 × 12 = **240 m^2**.
3. Luas ACD = ½ × 40 × 15 = **300 m^2**.
4. Luas lahan = 240 + 300 = **540 m^2** (0,054 ha).
5. Periksa kewajaran: bila lahan dikira persegi panjang 40 × 15 = 600 m^2, luas sebenarnya lebih kecil (540 m^2) karena titik B lebih dekat ke diagonal; jawaban masuk akal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Jebakan: memakai sisi miring (AB atau AD) sebagai tinggi memberi luas terlalu besar; tinggi harus **tegak lurus** terhadap alas.

Jawaban: 540 m^2.

Contoh 8 — Panjang pagar dan biaya kawat untuk lahan segitiga siku-siku

Kebun sayur berbentuk segitiga siku-siku dengan dua sisi tegak 24 m dan 70 m akan dipagari kawat di seluruh kelilingnya (2027). Harga kawat berduri terpasang Rp12.500 per meter. Berapa panjang pagar dan biayanya?

Langkah penyelesaian.

1. Sisi miring = $\sqrt{(24^2 + 70^2)} = \sqrt{(576 + 4.900)} = \sqrt{5.476} =$ **74 m**.
2. Keliling = 24 + 70 + 74 = **168 m**.
3. Biaya = 168 × Rp12.500 = **Rp2.100.000**.
4. Periksa jebakan: sisi miring bukan 24 + 70 = 94 m; memakai 94 m memberi keliling 188 m dan biaya Rp2.350.000, terlalu mahal Rp250.000.
5. Biaya sebenarnya dapat lebih besar bila pagar memerlukan tiang atau cadangan; soal harus menyebut bila ada, dan pada contoh ini tidak.

Jawaban: pagar 168 m; biaya Rp2.100.000.

Contoh 9 — Kebutuhan paving dengan cadangan

Halaman parkir sekolah berukuran 12 m × 8 m akan dipasang paving berukuran 20 cm × 20 cm (2027). Karena pemotongan di tepi dan paving pecah, dipesan cadangan 5 %. Berapa buah paving yang dipesan?

Langkah penyelesaian.

1. Luas halaman = 12 × 8 = **96 m^2**.
2. Luas satu paving = 0,2 × 0,2 = 0,04 m^2; jumlah per m^2 = 1 ÷ 0,04 = **25 buah**.
3. Kebutuhan bersih = 96 × 25 = **2.400 buah**.
4. Cadangan 5 % = 2.400 × 0,05 = **120 buah**.
5. Total pesanan = 2.400 + 120 = **2.520 buah**.
6. Periksa jebakan: menghitung cadangan dari 96 (bukan 2.400) atau lupa menambahkan cadangan menghasilkan jumlah yang terlalu sedikit; menjumlahkan luas paving dan luas halaman tidak bermakna.

Jawaban: 2.520 buah paving.

Contoh 10 — Volume bak penampung air dalam liter

Bak penampung air sekolah berbentuk balok dengan panjang dalam 2,0 m, lebar 1,5 m, dan tinggi 1,2 m (2027). Bak diisi sampai 80 % tingginya, dan pompa mengisi 24 liter per menit. Berapa liter air dalam bak, dan berapa menit mengisinya dari kosong?

Langkah penyelesaian.

1. Volume penuh = 2,0 × 1,5 × 1,2 = **3,6 m^3**. Karena 1 m^3 = 1.000 liter, kapasitas penuh **3.600 liter**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Terisi 80 %: 3.600 × 0,8 = **2.880 liter**.
3. Waktu = volume ÷ debit = 2.880 ÷ 24 = **120 menit** = 2 jam.
4. Periksa jebakan: mengubah m^3 menjadi liter dengan mengalikan 100 (bukan 1.000) menghasilkan 360 liter yang terlalu kecil; menghitung 80 % dari waktu pengisian penuh memberi hasil yang sama hanya bila debit tetap.
5. Periksa kewajaran: bak sebesar 3,6 m^3 memuat sekitar 3.600 botol air satu liter, sehingga 2.880 liter pada 80 % tinggi masuk akal.
6. Bila yang ditanya volume air yang masih dapat ditambah, hitung sisa 20 % = 720 liter, yaitu 3.600 − 2.880.

Jawaban: 2.880 liter; 120 menit.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal jarak, luas, dan volume:

1. **Tulis semua ukuran** dengan satuannya, dan tandai apa yang ditanyakan.
2. **Pilih rumus yang cocok**: sejajar sumbu atau Pythagoras; bangun datar; balok atau penampang × panjang.
3. **Pakai ukuran yang benar**: tinggi tegak lurus (bukan sisi miring); ukuran bagian (bukan ukuran luar); tebal tiap bagian (bukan rata-rata).
4. **Hitung bertahap**, satu bagian per baris, dan periksa dengan cara kedua bila ada.
5. **Ubah satuan** di akhir dan **bulatkan rit ke atas**.
6. **Periksa kewajaran**, dan baca jebakan pada opsi: opsi yang memuat kesalahan klasik (ΔX + ΔY, luas dasar sebagai volume, sisi miring sebagai tinggi) adalah pengecoh.

Jebakan khas pada soal ini:

- **ΔX dan ΔY dijumlahkan** sebagai jarak lurus.
- **Sisi miring dipakai sebagai tinggi** pada segitiga atau trapesium.
- **Bagian kosong ikut terhitung** pada bangun gabungan.
- **Luas dasar dianggap volume** (kedalaman terlupa).
- **Rit dibulatkan ke bawah** atau dibiarkan pecahan.
- **Tebal dirata-ratakan** padahal luas bagian berbeda.
- **Satu sudut dipakai sebagai tebal rata-rata**, atau jumlah sudut tidak dibagi empat.
- **Satuan tercampur**: cm^2 dan m^2 dijumlahkan, atau m^2 ditulis ha tanpa dibagi 10.000.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta volume galian dan jumlah rit dalam satu pertanyaan. Pakailah bagian 5 dan 6 serta Gambar 4.16: hitung volume dengan p × l × t, bagi dengan kapasitas truk, dan bulatkan ke atas; lalu nilai tiap pernyataan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Kelompok budi daya ikan di Klaten akan menggali kolam berbentuk balok dengan ukuran dalam 12 m × 8 m dan kedalaman rata-rata 1,5 m, sesuai hasil ukur juru ukur desa (2027). Tanah galian dibuang dengan truk berkapasitas 5 m^3 per rit. Juru ukur juga diminta menyampaikan jumlah rit truk kepada ketua kelompok. Anggap volume tanah tidak bertambah saat digali.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Volume galian kolam adalah 96 m^3.
☐ B. Volume galian kolam adalah 144 m^3.
☐ C. Jumlah rit truk yang diperlukan adalah 28 rit.
☐ D. Jumlah rit truk yang diperlukan adalah 29 rit.
☐ E. Bila kedalaman diubah menjadi 2 m, jumlah rit truk bertambah 9 rit.

Pembahasan **Kunci: B, D**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Volume balok = panjang × lebar × tinggi. Jumlah angkutan = volume : kapasitas, dibulatkan ke atas karena sisa muatan tetap memerlukan satu perjalanan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: 96 m^2 adalah luas dasar kolam (12 × 8); kedalaman belum dikalikan.
• **Pernyataan 2** ✓ 12 × 8 × 1,5 = 144 m^3.
• **Pernyataan 3** ✗ 144 : 5 = 28,8; sisa 0,8 rit tetap memerlukan satu perjalanan lagi.
• **Pernyataan 4** ✓ 28,8 dibulatkan ke atas menjadi 29 rit.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tambahan volume 48 m^3 : 5 = 9,6 lalu dibulatkan ke bawah. Hitungan benar: 192 : 5 = 38,4 → 39 rit; 39 − 29 = 10 rit.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

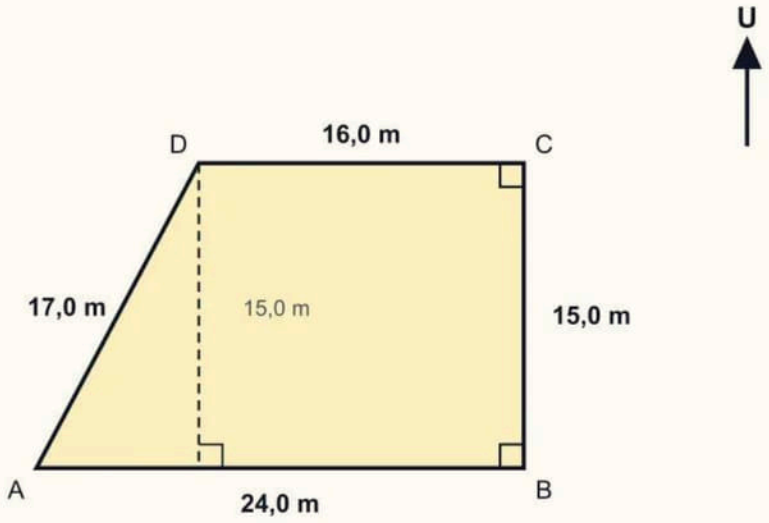
✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu ukuran dan satuan, pilih rumus, hitung bertahap, lalu periksa kewajaran dan pembulatan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Juru ukur muda, Galih, membuat sketsa ukur bidang tanah milik Pak Harjo seperti gambar. Pak Harjo akan menjual tanah itu dengan harga per meter persegi, sehingga Galih harus melaporkan luasnya dari ukuran pada sketsa. Rekannya sempat menghitung dengan memakai sisi miring AD sebagai tinggi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Luas bidang tanah yang benar adalah ....

Sketsa ukur bidang milik Pak Harjo (2027)



Garis putus-putus: jarak tegak lurus antara sisi AB dan DC. Sisi AB sejajar DC.

A. 240 m^2
B. 255 m^2
C. 300 m^2
D. 340 m^2
E. 360 m^2

2. Teknisi desa akan menarik kabel lurus dari tiang P di koordinat (120; 40) ke tiang Q di koordinat (180; 120) dalam sistem koordinat lokal balai desa, satuan meter (2027). Juru ukur diminta menyampaikan jarak lurus antara kedua tiang agar teknisi dapat menyiapkan panjang kabel, sebelum ditambah cadangan kendur.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jarak lurus tiang P ke tiang Q adalah ....

A. 60 m
B. 80 m
C. 100 m
D. 140 m
E. 216 m

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Lahan rencana gudang koperasi tani di Sragen terdiri atas dua bagian persegi panjang yang harus diurug sampai rata (2027). Juru ukur menghitung tebal urugan rata-rata setiap bagian dari hasil ukur ketinggian. Tanah urug dikirim dengan truk berkapasitas 8 m^3 per rit. Anggap volume tanah tidak menyusut saat dipadatkan.

Bagian	Panjang	Lebar	Tebal urugan rata-rata
I	20 m	15 m	0,4 m
II	10 m	15 m	0,6 m

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Volume urugan bagian I, dengan tebal rata-rata 0,4 m, adalah 120 m^3.

☐ B. Volume urugan bagian II sama dengan bagian I karena bagian II lebih tebal.

☐ C. Volume urugan seluruh lahan, yaitu bagian I dan II, adalah 210 m^3.

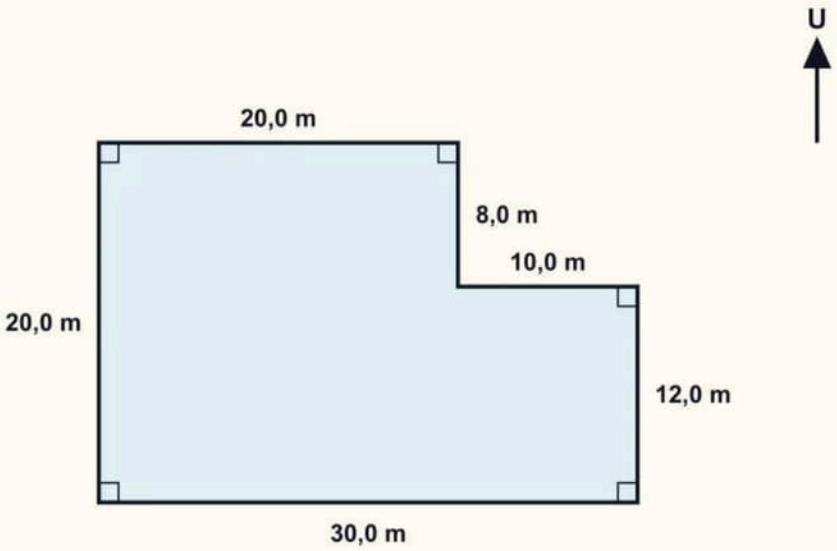
☐ D. Volume seluruh lahan dapat dihitung dari luas total 450 m^2 dikalikan tebal rata-rata 0,5 m.

☐ E. Tanah urug untuk seluruh lahan memerlukan 27 rit truk berkapasitas 8 m^3.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Juru ukur desa membuat sketsa ukur lahan parkir Puskesmas Kalibening seperti gambar. Lahan itu akan dipaving, dan kontraktor meminta luasnya untuk menghitung kebutuhan paving block. Seorang siswa PKL menghitung dengan memakai sisi kanan 12,0 m sebagai kedalaman bagian kosong di pojok timur laut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Luas lahan parkir yang benar adalah ....

Sketsa ukur lahan parkir Puskesmas Kalibening (2027)



Semua sudut bidang siku-siku.

A. 360 m^2
B. 440 m^2
C. 480 m^2
D. 520 m^2
E. 600 m^2

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Kunci singkat: 1. C 2. C 3. A, C, E 4. D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dua tiang berkoordinat (0; 0) dan (30; 40). Mengapa jarak lurusnya 50 m dan bukan 70 m?
- Kolam 10 m × 6 m berkedalaman 1,5 m digali, truk berkapasitas 4 m^3. Berapa volume dan rit, dan mengapa 22,5 rit tidak boleh dilaporkan sebagai hasil akhir?
- **Yang harus kuingat:** sejajar sumbu → selisih; miring → $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$; luas segitiga/trapesium memakai tinggi tegak lurus; bangun gabungan dipecah atau dikurangi (periksa dengan cara kedua); volume = luas × tebal; urugan beberapa bagian dihitung per bagian lalu dijumlahkan; empat sudut → jumlah ÷ 4; saluran = penampang × panjang; rit dibulatkan ke atas; 1 ha = 10.000 m^2.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-4.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.4 · Identifikasi bahaya kerja dan penggunaan APD pada survei pemetaan

SMKTG-4.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan K3LH pada kegiatan survei pemetaan rutin**: mengidentifikasi bahaya kerja dan memakai **alat pelindung diri (APD)** yang tepat. Dalam soal, sebuah regu ukur bekerja di tempat tertentu (bahu jalan provinsi, kebun tebu, tambang batu kapur, area lepas landas drone) dan kamu diminta **menentukan perlengkapan keselamatan yang paling tepat** atau **menilai rencana keselamatan** yang diusulkan.

Kunci menjawabnya adalah **mencocokkan perlengkapan dengan bahaya utama di lokasi**, bukan dengan kebiasaan atau kenyamanan. Soal biasanya menyebut satu bahaya dengan jelas ("truk melintas", "kerikil berjatuhan", "ular di sela tanaman") dan beberapa perlengkapan lain yang berguna tetapi tidak melindungi dari bahaya itu. Pengecoh khasnya: **kacamata hitam atau topi lebar untuk bahaya lalu lintas**, **masker kain untuk debu halus atau jatuhan batu**, **sandal "karena hanya sebentar"**, dan **menangkap drone dengan tangan** agar tidak terbalik.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan bahaya, risiko, dan APD;
- menyebut bahaya khas survei pemetaan dan APD yang melindunginya;
- menentukan bahaya utama pada suatu skenario dan memilih perlengkapan yang paling tepat;
- menilai rencana keselamatan di lokasi (jalan, kebun, tambang, pantai, area drone);
- memakai dan merawat APD dengan benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Bahaya, risiko, dan APD

Bahaya adalah sesuatu yang berpotensi menyebabkan cedera atau kerugian: kendaraan melaju, kerikil jatuh, ular, panas terik, arus sungai. **Risiko** adalah kemungkinan bahaya itu benar-benar mencelakai, dikalikan parahnya akibat. **APD** (alat pelindung diri) adalah perlengkapan yang dipakai tubuh untuk mengurangi akibat bahaya bila bahaya itu tidak dapat dihilangkan: helm, rompi, sepatu, sarung tangan, kacamata, pelampung, dan sebagainya.

Penting dipahami bahwa **APD adalah pertahanan terakhir**, bukan yang pertama. Cara yang lebih baik adalah menghilangkan atau mengurangi bahaya lebih dulu (menunda kerja saat petir, memasang kerucut dan rambu, menyingkirkan orang dari area drone), baru memakai APD untuk bahaya yang masih tersisa. Hierarki lengkapnya dibahas di sub bab 4.6.

Survei pemetaan punya ciri khas: kerjanya **di luar ruangan**, di **lokasi yang berbeda-beda** (kota, desa, pantai, hutan, tambang), dan sering **mendekati bahaya** (lalu lintas, tebing, air). Karena itu bahaya utamanya berganti dari satu proyek ke proyek lain, dan APD yang tepat pun berganti.

2. Bahaya khas survei pemetaan

Lalu lintas kendaraan. Mengukur lebar jalan, saluran di tepi jalan, atau titik di bahu jalan berarti bekerja beberapa meter dari kendaraan yang melaju, termasuk truk. Bahaya utamanya **tertabrak**. Perhatikan Gambar 4.20: seorang juru ukur memakai **rompi reflektif** ketika membidik dengan total station di tepi jalan raya. Rompi reflektif membuatnya mudah terlihat oleh pengemudi; di tempat yang kendaraannya lebih cepat atau lebih padat, regu juga memasang **kerucut dan rambu pengaman** di sekitar area kerja dan menugaskan **pengawas** lalu lintas.

Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.20 Juru ukur berompi reflektif membidik dengan total station di tepi jalan raya yang dilewati kendaraan. Sumber: Retired electrician, Wikimedia Commons, CC0.

Jatuhan batu dan alat berat. Di kaki tebing, tambang, dan lokasi galian, kerikil atau batu dapat jatuh, dan alat berat berlalu-lalang. Bahaya utamanya **benda jatuh mengenai kepala** dan **tertabrak alat berat**.

Ular, serangga, dan tanaman tajam. Di kebun tebu, sawit, atau semak, ada ular, ulat, dan daun bertepi tajam yang menggores kulit.

Panas dan sinar matahari. Bekerja di lapangan terbuka di tengah hari menimbulkan kelelahan panas, dehidrasi, dan sengatan panas (sub bab 4.5 membahas pertolongannya).

Air dalam dan arus. Di sungai, tambak, dan pantai surut, bahayanya **tenggelam** dan terseret arus, apalagi bila hujan di hulu membuat air naik cepat.

Ketinggian. Di atap datar tanpa pagar, tebing, atau menara, bahayanya **jatuh**.

Debu halus dan kebisingan. Di pabrik semen, tambang, dan mesin penghancur batu, debu halus mengganggu paru-paru dan kebisingan merusak pendengaran.

Listrik tegangan tinggi. Di bawah jaringan SUTT atau dekat gardu, tongkat dan rambu yang panjang dapat mendekati kabel; arus tegangan tinggi dapat meloncat tanpa tersentuh.

3. APD yang tepat untuk tiap bahaya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel pada Gambar 4.21 menyandingkan tiap bahaya dengan perlengkapan yang **tepat** dan yang **sering salah dipilih**.

Bahaya utama survei pemetaan dan perlengkapan keselamatan yang tepat

Bahaya	Contoh lokasi	Perlengkapan yang TEPAT	Yang sering salah dipilih
Lalu lintas kendaraan	bahu jalan provinsi, jalan tol, kota	rompi reflektif + kerucut/rambu pengaman + pengawas	sarung tangan, masker kain, kacamata hitam
Jatuhan batu, alat berat	kaki tebing, tambang, galian	helm keselamatan + sepatu keselamatan + rompi	masker kain, topi lebar, sarung tangan kain
Ular, serangga, daun tajam	kebun tebu, sawit, hutan	sepatu bot + celana panjang + baju lengan panjang	sandal, celana pendek
Panas dan sinar matahari	lapangan terbuka siang hari	topi lebar, pakaian menutup, air minum, istirahat di tempat teduh	jaket tebal, tidak minum sampai selesai
Air dalam atau arus	sungai, tambak, pantai surut	jaket pelampung, tali, pengawas; kerja ditunda bila air naik	sepatu bot (berat bila air masuk)
Ketinggian (atap, tebing)	atap datar tanpa pagar, tebing	tali pengaman + sabuk (harness) + titik tambat yang kuat	berjalan pelan dekat tepi
Debu dan bising	pabrik semen, tambang, crusher	masker debu (respirator) + pelindung telinga + kacamata	masker kain biasa
Listrik tegangan tinggi	bawah SUTT, dekat gardu	jaga JARAK AMAN + alat bertiang isolasi/tidak logam; pengawas	sarung tangan dan sepatu karet biasa

Pilih perlengkapan dari BAHAYA UTAMA di lokasi, bukan dari kebiasaan atau kenyamanan.

Gambar 4.21 Delapan bahaya survei pemetaan, contoh lokasinya, perlengkapan yang tepat, dan pengecoh yang sering muncul. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Beberapa catatan penting dari tabel itu.

- **Rompi reflektif + kerucut** untuk lalu lintas. Kerucut dan rambu bukan APD yang dipakai tubuh, melainkan pengendalian area kerja; keduanya sering disebut bersama rompi. **Sarung tangan, masker kain, dan kacamata hitam tidak melindungi dari tertabrak.**
- **Helm keselamatan** untuk jatuhan benda dan alat berat. Masker kain dan topi lebar tidak melindungi kepala dari batu.
- **Sepatu bot, celana panjang, dan baju lengan panjang** untuk kebun dan semak: bot melindungi dari gigitan ular dan duri, pakaian panjang melindungi dari daun tajam dan serangga. Sandal tidak melindungi sama sekali, walau dipakai "hanya sebentar".
- Untuk **panas**, perlengkapannya topi, pakaian yang menutup tetapi longgar, air minum yang cukup, dan istirahat di tempat teduh secara bergiliran. Air minum bukan APD, tetapi bagian pengendalian bahaya panas.
- **Jaket pelampung** untuk air; sepatu bot yang masuk air justru berbahaya karena berat.
- **Tali pengaman dan sabuk (harness)** dengan titik tambat yang kuat untuk ketinggian. Berjalan hati-hati di tepi atap tidak cukup.
- **Respirator** (masker khusus debu halus) dan **pelindung telinga** untuk debu dan bising; **masker kain biasa tidak menyaring debu halus** dengan baik.
- Untuk **listrik tegangan tinggi**, perlindungan utamanya adalah **jarak aman**, alat bertiang yang tidak menghantarkan listrik, dan pengawas; **sarung tangan dan sepatu karet biasa bukan pelindung tegangan tinggi**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

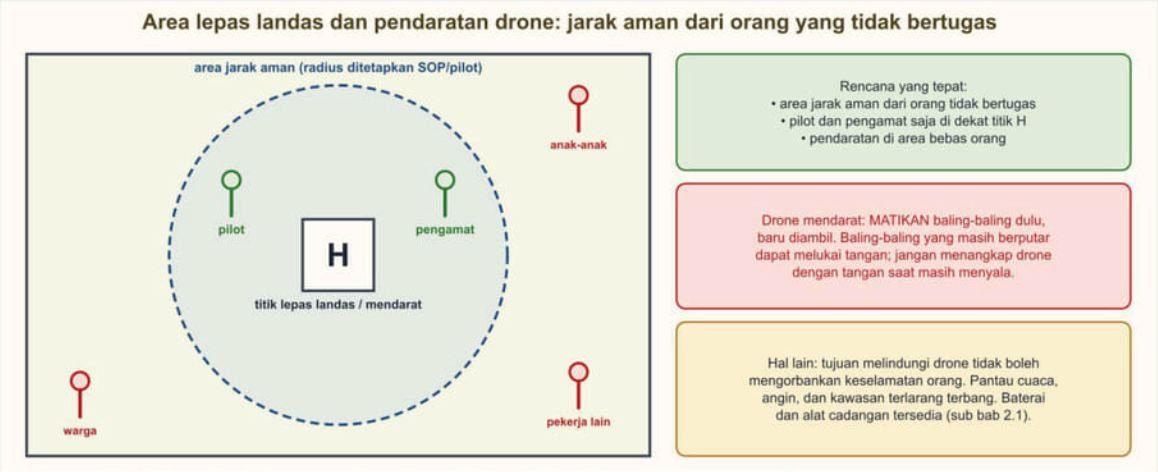
4. APD dan perlengkapan lain: jangan tertukar

Banyak perlengkapan berguna di lapangan tetapi **bukan APD** untuk bahaya yang sedang dibicarakan: **kotak P3K dan tandu** (untuk menolong setelah cedera, bukan mencegahnya), **air minum**, **ponsel**, **senter**. Soal yang meminta "perlengkapan yang paling penting untuk bahaya utama" hampir selalu mencari yang **mencegah atau mengurangi cedera dari bahaya itu**, bukan yang menolong sesudahnya. P3K tetap harus tersedia, tetapi bukan jawaban untuk "bahaya utama: tertabrak kendaraan".

5. Keselamatan drone di lapangan

Drone membawa bahaya tersendiri: **baling-baling berputar cepat** dan **drone dapat jatuh** ke orang di bawahnya. Aturan sederhana yang diuji (Gambar 4.22):

- Tetapkan **area jarak aman** di sekitar titik lepas landas dan pendaratan, dan **jauhkan orang yang tidak bertugas**; hanya pilot dan pengamat yang berada di dekat titik itu.
- **Mendarat di area bebas orang.**
- **Matikan baling-baling** sebelum drone diambil. Menangkap drone dengan tangan saat baling-baling masih berputar dapat melukai tangan, walau tujuannya melindungi drone.
- Pantau **cuaca dan angin**, kawasan terlarang terbang, dan **baterai** (cadangan siap, sub bab 2.1).



Gambar 4.22 Area jarak aman di sekitar titik H: pilot dan pengamat di dalam, orang tidak bertugas di luar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Prinsipnya sama dengan seluruh sub bab ini: **keselamatan orang lebih penting daripada keselamatan alat**.

6. Menentukan bahaya utama

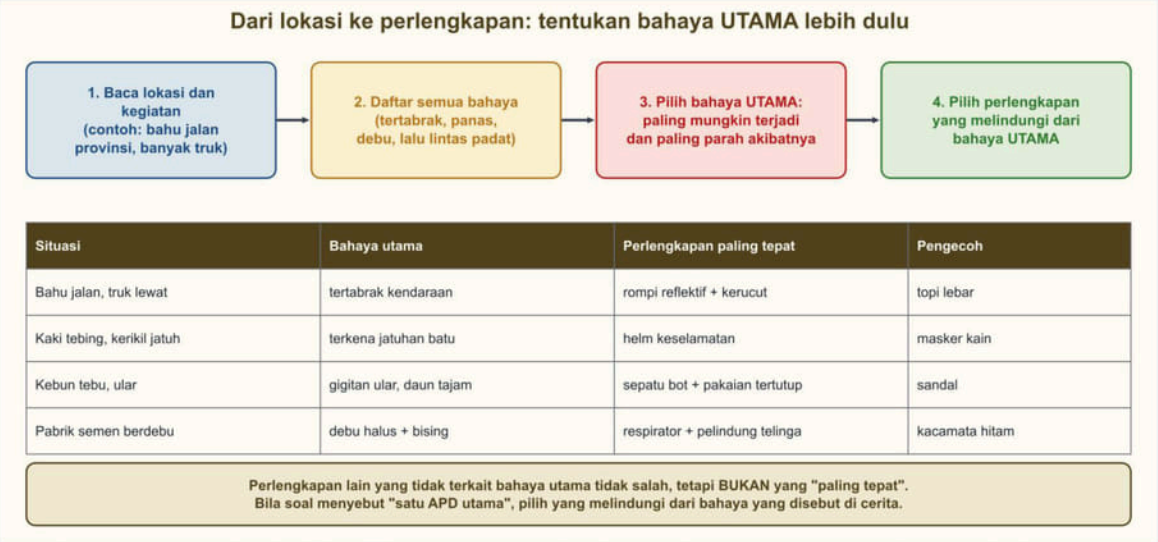
Pada skenario nyata dan soal, ada banyak bahaya sekaligus. Cara menentukan **bahaya utama** (Gambar 4.23):

1. **Baca lokasi dan kegiatan** dengan teliti. Soal biasanya memberi petunjuk di cerita: "truk melintas", "kerikil berjatuhan", "ular di sela tanaman", "debu semen beterbangan".
2. **Daftar semua bahaya** yang tampak.
3. **Pilih bahaya utama**: yang **paling mungkin terjadi** dan **paling parah akibatnya**, atau

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

yang **disebut tegas** dalam soal ("satu APD utama untuk orang yang bekerja di dekat kaki tebing").

4. **Pilih perlengkapan yang melindungi dari bahaya utama itu.**



Situasi	Bahaya utama	Perlengkapan paling tepat	Pengecoh
Bahu jalan, truk lewat	tertabrak kendaraan	rompi reflektif + kerucut	topi lebar
Kaki tebing, kerikil jatuh	terkena jatuhan batu	helm keselamatan	masker kain
Kebun tebu, ular	gigitan ular, daun tajam	sepatu bot + pakaian tertutup	sandal
Pabrik semen berdebu	debu halus + bising	respirator + pelindung telinga	kacamata hitam

Gambar 4.23 Empat langkah dari lokasi sampai perlengkapan, dengan empat contoh situasi, bahaya utama, dan pengecoh. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

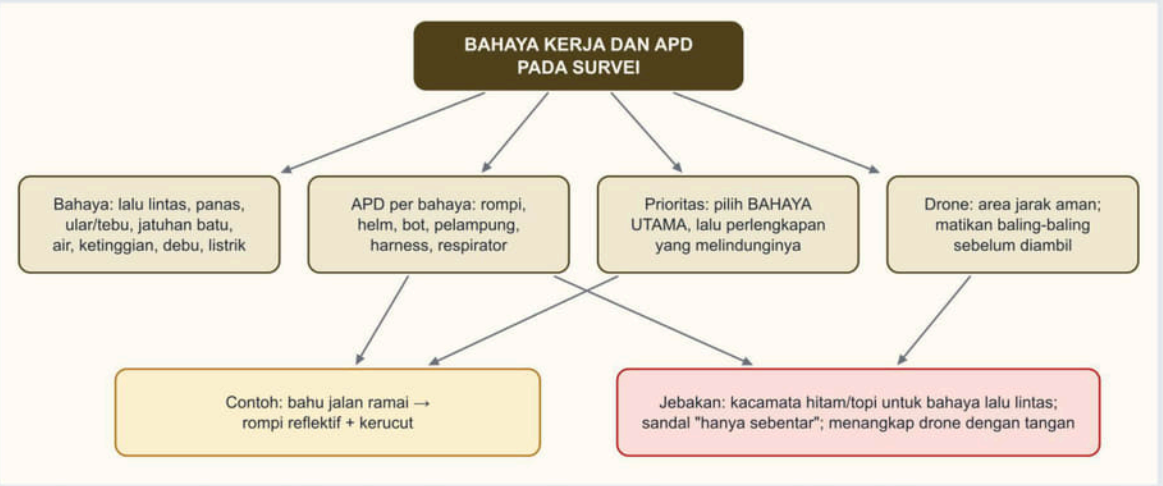
Perlengkapan lain yang tidak terkait bahaya utama tidak salah, tetapi **bukan yang "paling tepat"**. Misalnya di tambang batu kapur, debu memang ada dan masker membantu; tetapi bila soal menyebut kerikil berjatuhan dari tebing 15 m dan meminta satu APD utama, jawabannya **helm keselamatan**, bukan masker.

7. Memakai dan merawat APD

APD baru berguna bila **dipakai dengan benar**: helm dikencangkan, rompi dikancing, bot dipakai bersama pakaian panjang, harness diperiksa dan dikaitkan ke titik tambat yang kuat, pelampung dikencangkan. APD **diperiksa sebelum dipakai** (retak, sobek, tali aus), **dibersihkan dan disimpan kering**, dan **diganti** bila rusak atau kedaluwarsa. APD yang rusak sebaiknya tidak dipakai. Pembimbing atau ketua regu memastikan **semua anggota**, termasuk siswa PKL, memakainya, sebab satu orang yang tidak memakai APD tetap terancam.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–7 (lihat Gambar 4.24).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.24 Peta konsep bahaya kerja dan APD pada survei beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih perlengkapan utama untuk empat lokasi

Regu ukur SMK mengerjakan empat lokasi berbeda (2027): (A) mengukur titik-titik di bahu jalan tol saat kendaraan melaju 80–100 km/jam; (B) memasang patok di kaki tebing tambang sementara kerikil sesekali jatuh; (C) memetakan kebun sawit yang menurut pekerja banyak ularnya; (D) mengukur penampang tambak di tepi muara saat air mulai pasang. Pilih perlengkapan utama yang paling tepat untuk tiap lokasi.

Langkah penyelesaian.

1. Tetapkan bahaya utama tiap lokasi: A tertabrak kendaraan; B kepala terkena jatuhan batu; C gigitan ular; D tenggelam dan terseret air pasang.
2. Cocokkan dengan perlengkapan (Gambar 4.21): A rompi reflektif + kerucut/rambu pengaman + pengawas; B helm keselamatan; C sepatu bot + celana panjang + baju lengan panjang; D jaket pelampung + tali + pengawas.
3. Periksa pengecoh: kacamata hitam di jalan tol, masker kain di kaki tebing, sandal di kebun, dan sepatu bot tanpa pelampung di tambak tidak melindungi dari bahaya utama.

Jawaban: A rompi reflektif + kerucut; B helm; C sepatu bot + pakaian panjang; D jaket pelampung.

Contoh 2 — Menilai rencana keselamatan regu di pantai

Regu ukur memetakan garis pantai pada siang hari (pukul 10.00–14.00) pada saat air surut (2027). Pasir panas, sinar matahari terik, dan ombak menjalar jauh ke daratan saat pasang. Rencana yang diajukan: (1) setiap anggota membawa air minum dan istirahat bergantian di tempat teduh; (2) anggota memakai topi lebar dan pakaian menutup; (3) pekerjaan dilanjutkan sampai selesai walau air mulai pasang karena "tinggal sedikit"; (4) ketua regu memantau jam pasang dan menetapkan batas waktu mundur dari pantai. Rencana mana yang tepat?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Bahaya utama: panas terik dan air pasang.
2. (1) Air minum dan istirahat bergantian → pengendalian panas yang tepat → **tepat**.
3. (2) Topi lebar dan pakaian menutup → melindungi dari sinar matahari → **tepat**.
4. (3) Melanjutkan kerja saat air mulai pasang → mengabaikan bahaya air dan pekerjaan "tinggal sedikit" tidak membenarkan risiko → **tidak tepat**.
5. (4) Memantau jam pasang dan batas waktu mundur → pengendalian bahaya air → **tepat**.

Jawaban: rencana (1), (2), dan (4) tepat; rencana (3) tidak tepat.

Contoh 3 — Menentukan bahaya utama pada survei jalan

Regu ukur diminta mengukur posisi patok dan lebar bahu jalan pada jalan raya yang ramai truk di Kabupaten Batang, mulai pukul 08.00 (2027). Cuaca cerah. Pembimbing meminta satu perlengkapan utama untuk semua anggota yang berdiri di bahu jalan. Opsi: (a) rompi reflektif; (b) kacamata hitam; (c) topi lebar; (d) sarung tangan karet. Mana yang paling tepat dan mengapa?

Langkah penyelesaian.

1. Baca lokasi: jalan raya ramai truk, anggota berdiri di bahu jalan.
2. Daftar bahaya: tertabrak kendaraan, panas, silau.
3. Bahaya utama: **tertabrak**: paling parah akibatnya dan disebut tegas oleh situasi (truk melintas dekat).
4. Cocokkan: (a) rompi reflektif membuat pekerja terlihat oleh pengemudi → melindungi dari bahaya utama; (b) dan (c) hanya mengurangi silau atau panas; (d) tidak berkaitan.
5. Catatan: kerucut dan pengawas sebaiknya menyertai rompi.

Jawaban: (a) rompi reflektif, karena bahaya utama adalah tertabrak kendaraan.

Contoh 4 — Memeriksa kesiapan keselamatan sebelum menerbangkan drone

Operator drone CV Pelita Udara akan memotret lapangan desa seluas 20 ha (2027). Daftar kesiapannya: (1) tiga warga menonton dari jarak 3 m di samping titik lepas landas; (2) angin terukur 6 m/s sedangkan batas drone 8 m/s; (3) pendaratan direncanakan di sisi lapangan yang kosong; (4) operator berencana menangkap drone dengan tangan agar tidak menyentuh rumput basah. Tentukan yang sesuai prinsip keselamatan dan perbaikan yang perlu.

Langkah penyelesaian.

1. Baca tiap butir dengan pertanyaan: apakah ia **menjauhkan orang** dari baling-baling dan melindungi dari drone jatuh?
2. Butir (1): warga 3 m dari titik lepas landas → **tidak sesuai**; tetapkan area jarak aman sebelum drone dinyalakan, beri tanda pada batasnya, dan jauhkan orang yang tidak bertugas (hanya pilot dan pengamat di dekat titik H).
3. Butir (2): 6 m/s di bawah batas 8 m/s → **sesuai**, tetapi angin tetap dipantau selama terbang dan terbang ditunda bila mendekati batas.
4. Butir (3): mendarat di sisi kosong → **sesuai** (area bebas orang).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Butir (4): menangkap drone dengan baling-baling berputar → **tidak sesuai**; **matikan baling-baling** dulu, baru drone diambil.
6. Rumput basah tidak membahayakan drone seperti tangan terluka; keselamatan orang lebih penting daripada alat.

Jawaban: butir (2) dan (3) sesuai; butir (1) diperbaiki dengan area jarak aman dan butir (4) dengan mematikan baling-baling sebelum drone diambil.

Contoh 5 — Memilih paket pengendalian untuk jalan angkut pabrik semen

Regu ukur memetakan jalan angkut di dalam pabrik semen di Kabupaten Tuban (2027) saat pabrik tetap beroperasi. Di lokasi ada debu halus beterbangan, truk pengangkut klinker yang lalu-lalang, dan mesin penggiling yang sangat bising. Pembimbing meminta satu paket perlengkapan dan satu pengendalian tambahan di luar APD.

Langkah penyelesaian.

1. Daftar bahaya: debu halus, tertabrak truk, kebisingan.
2. Cocokkan (Gambar 4.21): debu halus → **respirator** (masker kain biasa tidak menyaring debu halus); kebisingan → **pelindung telinga**; truk → **rompi reflektif** dan pengawas.
3. Kepala regu juga memakai **helm** karena area industri berpotensi benda jatuh dari konveyor atau tangga.
4. Pengendalian di luar APD (hierarki sub bab 4.6): **jadwalkan pengukuran pada jeda produksi** atau di jalur yang ditutup sementara (administratif dan rekayasa) serta tugaskan **pengawas lalu lintas** yang tidak ikut mengukur.
5. Periksa jebakan: kacamata hitam tidak menjawab debu; masker kain bukan respirator; hanya memakai APD tanpa mengatur jadwal membiarkan bahaya tetap ada.

Jawaban: respirator, pelindung telinga, rompi reflektif, dan helm; ditambah jadwal pada jeda produksi dan pengawas lalu lintas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal bahaya dan APD:

1. **Baca lokasi dan kegiatan**, lalu tulis daftar bahaya yang disebut.
2. **Tentukan bahaya utama**: yang paling mungkin dan paling parah, atau yang disebut tegas.
3. **Cocokkan perlengkapan dengan bahaya utama**; coret yang melindungi hal lain.
4. **Bedakan APD, pengendalian area, dan perlengkapan pertolongan** (P3K, air minum).
5. **Periksa tindakan berbahaya**: menangkap drone dengan tangan, sandal di kebun, melanjutkan kerja saat air naik.
6. **Pada MCMA**, nilai tiap rencana sendiri; satu tindakan berbahaya cukup untuk menandainya salah.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Kacamata hitam atau topi lebar** dipilih untuk bahaya lalu lintas.
- **Masker kain** dipilih untuk debu halus atau jatuhan batu.
- **Sandal** dianggap cukup "karena hanya sebentar".
- **Sarung tangan karet atau sepatu karet biasa** dianggap melindungi dari tegangan tinggi.
- **P3K** dipilih sebagai perlengkapan utama untuk bahaya yang seharusnya dicegah.
- **Menangkap drone dengan tangan** agar tidak terbalik.
- **Melanjutkan kerja** karena "tinggal sedikit" ketika bahaya meningkat.
- **Sepatu bot** dipilih untuk bahaya air dalam padahal yang tepat jaket pelampung.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyebut satu bahaya yang jelas dan meminta satu APD utama. Pakailah bagian 6 dan Gambar 4.23: tentukan bahaya utama dari cerita, lalu pilih perlengkapan yang melindungi dari bahaya itu, bukan dari bahaya lain yang juga ada.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Regu ukur diminta mengukur volume tumpukan batu dan posisi kaki tebing di tambang batu kapur Rembang (2027). Saat survei pendahuluan, regu melihat kerikil sesekali berjatuhan dari tebing setinggi 15 m, dan alat berat berlalu-lalang di jalan tambang. Pengelola tambang mewajibkan satu APD utama untuk setiap orang yang bekerja di dekat kaki tebing.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
APD utama yang paling tepat adalah ....

A. Masker kain untuk menahan debu batu kapur
B. Kacamata hitam untuk menahan silau matahari
C. Helm keselamatan untuk melindungi kepala
D. Sarung tangan kain untuk memegang prisma
E. Pelampung untuk berjaga bila ada kolam tambang

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: APD dipilih sesuai bahaya utama. Di kaki tebing dengan batu berjatuhan, bahaya utama adalah kepala tertimpa material, sehingga helm keselamatan wajib.

Langkah:
1. Bahaya utama di kaki tebing: kerikil berjatuhan.
2. APD utama: helm keselamatan.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: debu memang ada, tetapi bukan bahaya utama yang disebut di kaki tebing.
- **B.** ✗ Silau tidak menjadi bahaya utama di kasus ini.
- **C.** ✓ Melindungi kepala dari kerikil yang berjatuhan.
- **D.** ✗ Tidak mengendalikan bahaya tertimpa batu.
- **E.** ✗ Tidak ada kolam di kasus; tidak menjawab bahaya utama.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu bahaya utama dan perlengkapan yang melindunginya, lalu coret opsi yang berkaitan dengan bahaya lain atau berbahaya sendiri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Regu ukur SMK diminta mengukur lebar jalan dan letak saluran di sepanjang jalan provinsi yang ramai kendaraan, termasuk truk, di Kabupaten Kendal (2027). Pengukuran dilakukan pagi hari dan sebagian anggota harus berdiri di bahu jalan memegang prisma. Pembimbing meminta ketua regu menyiapkan perlengkapan keselamatan yang paling penting untuk bahaya utama di lokasi itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perlengkapan yang paling tepat disiapkan adalah ....

A. Sarung tangan karet dan masker kain untuk semua anggota regu
B. Rompi reflektif dan kerucut pengaman di sekitar area kerja
C. Sepatu bot karet dan jas hujan untuk semua anggota regu
D. Kacamata hitam dan topi lebar agar tidak silau matahari
E. Kotak P3K dan tandu lipat di mobil operasional regu

2. Tim pemetaan drone dan pengukur titik kontrol bekerja di kebun tebu PG Madukismo, Bantul, mulai pukul 09.00 sampai 14.00 (2027). Tebu setinggi 3 m dengan daun bertepi tajam, dan pekerja kebun melaporkan sering melihat ular di sela tanaman. Drone lepas landas dan mendarat di jalan kebun. Pembimbing meminta siswa PKL menilai rencana keselamatan berikut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana keselamatan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Petugas yang menangkap drone saat mendarat memegangnya dengan tangan agar drone tidak terbalik.
☐ B. Pengukur titik kontrol memakai sepatu bot, celana panjang, dan baju lengan panjang saat masuk ke sela tebu.
☐ C. Karena hanya sebentar, pengukur boleh masuk sela tebu memakai sandal asalkan berjalan pelan.
☐ D. Tim membawa air minum yang memadai dan beristirahat di tempat teduh secara bergiliran.
☐ E. Area lepas landas dan pendaratan drone diberi jarak aman dari orang yang tidak bertugas.

Kunci singkat: 1. B 2. B, D, E

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Regu ukur bekerja di tepi jalan raya yang ramai truk. Mengapa rompi reflektif lebih tepat daripada kacamata hitam atau topi lebar, dan perlengkapan pendamping apa yang menyertainya?
- Seorang petugas menangkap drone yang mendarat dengan tangan agar drone tidak terbalik, padahal baling-baling masih berputar. Mengapa itu salah, dan apa yang seharusnya dilakukan?
- **Yang harus kuingat:** pilih perlengkapan dari BAHAYA UTAMA; lalu lintas → rompi reflektif + kerucut; jatuhan batu → helm; ular/duri → bot + pakaian panjang; air → jaket pelampung; ketinggian → harness; debu → respirator; listrik tegangan tinggi → jarak aman; P3K dan air minum bukan APD; drone: area aman, baling-baling dimatikan sebelum diambil.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-4.4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.5 · Budaya kerja 5R dan penanganan darurat

SMKTG-4.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan budaya kerja 5R** dan **menangani kejadian darurat sederhana** di lapangan maupun di laboratorium. Dalam soal, sebuah regu ukur mengalami kejadian (anggota keseleo, digigit ular, kepanasan) atau menyimpan alat setelah bekerja di lahan berlumpur, lalu kamu diminta **memilih tindakan yang benar**.

Dua kemampuan diuji bersama. Pertama, **budaya kerja yang tertib**: alat, berkas hasil ukur, dan lokasi kerja ditata dan dirawat supaya awet, mudah dicari, dan aman. Kedua, **pertolongan pertama dan tanggap darurat**: apa yang dilakukan ketua regu dalam beberapa menit pertama sebelum bantuan medis datang. Banyak soal berbentuk **pilihan ganda kompleks** (lebih dari satu jawaban benar) atau **Benar/Salah**, sehingga tiap tindakan dinilai sendiri.

Pengecoh khasnya adalah **tindakan yang kedengarannya sigap tetapi berbahaya**: menyuruh korban yang cedera tetap berjalan, menyayat dan menghisap bekas gigitan ular, mengikat anggota tubuh sangat kencang, mengompres gigitan ular dengan es, memijat kuat bagian yang keseleo, atau memasukkan alat basah langsung ke kotak tertutup "supaya tidak berdebu".

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut dan menerapkan lima prinsip 5R pada alat, berkas, dan lokasi kerja;
- merawat alat ukur dengan benar setelah dipakai di lumpur atau hujan;
- melakukan pertolongan pertama pada keseleo, gigitan ular, sengatan panas, dan luka;
- menentukan tindakan saat gempa dan kebakaran serta memakai denah evakuasi;
- mencatat dan melaporkan kejadian secara benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Mengapa budaya kerja dan kesiapan darurat penting

Pekerjaan survei dan pemetaan memakai alat mahal dan peka (total station, GNSS, prisma, drone), menghasilkan data yang tidak boleh hilang, dan sering berlangsung di tempat jauh dari fasilitas kesehatan. Dua hal menentukan hasilnya. **Alat yang terawat** memberi ukuran yang dapat dipercaya dan berumur panjang. **Regu yang siap menghadapi kejadian tak terduga** mencegah cedera ringan berubah menjadi parah. Keduanya adalah kebiasaan, bukan bakat: kebiasaan itu dibangun dengan aturan yang sederhana dan dilatih berulang.

Dari sudut K3LH (keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan hidup), lokasi kerja yang rapi dan bersih juga **mengurangi bahaya**: kabel yang berserakan membuat orang tersandung, alat yang diletakkan sembarangan jatuh menimpa kaki, dan patok atau lubang yang tertinggal membahayakan penduduk setempat.

2. Lima prinsip 5R

5R adalah singkatan dari lima kata berawalan R: **Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin**. Padanannya di dunia industri dikenal sebagai 5S (dari bahasa Jepang). Kelimanya berurutan seperti anak tangga (Gambar 4.25).



Gambar 4.25 Lima prinsip 5R dan contoh penerapannya pada alat, berkas, dan lokasi kerja. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Ringkas** berarti memisahkan yang **perlu** dari yang **tidak perlu**, lalu menyingkirkan yang tidak perlu. Contoh: formulir ukur yang salah dan sudah diganti dibuang atau diarsipkan terpisah; alat yang patah dikeluarkan dari rak dan ditandai.
2. **Rapi** berarti menata yang perlu pada **tempat yang tetap dan berlabel**, sehingga siapa pun dapat menemukan dan mengembalikannya. Contoh: tiap alat punya rak berlabel; folder data diberi nama seragam; peralatan dicatat di buku peminjaman.
3. **Resik** berarti **membersihkan** alat, ruangan, dan lokasi kerja, termasuk mencari penyebab kotor. Contoh: lumpur di kaki tripod dibersihkan, layar komputer dan lensa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dibersihkan, sampah dibawa pulang dari lokasi.

4. **Rawat** berarti **mempertahankan** tiga R pertama sebagai aturan tetap, bukan kerja sekali: ada jadwal, daftar periksa, dan penanggung jawab. Contoh: baterai diisi setelah dipakai, alat dikalibrasi sesuai jadwal, data dicadangkan.
5. **Rajin** berarti menjadikannya **kebiasaan dan disiplin**, dan saling mengingatkan. Contoh: seluruh anggota regu, termasuk siswa PKL, ikut membersihkan dan mengembalikan alat; pemeriksaan harian dilakukan tanpa disuruh.

Urutannya penting. Tanpa **Ringkas**, rak penuh barang yang tidak dipakai sehingga **Rapi** tidak mungkin. Tanpa **Rawat** dan **Rajin**, ruangan yang tadi bersih berantakan lagi dalam seminggu. Karena itu, soal yang menanyakan "R yang mana" biasanya memuat contoh tindakan dan kamu mencocokkan tindakan itu dengan makna R-nya.

3. 5R pada alat, berkas, dan lokasi kerja

Alat ukur. Total station, prisma, tripod, dan GNSS disimpan di kotak aslinya atau rak berlabel. Sebelum disimpan, alat dibersihkan, dikeringkan, dan diperiksa kelengkapannya (kabel, baterai, kaki tripod, kunci pengatur). Pengembalian dan peminjaman dicatat sehingga jelas siapa yang memegang alat.

Berkas hasil ukur. Data lapangan adalah hasil kerja berhari-hari dan sulit diulang. Prinsip 5R pada berkas: satu folder untuk satu proyek, nama berkas seragam (misalnya `kode-proyek_tanggal_jenis-data`), versi lama diarsipkan terpisah, dan cadangan disimpan di tempat lain. Folder yang berantakan **bukan sekadar soal estetika**: berkas keliru dapat terpakai, dan data bisa hilang atau terhapus tanpa disadari. Maka folder berantakan mengganggu kerja dan keamanan data.

Lokasi kerja. Patok dan tanda ukur dipasang sesuai rencana dan dicatat lokasinya; sisa bahan (kantong plastik, tali, kemasan) dibawa pulang; lubang bekas patok sementara ditutup. Lokasi yang dibersihkan dan dirapikan menjaga hubungan baik dengan pemilik lahan dan mencegah bahaya bagi orang lain.

4. Merawat alat setelah hujan dan lumpur

Lapangan survei sering berlumpur dan basah. Perawatan yang benar mengikuti urutan sederhana.

1. **Bersihkan lumpur** dari kaki tripod, sepatu prisma, dan badan alat. Lumpur yang mengering menyumbat ulir dan kunci pengatur.
2. **Keringkan** semua bagian dengan kain bersih dan lembut. Lensa dan prisma dibersihkan dengan **kuas halus** untuk debu dan **kain lensa** untuk noda; jangan digosok dengan kain kasar atau ujung baju karena lapisan lensa dapat tergores.
3. **Biarkan alat kering sempurna** di tempat teduh dan berventilasi dengan **kotak terbuka**. Alat yang masih basah **tidak boleh langsung dimasukkan ke kotak tertutup**, sebab uap air tertahan dan menimbulkan **jamur pada lensa**, **karat**, dan korsleting.
4. **Isi ulang baterai** dan periksa kabel serta konektor. Baterai dilepas bila alat tidak dipakai lama sesuai petunjuk pabrik.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. **Periksa kerusakan** (retak, baut kendur, gelembung nivo bergeser) dan **laporkan** bila ada, lalu catat di buku alat. Alat yang diragukan **tidak dipakai** sebelum dicek dan dikalibrasi.
6. **Kembalikan ke rak berlabel** dan catat di buku peminjaman.

Rangkaian ini sekaligus contoh nyata 5R: membersihkan (resik), menata dan mencatat (rapi), merawat (rawat), dan melakukannya setiap kali (rajin).

5. Prinsip pertolongan pertama

Pertolongan pertama (P3K) adalah bantuan sementara yang diberikan kepada korban di tempat kejadian **sebelum** tenaga medis datang. Tujuannya tiga: **menyelamatkan nyawa, mencegah cedera memburuk, dan mempercepat pemulihan**. P3K bukan pengganti dokter.

Urutan berpikir yang aman (Gambar 4.27, bagian atas):

1. **Amankan** diri sendiri dan korban dari bahaya yang masih ada (kendaraan, air naik, ular, api). Penolong yang ikut celaka tidak menolong siapa pun.
2. **Nilai korban**: sadar atau tidak? bernapas? ada perdarahan hebat? seberapa parah lukanya?
3. **Tolong** sesuai kejadian dengan langkah yang benar.
4. **Hubungi** bantuan: ketua regu, pembimbing, puskesmas atau rumah sakit, nomor darurat.
5. **Catat dan laporkan**.

Kotak P3K wajib ada di setiap kegiatan lapangan. Isi yang lazim: **kasa steril, perban, plester, kain segitiga (untuk mitela atau bidai), antiseptik, gunting, sarung tangan sekali pakai, kompres dingin, dan daftar nomor darurat**. Kotak P3K **diperiksa berkala**, isinya dilengkapi bila habis atau kedaluwarsa, dan diletakkan di tempat yang mudah dijangkau. Kotak yang terkunci atau kosong sama saja tidak ada.

6. Pertolongan pada kejadian umum

Tabel pada Gambar 4.26 merangkum langkah yang tepat untuk empat kejadian yang paling sering muncul pada soal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pertolongan pertama pada kejadian umum di lapangan survei

Kejadian	Lakukan	JANGAN dilakukan	Setelahnya
Keseleo / terkilir	istirahatkan, kompres dingin 15–20 menit, balut tidak terlalu ketat, tinggikan kaki	memijat kuat, menyuruh berjalan agar tidak kaku, melanjutkan kerja	periksa ke puskesmas bila bengkak parah atau tak bisa menumpu
Gigitan ular	tenang; bidai anggota yang tergigit agar tidak bergerak; bawa/tandu segera; catat waktu dan ciri ular	menyayat dan menghisap, ikatan sangat kencang, kompres es, ramuan	langsung ke fasilitas kesehatan (serum anti bisa)
Sengatan panas	pindah ke tempat teduh, longgarkan pakaian, dinginkan tubuh dengan kain basah, beri minum bila sadar	membiarkan tetap bekerja, memberi minum pada korban yang pingsan	panggil bantuan medis segera (darurat)
Luka berdarah	tekan dengan kain bersih, cuci air mengalir, tutup kasa, tinggikan	menaburkan serbuk/kopi/tanah, melepas kain penekan berulang	periksa bila dalam, kotor, atau tak berhenti berdarah

Selalu: pastikan lokasi AMAN dulu bagi penolong dan korban, cek kesadaran dan napas, panggil bantuan, baru tolong.
Kotak P3K berisi kasa, perban, plester, antiseptik, kain segitiga, gunting, sarung tangan, dan daftar nomor darurat; diperiksa dan dilengkapi berkala.

Gambar 4.26 Tindakan yang tepat, tindakan yang jangan dilakukan, dan langkah lanjutan untuk keseleo, gigitan ular, sengatan panas, dan luka berdarah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Keseleo (terkilir). Ligamen di sekitar sendi (biasanya pergelangan kaki) terentang berlebihan sehingga bengkak dan nyeri. Penanganannya dikenal sebagai **RICE**: **R**est (istirahatkan, jangan dipakai berjalan), **I**ce (kompres dingin sekitar 15–20 menit, bungkus es dengan kain, bukan langsung ke kulit), **C**ompression (balut dengan perban elastis tidak terlalu ketat), **E**levation (tinggikan di atas jantung). Korban dibawa ke tempat yang aman dan datar lebih dulu. **Jangan** menyuruh korban terus berjalan atau melanjutkan pengukuran, dan **jangan memijat kuat** karena memperparah kerusakan jaringan. Bila bengkak besar, nyeri hebat, sendi tampak berubah bentuk, atau korban tidak dapat menumpu, ia harus diperiksa tenaga medis.

Gigitan ular. Prinsipnya **tenangkan korban dan batasi gerak bagian tubuh yang tergigit**, sebab gerak otot mempercepat penyebaran bisa. Lakukan: (1) jauhkan korban dari ular, jangan mencoba menangkap atau membunuh ular; (2) minta korban **tetap tenang** dan tidak berjalan; (3) **bidai** bagian yang tergigit (misalnya tungkai) agar tidak bergerak, letakkan kira-kira setinggi atau sedikit di bawah jantung; (4) lepas cincin, gelang, atau sepatu yang dapat tertekan oleh bengkak; (5) **bawa korban secepatnya ke fasilitas kesehatan**, bila perlu **ditandu**, bukan disuruh berjalan; (6) **catat waktu gigitan dan ciri ular** (warna, bentuk kepala, ukuran) untuk membantu dokter. **Jangan**: menyayat luka lalu menghisap (merusak jaringan dan tidak mengeluarkan bisa), **mengikat sangat kencang** (memutus aliran darah dan memperparah kerusakan), **mengompres es**, memberi ramuan atau minuman, dan menunda ke fasilitas kesehatan. Pengobatan sebenarnya adalah serum anti bisa ular yang hanya tersedia di fasilitas kesehatan, sehingga **kecepatan membawa korban** adalah inti pertolongan.

Sengatan panas. Terjadi bila suhu tubuh naik sangat tinggi akibat panas lingkungan dan kerja berat. Tanda: tubuh sangat panas, bingung, sakit kepala hebat, kejang, atau pingsan; kulit dapat kering atau tetap berkeringat. Kondisi ini **darurat**. Pindahkan korban ke **tempat teduh**, **longgarkan atau lepas pakaian** yang tebal, **dinginkan** tubuhnya (kain atau handuk basah di leher, ketiak, dan lipat paha, kipasi), beri **minum bila sadar penuh**, dan **panggil bantuan medis segera**. Jangan memberi minum pada korban yang pingsan (dapat tersedak)

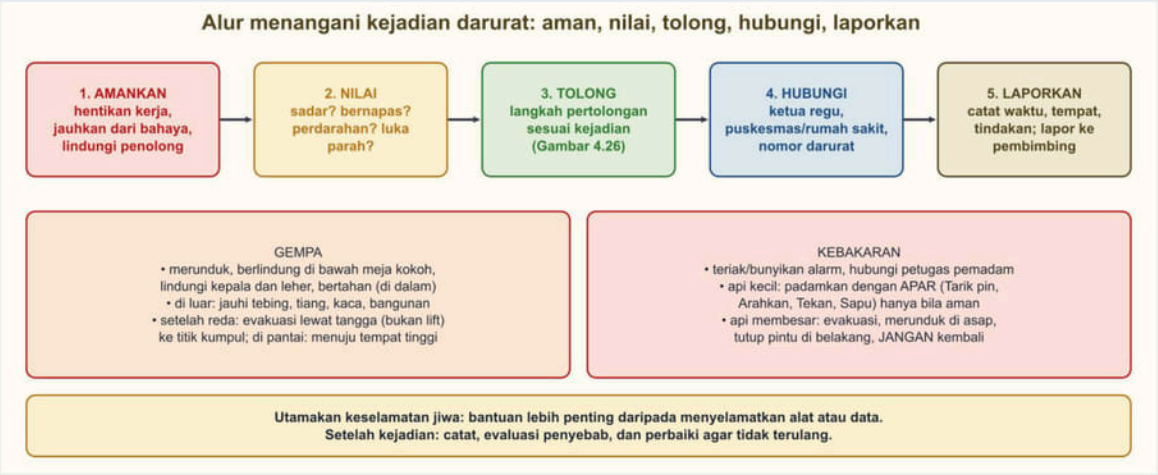
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dan jangan membiarkannya kembali bekerja. Bentuk yang lebih ringan, **kelelahan panas** (lemas, keringat banyak, pusing), diatasi dengan istirahat di tempat teduh dan minum, tetapi tetap diawasi.

Luka berdarah. Tekan luka dengan **kain bersih atau kasa** untuk menghentikan perdarahan, tinggikan bagian yang terluka bila memungkinkan, **cuci luka dengan air mengalir** dan bersihkan, lalu **tutup dengan kasa steril**. Jangan menaburkan serbuk, kopi, atau tanah, dan jangan sering membuka kain penekan karena membuyarkan bekuan darah. Luka yang dalam, kotor, atau tidak berhenti berdarah harus diperiksa tenaga medis (kemungkinan perlu jahitan dan suntikan anti tetanus).

7. Gempa dan kebakaran

Alur umum menangani kejadian darurat tampak pada Gambar 4.27: **amankan, nilai, tolong, hubungi, laporkan**.



Gambar 4.27 Lima langkah menangani kejadian darurat serta tindakan khusus pada gempa dan kebakaran. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

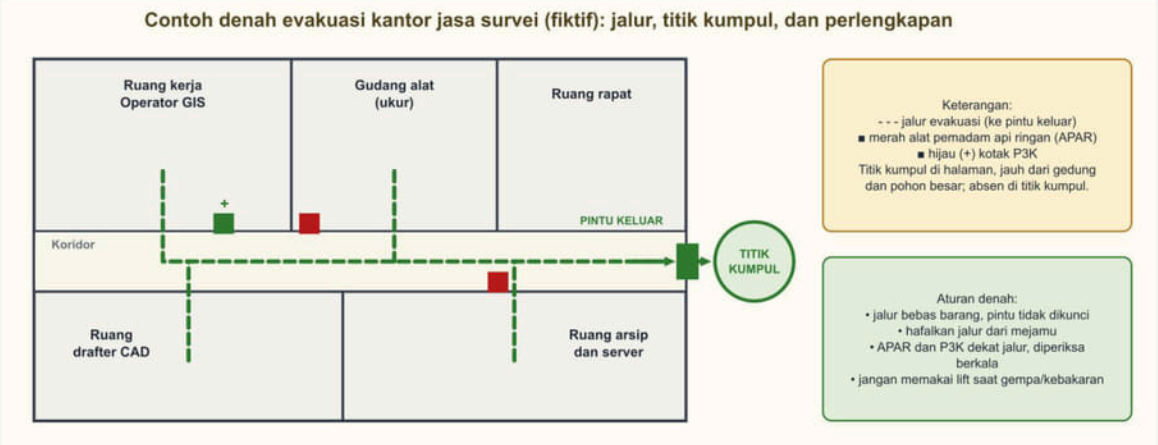
Gempa bumi. Indonesia berada di kawasan rawan gempa. Saat guncangan terjadi di dalam ruangan: **merunduk, berlindung di bawah meja yang kokoh, dan bertahan** sambil melindungi kepala dan leher; jauhi kaca, lemari, dan benda yang dapat jatuh. Di luar ruangan: menjauh dari bangunan, tiang, pohon besar, tebing, dan kabel listrik. Setelah guncangan berhenti, **keluar lewat tangga, jangan memakai lift**, menuju **titik kumpul**, dan periksa apakah semua anggota regu hadir. Bila berada di tepi pantai dan guncangan sangat kuat atau lama, **segera menuju tempat yang tinggi** tanpa menunggu peringatan.

Kebakaran. Berteriak atau membunyikan alarm, hubungi pemadam kebakaran, dan matikan sumber listrik **bila aman**. **Api yang masih kecil** dapat dipadamkan dengan **alat pemadam api ringan (APAR)** memakai urutan **Tarik pin, Arahkan nozel ke pangkal api, Tekan tuas, Sapu dari sisi ke sisi** (sering disingkat PASS). Bila api sudah membesar, **jangan melawan**: evakuasi, merunduk bila ada asap (udara bersih ada di dekat lantai), tutup pintu di belakang agar api tidak merambat, dan **jangan kembali** mengambil alat atau data. Keselamatan jiwa lebih penting daripada barang.

8. Denah evakuasi dan titik kumpul

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Setiap kantor, laboratorium, dan lokasi kerja yang tetap memiliki **denah evakuasi**: gambar sederhana yang menunjukkan jalur keluar, pintu darurat, letak APAR dan kotak P3K, serta **titik kumpul** (Gambar 4.28). Jalur evakuasi **harus bebas barang** dan pintu **tidak dikunci**; setiap orang harus tahu jalur dari mejanya. Titik kumpul berada di tempat terbuka yang jauh dari gedung dan pohon besar, dan di sanalah ketua regu menghitung kehadiran.



Gambar 4.28 Contoh denah evakuasi kantor jasa survei (fiktif): jalur evakuasi, pintu keluar, APAR, kotak P3K, dan titik kumpul. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Latihan evakuasi (simulasi) dilakukan berkala supaya tindakan menjadi otomatis. Di lapangan terbuka, regu menetapkan **titik kumpul sementara** (misalnya dekat mobil operasional) dan menyepakati tanda bunyi atau isyarat untuk berkumpul.

9. Mencatat dan melaporkan kejadian

Setelah korban tertolong, kejadian **dicatat dan dilaporkan**. Catatan memuat **waktu, tempat, siapa yang terlibat, apa yang terjadi, tindakan yang dilakukan, dan hasilnya**; untuk gigitan ular juga ciri ular dan jam gigitan. Laporan disampaikan kepada **ketua regu, pembimbing, atau atasan** sesuai prosedur dan disimpan sebagai arsip. Kejadian yang **nyaris celaka** (near miss) juga dicatat, sebab dari situlah penyebab dicari dan diperbaiki sebelum ada korban. Tujuan laporan bukan mencari siapa yang salah, melainkan **mencegah kejadian berulang** (hubungannya dengan evaluasi risiko dibahas pada sub bab 4.6).

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–9 (lihat Gambar 4.29).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.29 Peta konsep budaya kerja 5R dan penanganan darurat beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menerapkan 5R pada alat dan folder data

Regu ukur SMK Bina Karya (2027) baru selesai memetakan lahan selama tiga hari. Di ruang alat ditemukan: (a) prisma dan tripod bergumpal lumpur diletakkan di lantai; (b) tiga formulir ukur salah yang sudah diganti masih bercampur dengan formulir benar; (c) folder data berisi berkas bernama "baru", "baru2", dan "FINAL-asli"; (d) alat dipinjam tanpa dicatat. Tentukan tindakan 5R yang tepat untuk tiap temuan.

Langkah penyelesaian.

1. (a) Lumpur dan alat di lantai → **Resik** (bersihkan lumpur dan keringkan) lalu **Rapi** (kembalikan ke rak berlabel).
2. (b) Formulir salah bercampur → **Ringkas** (pisahkan formulir salah dan diarsipkan terpisah, yang benar disimpan rapi).
3. (c) Nama berkas tidak seragam → **Rapi** (nama seragam seperti `kode-proyek_tanggal_jenis-data`); versi lama diarsipkan (Ringkas); cadangan dibuat (Rawat).
4. (d) Tanpa catatan peminjaman → **Rapi** dan **Rawat** (buku peminjaman diisi setiap kali dan menjadi aturan tetap).
5. Agar tidak kembali berantakan → **Rajin**: pemeriksaan harian oleh semua anggota.

Jawaban: (a) Resik + Rapi; (b) Ringkas; (c) Rapi + Ringkas + Rawat; (d) Rapi + Rawat; seluruhnya dijaga dengan Rajin.

Contoh 2 — Menangani keseleo dan gigitan ular

Dua kejadian terjadi pada hari yang berbeda di regu ukur milik Pak Hendra (2027). (A) Nadia terpeleset di pematang sawah dan pergelangan kakinya bengkak, ia masih sadar. Regu membawa kotak P3K; puskesmas berjarak 4 km. (B) Dimas digigit ular di tungkai bawah saat membuka jalur bidik di kebun tebu; mobil berjarak 200 m dan rumah sakit 12 km. Susun langkah tepat untuk tiap kejadian.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian (A: keseleo).

1. Amankan: pindahkan Nadia ke pematang yang kering dan datar.
2. Istirahatkan kakinya; ia tidak disuruh berjalan.
3. Kompres dingin (es dibungkus kain atau kain basah dingin) 15–20 menit; balut tidak terlalu ketat; tinggikan kaki.
4. Hubungi pembimbing dan bawa ke puskesmas untuk diperiksa.
5. Tidak ada pijatan kuat; pekerjaan Nadia dialihkan.

Langkah penyelesaian (B: gigitan ular).

1. Jauhkan Dimas dari ular tanpa mengejar atau menangkapnya.
2. Tenangkan dia; bidai tungkai yang tergigit agar tidak bergerak, kira-kira setinggi jantung atau sedikit lebih rendah; lepas gelang/sepatu yang menekan.
3. Tandu Dimas ke mobil sejauh 200 m (tidak disuruh berjalan), lalu bawa ke rumah sakit.
4. Catat jam gigitan dan ciri ular (warna dan bentuk kepala).
5. Tidak boleh: menyayat dan menghisap, mengikat kencang, mengompres es.

Jawaban: keseleo → istirahat, kompres dingin, balut, tinggikan, periksa ke puskesmas; gigitan ular → tenang, bidai, tandu ke fasilitas kesehatan, catat waktu dan ciri ular.

Contoh 3 — Menilai tindakan saat kepanasan dan gempa

Siang hari (2027) di lahan terbuka, Rani, anggota regu ukur, tiba-tiba pusing, bingung, dan tubuhnya sangat panas sebelum pingsan. Regu memiliki air dingin dan payung besar. Tindakan yang diusulkan: (1) memindahkan Rani ke bawah payung atau tempat teduh; (2) membasahi kain dan menempelkannya di leher dan ketiak Rani; (3) menuangkan air minum ke mulut Rani yang pingsan; (4) memanggil bantuan medis. Mana yang tepat? Kemudian, saat regu sedang di dalam kantor, terjadi gempa kuat; tindakan mana yang tepat: (5) merunduk dan berlindung di bawah meja kokoh, atau (6) berlari ke lift terdekat?

Langkah penyelesaian.

1. Tanda sengatan panas: tubuh sangat panas, bingung, pingsan → **darurat**.
2. (1) Teduh → tepat. (2) Mendinginkan tubuh dengan kain basah → tepat. (3) Memberi minum pada korban pingsan → **tidak tepat** (dapat tersedak). (4) Memanggil bantuan medis → tepat.
3. Gempa di dalam ruangan: (5) merunduk, berlindung, bertahan → tepat. (6) lift saat gempa → **tidak tepat** (dapat macet atau terhenti).

Jawaban: tindakan (1), (2), (4), dan (5) tepat; (3) dan (6) tidak tepat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal 5R dan penanganan darurat:

1. **Baca kejadian**: siapa korbannya, cedera apa, apakah korban sadar, dan jarak ke bantuan medis atau mobil.
2. **Utamakan keselamatan**: tindakan yang aman bagi penolong dan korban mendahului tindakan lain.
3. **Pilih tindakan yang membatasi gerak dan mencegah memburuk** (istirahat, bidai, kompres dingin, tandu), bukan yang melukai (sayat, ikat kencang, pijat kuat).
4. **Pada MCMA**, nilai tiap tindakan sendiri; satu tindakan berbahaya cukup untuk menandainya salah.
5. **Pada Benar/Salah tentang 5R**, cocokkan tindakan dengan makna R-nya: membersihkan = Resik, menata berlabel = Rapi, memisahkan = Ringkas, jadwal tetap = Rawat, kebiasaan = Rajin.
6. **Pada perawatan alat**, ingat urutan: bersihkan, keringkan, simpan; alat basah tidak masuk kotak tertutup.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Korban cedera disuruh tetap bekerja** atau berjalan "supaya tidak kaku".
- **Menyayat, menghisap, mengikat kencang, atau mengompres es** pada gigitan ular.
- **Memijat kuat** bagian yang keseleo.
- **Mengabaikan kecepatan** membawa korban gigitan ular ke fasilitas kesehatan.
- **Alat basah langsung dimasukkan ke kotak tertutup** "supaya tidak berdebu".
- **Folder berantakan dianggap tidak mengganggu** padahal berkas dapat keliru atau hilang.
- **Memakai lift** saat gempa atau kebakaran.
- **Kembali masuk** untuk mengambil alat dan data ketika kebakaran membesar.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat satu kejadian dengan banyak tindakan yang ditawarkan. Nilai tiap tindakan dengan prinsip bagian 6 (gigitan ular): tenang, batasi gerak, bawa segera ke fasilitas kesehatan, catat; lalu coret tindakan yang melukai atau menunda.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Saat memasang patok batas hutan desa di Kabupaten Kebumen (2027), betis Rangga, anggota regu ukur, digigit ular yang segera lari ke semak. Ada dua bekas taring di betisnya, ia ketakutan, dan mobil operasional berjarak 300 m dari lokasi. Puskesmas terdekat berjarak 8 km. Ketua regu harus memutuskan tindakan pertolongan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Luka disayat dan diisap agar bisa ular keluar dari tubuh.
☐ B. Kaki Rangga dibidai agar tidak banyak bergerak, lalu ia ditandu ke mobil.
☐ C. Paha Rangga diikat sangat kencang dengan tali sampai kakinya terasa kebas.
☐ D. Luka gigitan segera dikompres dengan es batu agar bisa ular tidak menyebar.
☐ E. Rangga segera dibawa ke puskesmas, dan waktu gigitan serta ciri ular dicatat.

Pembahasan **Kunci: B, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pertolongan pertama gigitan ular: tenangkan korban, batasi gerak anggota tubuh yang digigit (bidai), jangan menyayat, mengisap, atau mengikat sangat kencang, dan segera bawa ke fasilitas kesehatan dengan informasi waktu dan ciri ular.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Menyayat dan mengisap tidak mengeluarkan bisa dan justru menambah luka serta risiko infeksi.
• **Pernyataan 2** ✓ Membatasi gerak anggota tubuh yang digigit memperlambat penyebaran bisa.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tujuannya menahan bisa, tetapi ikatan sangat kencang menghentikan aliran darah dan dapat merusak jaringan.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kompres dingin dipakai untuk keseleo, tetapi pada gigitan ular es dapat merusak jaringan dan tidak menghentikan bisa.
• **Pernyataan 5** ✓ Penanganan medis diperlukan; waktu dan ciri ular membantu petugas kesehatan.

Jawaban: pernyataan 2, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap tindakan, tanyakan: apakah ini membatasi cedera dan menjaga keselamatan, atau justru memperparah dan menunda bantuan?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Saat mengukur saluran irigasi di Desa Ngemplak (2027), Fajar, anggota regu ukur, terpeleset di tepi saluran yang licin dan pergelangan kakinya bengkak serta nyeri bila digerakkan. Ia masih sadar dan dapat berbicara. Regu membawa kotak P3K, dan puskesmas berjarak sekitar 3 km dari lokasi. Ketua regu harus memutuskan tindakan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Membawa Fajar menjauh dari tepi saluran ke tempat datar yang aman.
- ☐ B. Meminta Fajar terus berjalan agar kakinya tidak kaku, lalu melanjutkan pengukuran.
- ☐ C. Mengistirahatkan kaki Fajar dan mengompresnya dengan air dingin dari kotak P3K atau kain basah.
- ☐ D. Menghubungi pembimbing dan membawa Fajar ke puskesmas untuk diperiksa.
- ☐ E. Memijat kuat pergelangan kaki Fajar agar bengkaknya cepat kempis.

2. Setelah tiga hari mengukur di lahan berlumpur saat musim hujan, regu ukur SMK mengembalikan alat ke laboratorium (2027). Laboratorium menerapkan budaya kerja 5R (ringkas, rapi, resik, rawat, rajin). Ketua regu menuliskan tindakan anggota regu sebelum alat disimpan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Lumpur di kaki tripod dibersihkan dan baterai total station diisi ulang sebelum disimpan.	○	○
Setiap alat dikembalikan ke rak berlabel namanya dan dicatat di buku peminjaman.	○	○
Prisma dan tripod yang basah langsung dimasukkan ke kotak tertutup agar tidak berdebu.	○	○

Kunci singkat: 1. A, C, D 2. 1B 2B 3S

✔ PERIKSA DIRI

- Sebutkan lima R pada 5R, lalu cocokkan tindakan "memisahkan formulir salah dari formulir benar" dan "membersihkan lumpur di kaki tripod" dengan R-nya.
- Mengapa alat yang basah sebaiknya dikeringkan di tempat teduh dengan kotak terbuka, bukan langsung dimasukkan ke kotak tertutup?
- **Yang harus kuingat:** 5R = Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin; alat basah dikeringkan dulu; P3K: amankan, nilai, tolong, hubungi, laporkan; keseleo = RICE, jangan dipijat atau dipaksa berjalan; gigitan ular = tenang, bidai, tandu ke fasilitas kesehatan, catat ciri; JANGAN sayat, hisap, ikat kencang, atau kompres es; sengatan panas = teduh, dinginkan, panggil medis;

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

gempa = merunduk, berlindung, bertahan, tangga bukan lift; kebakaran = alarm, api kecil APAR, api besar evakuasi; catat dan laporkan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-4.5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.6 · Evaluasi risiko K3LH pada skenario survei pemetaan

SMKTG-4.6

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini adalah puncak Bab 4. Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengevaluasi risiko K3LH pada kegiatan survei pemetaan**: membaca sebuah skenario kerja, menilai seberapa berbahaya situasinya, lalu **memutuskan tindakan yang paling tepat**: lanjut, kendalikan dulu, atau tunda dan batalkan. Kamu tidak diminta membuat dokumen HIRADC yang resmi. Yang diuji adalah **penalaran keselamatan** dengan data yang ada di cerita.

Soal tipe ini hampir selalu berbentuk **kasus kerja panjang** dengan banyak keterangan: lokasi, waktu, alat, kondisi cuaca, jarak ke tempat aman, dan sisa pekerjaan. Sebagian keterangan penting untuk keputusan, sebagian hanya pengecoh. Jawaban benar biasanya **mengutamakan keselamatan orang** dan **memilih pengendalian yang paling kuat yang masuk akal**, bukan yang paling mudah atau paling cepat menyelesaikan pekerjaan.

Pengecoh khasnya: **"selesaikan dulu karena tinggal 10 menit"** saat ada petir, **sarung tangan dan sepatu karet** yang dikira melindungi dari tegangan tinggi, **memilih lumpur yang paling dangkal** tanpa melihat jam air naik, **berteduh di gubuk beratap** padahal terbuka di puncak bukit, dan **menganggap sampah atau patok sementara yang tertinggal bukan urusan K3LH**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menilai risiko sederhana dengan matriks kemungkinan × akibat;
- menyusun pengendalian menurut hierarki dari yang terkuat sampai yang terlemah;
- memutuskan lanjut, kendalikan, atau tunda pada skenario survei yang umum (petir, sungai, SUTT, jalan, gunung api, drone, pasang surut, kebun sawit);
- memperhitungkan dampak lingkungan dan menindaklanjuti kejadian dengan laporan dan perbaikan;
- menolak jawaban yang menyelesaikan pekerjaan lebih dulu daripada menjaga keselamatan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

1. Dari bahaya ke risiko: mengapa perlu dinilai

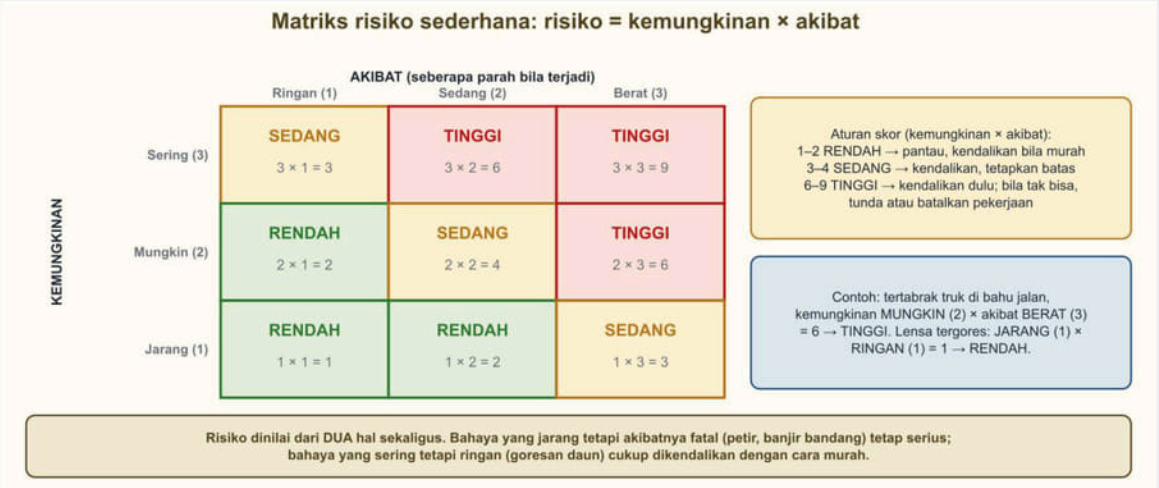
Sub bab 4.4 membahas **bahaya** (sumber potensi cedera) dan **APD**. Di lapangan, bahaya hampir selalu ada: kendaraan, panas, air, kabel listrik. Kita tidak mungkin menghentikan semua pekerjaan hanya karena ada bahaya. Maka yang perlu dijawab adalah: **seberapa besar risikonya, dan apa yang harus dilakukan?**

Risiko adalah gabungan dua hal: **kemungkinan** bahaya itu benar-benar terjadi dan **akibat** (seberapa parah) bila terjadi. Dua bahaya dapat sama-sama "ada" tetapi risikonya jauh berbeda. Goresan daun tebu hampir pasti terjadi (kemungkinan tinggi) tetapi akibatnya ringan. Tersambar petir di puncak bukit saat badai kemungkinannya lebih kecil, tetapi akibatnya bisa fatal. Keduanya perlu dikelola, dengan cara yang sesuai tingkatnya.

Evaluasi risiko adalah proses sistematis: (1) **kenali bahaya** di lokasi dan kegiatan, (2) **nilai risikonya**, (3) **pilih pengendalian**, (4) **putuskan** boleh dilanjutkan atau tidak, (5) **pantau dan perbaiki**. Dunia kerja memakai dokumen resmi seperti HIRADC (identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian); pada tingkat SMK kamu cukup menguasai logikanya dan menerapkannya pada skenario.

2. Menilai risiko dengan matriks sederhana

Cara paling sederhana adalah **matriks risiko 3 × 3** (Gambar 4.30). Kemungkinan diberi nilai **jarang (1), mungkin (2), sering (3)**, dan akibat diberi nilai **ringan (1), sedang (2), berat (3)**. **Skor risiko = kemungkinan × akibat**.



Gambar 4.30 Matriks risiko 3 × 3: skor dan tingkat risiko (rendah, sedang, tinggi) beserta aturan penggunaannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

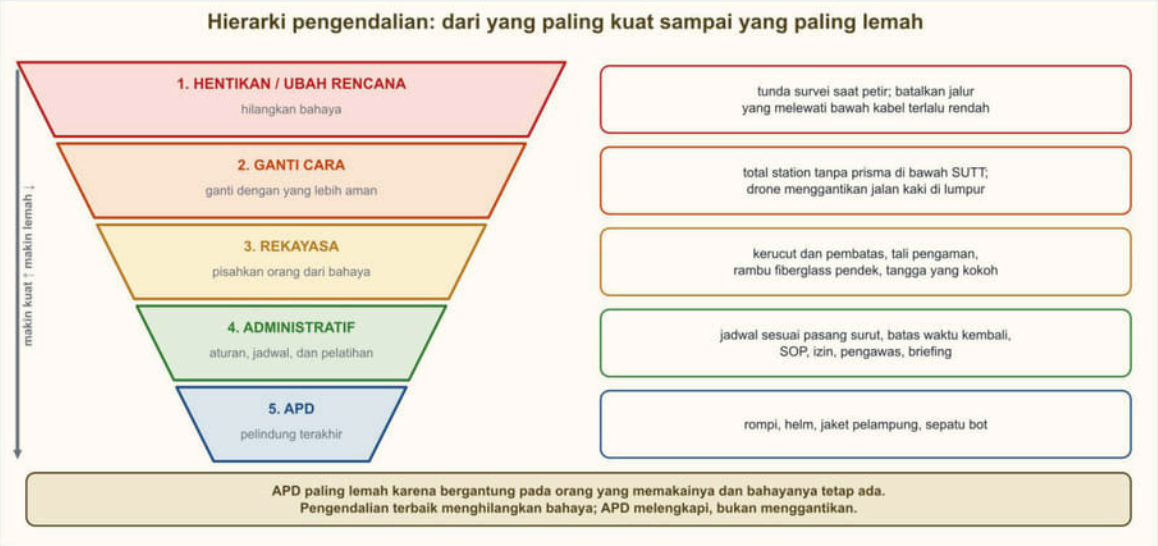
Tingkat risiko dibaca dari skor: **1–2 rendah**, **3–4 sedang**, **6–9 tinggi**. Perhatikan pola pada matriks:

- **Akibat berat** (3) dengan kemungkinan **mungkin** atau **sering** langsung masuk **tinggi**. Itulah sebabnya tertabrak kendaraan, terseret arus, atau tersengat listrik tegangan tinggi selalu ditangani serius.
- **Akibat ringan** (1) hanya menjadi sedang bila **sering** terjadi; selebihnya rendah.
- Kotak **jarang × berat** bernilai 3 (sedang): kejadiannya jarang, tetapi tidak boleh dilupakan karena bila terjadi fatal.

Hasil penilaian dipakai untuk **menentukan prioritas**: risiko tinggi dikendalikan lebih dulu dan lebih kuat; risiko rendah cukup dipantau. Ingat bahwa penilaian ini **perkiraan yang terbaik dari informasi yang ada**. Bila informasi baru muncul (awan gelap mendekat, hujan di hulu), penilaian diulang dan keputusan dapat berubah.

3. Hierarki pengendalian risiko

Setelah risiko diketahui, kamu memilih cara mengendalikannya. Cara-cara itu **tidak sama kuat**. K3 mengurutkannya dalam **hierarki pengendalian** (Gambar 4.31), dari yang paling kuat ke yang paling lemah.



Gambar 4.31 Lima tingkat pengendalian risiko dari yang paling kuat (hentikan atau ubah rencana) sampai yang paling lemah (APD), beserta contoh pada survei. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Hentikan atau ubah rencana (eliminasi).** Menghilangkan bahayanya sama sekali: menunda survei saat petir, tidak masuk ke sungai yang berarus deras, memindahkan jalur ukur dari bawah kabel yang terlalu rendah. Ini yang **paling kuat**, sebab tanpa bahaya tidak ada risiko.
2. **Ganti cara (substitusi).** Mengganti dengan cara atau alat yang lebih aman: total station **tanpa prisma** (reflectorless) agar tidak perlu menegakkan tiang dekat kabel, atau **drone** untuk memotret area berlumpur yang berbahaya dijalani.
3. **Rekayasa (teknik).** Memisahkan orang dari bahaya dengan sarana fisik: kerucut dan pembatas lalu lintas, tali pengaman, pagar, **rambu fiberglass pendek** (bukan logam

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

panjang), tangga yang kokoh.

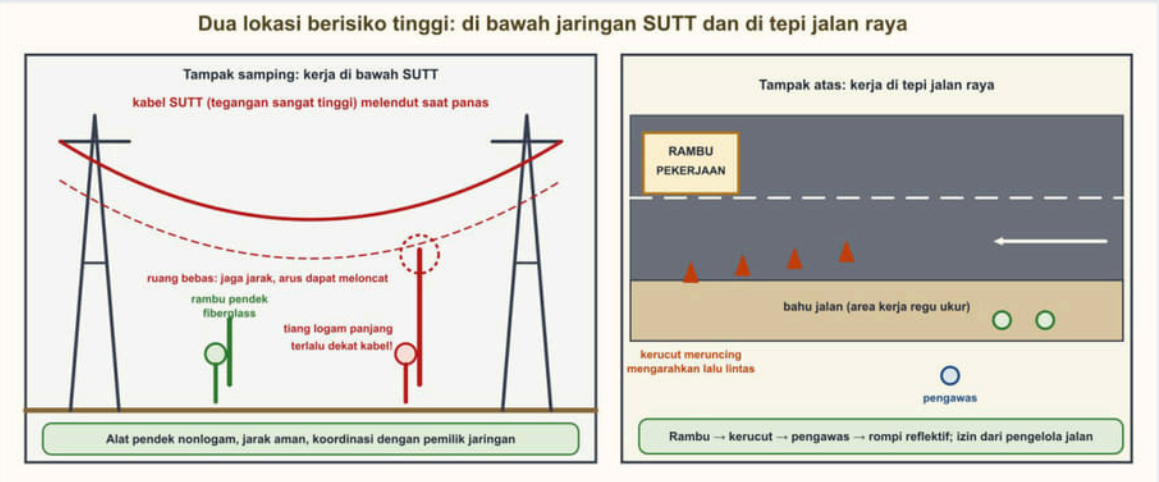
4. **Administratif.** Aturan, jadwal, dan pelatihan: **jadwal kerja mengikuti tabel pasang surut**, **batas waktu kembali**, SOP, izin kerja, briefing keselamatan, pengawas, pembatasan jumlah orang.
5. **APD.** Perlengkapan yang dipakai orang, seperti rompi, helm, jaket pelampung, sepatu bot (sub bab 4.4). **Paling lemah**, karena bahayanya tetap ada dan perlindungan bergantung pada kebiasaan pemakai.

Dari hierarki ini lahir aturan penting untuk menjawab soal: **pengendalian yang lebih tinggi lebih baik daripada yang lebih rendah**. Ketika soal meminta "pengendalian utama yang paling tepat", pilih yang paling tinggi dalam hierarki yang tetap masuk akal dilakukan. **APD saja** jarang menjadi pengendalian utama, kecuali bahayanya memang hanya bisa dikurangi dengan APD (misalnya debu halus pada pekerjaan yang tidak dapat dipindahkan).

4. Dua lokasi berisiko tinggi: SUTT dan tepi jalan

Dua lokasi sering muncul pada soal karena risikonya tinggi dan pengendaliannya khas (Gambar 4.32).

Di bawah jaringan SUTT (saluran udara tegangan tinggi). Kabel SUTT dialiri tegangan sangat tinggi. Bahayanya bukan hanya menyentuh kabel: pada tegangan setinggi itu **arus dapat meloncat melalui udara** ke benda penghantar yang mendekat, seperti **rambu atau tiang ukur dari aluminium atau logam yang diangkat tinggi-tinggi**. Kabel juga **melendut lebih rendah pada siang hari yang panas**, sehingga jaraknya ke tanah berkurang. Ruang di sekitar kabel yang harus bebas disebut **ruang bebas** atau jarak aman. Besarnya ditetapkan oleh pemilik jaringan dan peraturan keselamatan, dan makin tinggi tegangannya makin jauh jarak yang diminta.



Gambar 4.32 Kiri: kerja di bawah SUTT (rambu pendek nonlogam versus tiang logam panjang yang terlalu dekat kabel). Kanan: kerja di tepi jalan raya (rambu, kerucut, pengawas, rompi). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pengendalian yang tepat: gunakan **rambu atau tiang nonlogam (fiberglass) dan dipakai pendek**, **jaga jarak aman** dari kabel di segala arah termasuk ke atas, **ukur dengan cara yang tidak memerlukan tiang tinggi** (total station tanpa prisma, drone dengan izin),

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

berkoordinasi dengan pemilik jaringan (PLN), dan menugaskan **pengawas** yang tugasnya hanya memperhatikan kabel. **Sarung tangan dan sepatu karet biasa bukan pelindung tegangan tinggi**, dan **rambu peringatan "Awas Tegangan Tinggi"** hanya memberi tahu, tidak mencegah.

Di tepi jalan raya atau tol. Bahaya utamanya tertabrak. Pengendalian yang berlapis: **izin dari pengelola jalan**, **rambu pekerjaan dipasang jauh sebelum area kerja**, **kerucut yang meruncing** mengarahkan kendaraan menjauh dari area kerja, **pengawas lalu lintas**, **rompi reflektif** (APD, lapisan terakhir), dan jadwal pada **jam lalu lintas sepi**. Tidak ada satu pun yang cukup sendirian: rompi saja tidak menghentikan truk.

5. Skenario survei dan keputusan terbaik

Tabel pada Gambar 4.33 merangkum delapan skenario yang paling sering muncul, bahaya utamanya, keputusan terbaik, dan pengecohnya. Berikut penjelasan lima yang paling membutuhkan penalaran.

Delapan skenario survei: bahaya utama dan keputusan terbaik

Skenario	Bahaya utama	Keputusan terbaik	Pengecoh yang sering muncul
Puncak bukit terbuka, petir terdengar	tersambar petir	hentikan kerja; turun ke mobil logam tertutup atau bangunan; tunggu ±30 menit sejak petir terakhir	berteduh di gubuk terbuka atau di bawah pohon; menurunkan antena
Sungai berarus deras, hujan di hulu	terseret arus, banjir mendadak	tunda; bila perlu, pelampung + tali + pengawas, dan pantau kabar ketinggian air di hulu	"airnya hanya sepinggang" lalu melanjutkan tanpa pengaman
Di bawah jaringan SUTT	sengatan tegangan tinggi	alat nonlogam pendek, jaga jarak aman, koordinasi pemilik jaringan, cara tanpa prisma	sarung tangan dan sepatu karet; memasang rambu saja
Tepi jalan tol atau raya	tertabrak kendaraan	izin pengelola jalan, rambu + kerucut + pengawas, rompi reflektif, jam lalu lintas sepi	rompi saja atau kacamata hitam
Lereng gunung api status Siaga	erupsi, awan panas, gas	ikuti rekomendasi resmi PVMBG; zona larangan tidak dimasuki; tunda	masuk karena titiknya dekat dan kelihatannya tenang
Drone, angin melebihi batas drone	drone hilang kendali dan jatuh	tunda terbang sampai angin turun sesuai batas dalam spesifikasi	terbang cepat sebelum angin naik
Pantai berlumpur, air akan naik	terjebak air pasang di lumpur	jadwal dengan tabel pasang surut, batas waktu kembali tegas dengan margin, berangkat lebih awal	berangkat saat surut terendah; bekerja tanpa jadwal asal berpelampung
Kebun sawit sedang dipanen	tandan jatuh, pelepah berduri, ular	koordinasi dengan mandor, hindari area panen, helm, sepatu bot, pakaian tertutup	mengukur di bawah pohon yang sedang dipanen

Pola: tentukan bahaya UTAMA, lalu pilih pengendalian tertinggi yang masuk akal; bila risiko tinggi tak terkendali → tunda.

Gambar 4.33 Delapan skenario survei pemetaan beserta bahaya utama, keputusan terbaik, dan pengecoh yang sering muncul. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Petir di tempat terbuka. Petir cenderung menyambar **benda tertinggi di tempat terbuka**: orang yang berdiri di puncak bukit, tiang antena logam, pohon yang menyendiri. Tanda bahwa petir dekat: **suara guntur terdengar kurang dari sekitar 30 detik setelah kilat** (tiap 3 detik jeda kira-kira 1 km). Keputusannya jelas: **hentikan pekerjaan**, rebahkan tiang logam, dan **berlindung di bangunan tertutup atau kendaraan bermodel tertutup berbodi logam**. **Gubuk beratap seng tanpa dinding bukan tempat berlindung**, begitu pula berteduh di bawah pohon. Setelah guntur terakhir, **tunggu sekitar 30 menit** sebelum kembali bekerja. Pekerjaan yang "tinggal 10 menit" tidak membenarkan risiko ini. Berjongkok dengan kaki rapat di tempat terbuka adalah **pilihan terakhir bila tidak ada tempat aman sama sekali**, bukan pilihan bila kendaraan tertutup dapat dicapai.

Sungai berarus. Risikonya **terseret arus** dan **banjir mendadak**. Air setinggi pinggang dengan arus deras sudah sulit dilalui. Hujan di hulu dapat menaikkan debit sungai secara

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tiba-tiba walaupun di lokasi tidak hujan. Pengendalian: **pantau kabar ketinggian air di hulu**, **tunda bila arus deras atau air naik**, bila tetap harus turun maka **jaket pelampung**, **tali pengaman yang dipegang rekan di tepi**, dan **pengawas** yang tidak ikut bekerja.

Gunung api. Status gunung api di Indonesia ditetapkan PVMBG dalam **empat level: Normal, Waspada, Siaga, dan Awas**. Pada **Siaga dan Awas**, area di sekitar kawah dan zona bahaya dinyatakan terlarang; survei **tidak boleh** memasukinya. Kamu mengikuti **rekomendasi resmi**, bukan penilaian "tampaknya tenang". Pada **Waspada**, jangan mendekati kawah dan ikuti pembatasan yang ditetapkan.

Pasang surut. Di pantai berlumpur, air pasang dapat memutus jalan pulang. Lumpur terdangkal terjadi pada **surut terendah**, tetapi itu **bukan alasan** untuk berangkat saat itu: yang penting adalah **menyelesaikan pekerjaan dan kembali sebelum air naik, dengan margin waktu**. Hitung **mundur dari jam air mulai naik**: waktu kembali dikurangi margin keselamatan dikurangi waktu jalan pulang dikurangi waktu kerja = **jam paling lambat berangkat**. Tetapkan **batas waktu kembali yang tegas** ("apa pun kondisinya"), jangan "bekerja saja asal berpelampung".

Kebun sawit dan perkebunan. Selain ular dan pelepah berduri, ada **tandan buah berat yang jatuh** saat panen. Kerjakan **bersama mandor**, hindari area yang sedang dipanen, dan gunakan **helm, sepatu bot, dan pakaian tertutup**.

Drone dan angin. Setiap drone mempunyai **batas kecepatan angin** dalam spesifikasinya. Bila angin melewati batas itu, **tunda terbang**. Tidak ada alasan untuk "terbang cepat sebelum angin naik".

6. Alur memutuskan: lanjut, kendalikan, atau tunda

Seluruh penalaran di atas dapat dirangkum dalam satu alur keputusan (Gambar 4.34).



Gambar 4.34 Alur keputusan: kenali bahaya, nilai risiko, terapkan hierarki, lalu lanjut atau tunda; kondisi yang berubah menghentikan pekerjaan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Kenali bahaya** dari lokasi, kegiatan, waktu, dan cuaca.
2. **Nilai risiko** (Gambar 4.30). Risiko tinggi yang **tidak dapat dikendalikan → tunda atau batalkan** dan ubah rencana.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Bila dapat dikendalikan, **terapkan pengendalian sesuai hierarki** (Gambar 4.31).
4. **Periksa risiko sisa**: rendah atau sedang dan dapat diterima → **lanjutkan dengan pemantauan**; bila tidak → tambah pengendalian atau tunda.
5. **Selama bekerja**, bila **kondisi berubah** (petir, air naik, angin kencang, status gunung naik), **hentikan**, amankan regu, nilai ulang, lalu putuskan lagi.

Aturan emas: **keselamatan jiwa mendahului hasil pekerjaan**. Tenggat, biaya, dan "tinggal sedikit lagi" adalah alasan untuk merencanakan lebih baik, bukan alasan melanjutkan pekerjaan yang risikonya tinggi dan belum terkendali.

7. Lingkungan hidup: bagian dari K3LH

Huruf **LH** pada K3LH berarti **lingkungan hidup**. Survei tidak boleh merusak tempat kerjanya. Beberapa kebiasaan yang diharapkan:

- **Bawa pulang sampah** (kemasan, pita penanda, kantong) dan **cabut patok atau penanda sementara** yang tidak dipakai lagi. Benda yang tertinggal dapat mencemari, hanyut ke saluran air, atau membahayakan ternak dan orang.
- **Jangan merusak vegetasi** (mangrove, tanaman warga) lebih dari yang perlu; tebang pohon hanya dengan izin pemilik dan seperlunya.
- **Kelola limbah**: baterai bekas dan bahan kimia dibawa dan dibuang di tempat yang tepat.
- **Hormati pemilik lahan dan warga**: minta izin, jaga ketenangan, tutup kembali pagar atau lubang bekas kerja.

Soal yang menyebut sampah hanyut, pita yang ditinggal, atau patok yang tidak dicabut biasanya menguji bahwa **lingkungan adalah bagian dari keselamatan kerja**, bukan urusan di luar K3LH.

8. Melapor, mengevaluasi, dan memperbaiki

Evaluasi risiko tidak berhenti saat pekerjaan selesai. Setelah kegiatan atau kejadian: **catat** yang terjadi, termasuk **hampir celaka (near miss)**; **cari penyebab** (bukan mencari siapa yang salah); **perbaiki** aturan, jadwal, atau peralatan; dan **sampaikan** kepada seluruh regu. Siklus *kenali, nilai, kendalikan, pantau, perbaiki* inilah yang membuat tempat kerja makin aman dari waktu ke waktu. Sub bab 4.5 membahas pencatatan kejadian dan pertolongannya.

Peta konsep berikut merangkum bagian 1–8 (lihat Gambar 4.35).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.35 Peta konsep evaluasi risiko K3LH pada skenario survei beserta contoh dan jebakan utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menilai dan mengurutkan empat bahaya

Regu ukur memetakan sebuah desa di Kabupaten Pemalang (2027). Petugas K3 mencatat empat bahaya berikut dan memberi penilaian kemungkinan (jarang 1, mungkin 2, sering 3) dan akibat (ringan 1, sedang 2, berat 3): (a) goresan daun tebu pada lengan: sering, ringan; (b) tertabrak truk di bahu jalan kabupaten: mungkin, berat; (c) lensa total station tergores: jarang, ringan; (d) terseret arus saat banjir sungai: mungkin, berat. Tentukan tingkat risiko dan urutan prioritas pengendalian.

Langkah penyelesaian.

1. Hitung skor: (a) 3 × 1 = 3 → **sedang**; (b) 2 × 3 = 6 → **tinggi**; (c) 1 × 1 = 1 → **rendah**; (d) 2 × 3 = 6 → **tinggi**.
2. Urutkan dari yang tertinggi: (b) dan (d) **tinggi**, lalu (a) **sedang**, lalu (c) **rendah**.
3. Tentukan pengendalian: (b) rambu, kerucut, pengawas, rompi, jam sepi; (d) tunda saat banjir, pelampung dan tali; (a) baju lengan panjang; (c) kotak pelindung dan penutup lensa.

Jawaban: prioritas utama (b) tertabrak truk dan (d) terseret arus (risiko tinggi), kemudian (a) goresan daun (sedang), terakhir (c) lensa tergores (rendah).

Contoh 2 — Memilih pengendalian utama di bawah SUTT

Regu ukur mengukur batas kebun jagung di bawah jaringan SUTT di Boyolali (2027). Kabel terendah pada siang hari (melendut karena panas) berjarak 8 m dari tanah. Rambu ukur aluminium yang tersedia dapat dipanjangkan hingga 4 m, dan di gudang ada rambu fiberglass 3 m serta total station yang dapat mengukur tanpa prisma. Petugas K3 meminta satu pengendalian utama. Pilihannya: (a) sarung tangan dan sepatu karet bagi pemegang rambu; (b) total station tanpa prisma dari luar ruang bebas dan rambu fiberglass pendek bila perlu, dengan jarak aman dijaga; (c) memasang rambu "Awas Tegangan Tinggi" di sekitar lokasi; (d) pengukuran pagi hari dengan rambu aluminium 4 m.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. Bahaya utama: tersengat arus tegangan tinggi (dapat meloncat), terutama oleh benda logam panjang di dekat kabel.
2. Nilai (a): APD biasa bukan pelindung tegangan tinggi → **tidak tepat**.
3. Nilai (b): mengubah cara kerja (total station tanpa prisma) dan memakai alat nonlogam pendek dengan jarak aman → hierarki tingkat 2–3 → **tepat**.
4. Nilai (c): rambu peringatan hanya memberi tahu → tingkat administratif yang lemah → bukan pengendalian utama.
5. Nilai (d): pagi hari kabel lebih tinggi, tetapi rambu logam 4 m masih membawa risiko loncatan arus → belum menghilangkan bahaya.

Jawaban: (b), karena mengganti cara dan memakai alat nonlogam pendek dengan jarak aman jauh lebih kuat daripada APD atau rambu peringatan.

Contoh 3 — Menentukan jam berangkat di pantai pasang surut

Regu ukur akan memasang patok di tambak berlumpur di Kabupaten Demak (2027) yang hanya dapat dicapai dengan berjalan di lumpur saat air surut. Jalan kaki satu arah 30 menit, pekerjaan 1 jam 30 menit. Menurut tabel pasang surut, air mulai naik cepat pukul 10.30 dan surut terendah pukul 08.30. Regu menetapkan margin keselamatan 30 menit. Tentukan jam paling lambat berangkat dan nilai rencana "berangkat pukul 08.30 agar lumpur paling dangkal".

Langkah penyelesaian.

1. Waktu total di lokasi dan jalan = 30 menit pergi + 90 menit kerja + 30 menit pulang = 150 menit = 2 jam 30 menit.
2. Regu harus sudah kembali sebelum air naik pukul 10.30; dengan margin 30 menit, **kembali paling lambat pukul 10.00**.
3. Berangkat paling lambat = 10.00 − 2 jam 30 menit = **07.30**.
4. Rencana "berangkat pukul 08.30": pekerjaan selesai pukul 10.30 dan baru tiba kembali pukul 11.00, jauh setelah air mulai naik → **tidak tepat**, sekalipun lumpur paling dangkal.
5. Tetapkan juga **batas waktu kembali pukul 10.00** yang berlaku apa pun kondisi pekerjaan: pekerjaan yang belum selesai dilanjutkan di hari lain.

Jawaban: berangkat paling lambat pukul 07.30 dengan batas kembali pukul 10.00; rencana berangkat pukul 08.30 tidak tepat.

Contoh 4 — Menilai tiga keputusan lanjut atau tunda

Tiga situasi di tiga hari berbeda (2027). (1) Survei di lereng gunung api yang statusnya dinaikkan menjadi Siaga, ketua regu memutuskan tetap menuju titik di zona rekomendasi larangan karena "titiknya dekat". (2) Regu menerbangkan drone dengan batas angin 8 m/s menurut spesifikasi, sedangkan anemometer menunjuk 11 m/s; ketua regu memutuskan menunda terbang. (3) Awan petir mendekat saat regu mengukur di padang rumput terbuka; mobil tertutup berjarak 150 m; ketua regu memutuskan menghentikan kerja dan kembali ke mobil. Nilai tiap keputusan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah penyelesaian.

1. (1) Status Siaga dengan zona larangan: wajib mengikuti rekomendasi resmi; masuk zona larangan → **tidak tepat**; keputusan benar adalah menunda dan mencari titik di luar zona.
2. (2) Angin 11 m/s melebihi batas 8 m/s → menunda terbang → **tepat**.
3. (3) Petir dekat di tempat terbuka; kendaraan tertutup dapat dicapai → menghentikan kerja dan berlindung di mobil → **tepat**.

Jawaban: keputusan (2) dan (3) tepat; keputusan (1) tidak tepat.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal evaluasi risiko:

1. **Baca seluruh skenario** dan tandai keterangan penting: bahaya yang disebut, kondisi yang berubah (cuaca, jam, air), jarak ke tempat aman, dan perlengkapan yang tersedia.
2. **Tentukan bahaya utama** dengan matriks pikiran: apa yang paling mungkin terjadi dan paling parah akibatnya?
3. **Pilih pengendalian setinggi mungkin** dalam hierarki yang masuk akal: hentikan atau ubah rencana lebih kuat daripada ganti cara, rekayasa, administratif, dan APD.
4. **Bila ada hitungan waktu** (pasang surut, jam berangkat), hitung mundur dari batas aman dengan margin.
5. **Tunda bila risiko tinggi tidak dapat dikendalikan.** Alasan "tinggal sedikit" atau "tenggat besok" tidak membenarkan risiko.
6. **Perhatikan lingkungan**: sampah, patok sementara, dan perusakan vegetasi adalah bagian jawaban.
7. **Pada Benar/Salah**, nilai tiap usulan sendiri.

Jebakan khas pada soal ini:

- **"Selesaikan dulu karena tinggal 10 menit"** ketika petir sudah dekat.
- **Berteduh di gubuk terbuka atau di bawah pohon** saat petir.
- **Menurunkan antena** atau mengubah ketinggian alat dianggap cukup aman dari petir.
- **Sarung tangan dan sepatu karet biasa** dianggap pelindung tegangan tinggi.
- **Rambu peringatan saja** dianggap pengendalian utama.
- **Berangkat saat surut terendah** karena lumpur paling dangkal, tanpa menghitung jam kembali.
- **Bekerja tanpa jadwal asal memakai pelampung.**
- **Melanjutkan kerja** karena "airnya hanya sepinggang" padahal arus deras dan hujan di hulu.
- **Sampah, pita, atau patok yang tertinggal** dianggap bukan urusan K3LH.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat banyak keterangan: pekerjaan yang tersisa, jarak ke tempat berlindung, bahan gubuk, ketinggian antena, dan mobil di bawah bukit. Tandai bahaya utama (petir di tempat terbuka), lalu pakai alur keputusan Gambar 4.34 dan pola petir pada bagian 5 untuk mencoret satu per satu opsi yang mengandung pengecoh.

►. Regu ukur sedang mengukur titik-titik batas desa dengan GNSS RTK di puncak bukit terbuka di Wonogiri (2027). Tersisa dua titik yang masing-masing butuh sekitar 10 menit; titik terdekat hanya 50 m dari regu. Awan gelap mendekat dan suara guntur terdengar beberapa detik setelah kilat. Tiang antena GNSS terbuat dari logam setinggi 2 m. Di puncak ada gubuk kayu beratap seng tanpa dinding, sedangkan mobil operasional berbodi logam tertutup diparkir 200 m di bawah bukit.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Mengukur satu titik terdekat dulu, lalu segera turun ke mobil
B. Berteduh di gubuk kayu di puncak sampai petir reda karena beratap
C. Menurunkan antena ke 1 m dan melanjutkan dua titik dengan cepat
D. Meletakkan tiang, turun ke mobil, dan menunggu sampai petir reda
E. Berjongkok merapatkan kaki di puncak, jauh dari tiang yang direbahkan

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Petir mencari jalur ke tanah melalui benda tertinggi. Di puncak terbuka, orang, tiang logam, dan bangunan kecil tanpa dinding menjadi sasaran. Kendaraan berbodi logam tertutup atau bangunan berdinding lebih aman; berjongkok hanya cara darurat bila tidak ada tempat berlindung.

Langkah:

1. Kilat–guntur hanya beberapa detik → petir sudah dekat; pekerjaan dihentikan sekarang.
2. Pilihan perlindungan: gubuk terbuka di puncak (tidak aman), jongkok (darurat), mobil tertutup (aman) yang dapat dicapai.
3. Keputusan: letakkan tiang, turun ke mobil, lanjutkan setelah petir reda.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: hanya 10 menit dan dekat, tetapi tetap berada di puncak dengan tiang logam saat petir sudah dekat.
• **B.** ✗ Jebakan: tampak berlindung, tetapi gubuk tanpa dinding di puncak tidak melindungi dari sambaran.
• **C.** ✗ Antena lebih rendah tidak menghilangkan bahaya; regu tetap di titik tertinggi.
• **D.** ✓ Menjauhi titik tertinggi dan berlindung di kendaraan tertutup paling aman.
• **E.** ✗ Jebakan: posisi jongkok adalah cara darurat bila tidak ada tempat berlindung, padahal mobil tertutup dapat dicapai.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu bahaya utama, tingkat risikonya, dan pengendalian tertinggi yang masuk akal; baru pilih jawaban.

1. Regu ukur akan mengukur penampang Sungai Bengawan Solo di Sukoharjo untuk rencana talud (2027). Air setinggi pinggang orang dewasa dan arusnya deras; hujan di hulu kemarin sore. Petugas K3 tim menyusun usulan pengendalian risiko dan meminta siswa PKL menilainya.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Anggota yang masuk ke sungai memakai pelampung (rompi apung) dan diikat tali pengaman yang dipegang rekan di tepi.	○	○
Sebelum turun ke sungai, regu memantau kabar ketinggian air di hulu karena hujan kemarin dapat menaikkan debit secara tiba-tiba.	○	○
Patok bantu dan sisa pita penanda boleh ditinggalkan di tepi sungai karena akan hanyut terbawa banjir berikutnya.	○	○

2. Regu ukur akan mengukur detail jalan inspeksi saluran di bawah jaringan SUTT di Klaten (2027). Rambu ukur aluminium yang tersedia dapat dipanjangkan sampai 5 m, dan tiang prisma logam sampai 4,5 m; laboratorium juga memiliki rambu fiberglass. Kabel SUTT di beberapa bagian tergantung rendah karena melendut, terutama siang hari saat panas. Petugas K3 meminta ketua regu memilih satu pengendalian utama sebelum pekerjaan dimulai.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pengendalian utama yang paling tepat adalah ....

A. Semua anggota memakai sarung tangan karet dan sepatu karet saat memegang rambu
B. Rambu fiberglass dan tiang dipakai pendek; jarak aman dari kabel tetap dijaga
C. Pengukuran pagi hari saat lendutan kabel lebih kecil, rambu aluminium tetap 5 m
D. Anggota yang paling berpengalaman memegang rambu karena lebih terbiasa berhati-hati
E. Rambu "Awas Tegangan Tinggi" dipasang di sekitar lokasi selama pengukuran

3. Regu ukur akan memasang 10 patok batas kawasan mangrove di pantai Brebes yang hanya dapat dicapai dengan berjalan di dasar lumpur saat air surut (2027). Jalan kaki pergi–pulang ke lokasi memerlukan 1 jam, dan pemasangan patok 2 jam. Menurut tabel pasang surut hari itu, air surut terendah pukul 09.00 dan air mulai naik cepat sejak pukul 11.00. Lumpur di lokasi dalam dan licin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Rencana yang paling tepat adalah ....

A. Berangkat pukul 09.00 tepat saat air surut terendah agar lumpur paling dangkal
B. Berangkat pukul 07.30 dengan batas waktu kembali pukul 10.30 apa pun kondisinya
C. Berangkat pukul 10.00 lalu bekerja cepat agar selesai sebelum air naik pukul 11.00
D. Berangkat pukul 08.00 sehingga regu tiba kembali tepat pukul 11.00 saat air mulai naik
E. Bekerja tanpa jadwal tertentu asalkan semua anggota regu memakai pelampung keselamatan

Kunci singkat: 1. 1B 2B 3S 2. B 3. B

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa tertabrak truk di bahu jalan bernilai risiko tinggi sedangkan lensa tergores bernilai rendah, padahal keduanya "bahaya yang ada"?
- Sebutkan lima tingkat hierarki pengendalian dari yang terkuat, lalu tempatkan "menunda survei saat petir" dan "memakai rompi reflektif" pada tingkatnya.
- Bila air mulai naik pukul 12.00, jalan satu arah 40 menit, pekerjaan 2 jam, dan margin 30 menit, jam berapa paling lambat regu berangkat?
- **Yang harus kuingat:** risiko = kemungkinan × akibat (1–2 rendah, 3–4 sedang, 6–9 tinggi); hierarki: hentikan/ubah rencana → ganti cara → rekayasa → administratif → APD; petir di tempat terbuka → hentikan, ke kendaraan/bangunan tertutup; SUTT → alat nonlogam pendek + jarak aman, APD biasa bukan pelindung; sungai → tunda atau pelampung + tali + pengawas; pasang surut → hitung mundur dengan margin; gunung api → ikuti rekomendasi PVMBG; risiko tinggi tak terkendali → tunda; lingkungan dan laporan termasuk K3LH.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.6: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-4.6

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 4

SMKTG-KB4

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 4 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-KB4

1. Dinas PU Kabupaten Luwu menyusun peta kelas luas bidang tanah pekarangan Desa Padang Sappa dari 12 bidang berikut (2027). Kelas kecil: kurang dari 300 m^2; kelas sedang: 300 sampai 500 m^2 (300 dan 500 termasuk kelas sedang); kelas besar: lebih dari 500 m^2.

ID	Luas (m^2)	ID	Luas (m^2)
BG-01	240	BG-07	300
BG-02	310	BG-08	500
BG-03	480	BG-09	150
BG-04	520	BG-10	610
BG-05	295	BG-11	430
BG-06	505	BG-12	360

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Jumlah bidang pada kelas sedang adalah ....

A. 6 bidang
B. 5 bidang
C. 4 bidang
D. 7 bidang
E. 8 bidang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Regu ukur CV Sumba Barat Geo menyerahkan hasil ukur batas kebun Pak Yohanes di Waikabubak: tabel memakai nomor titik T1–T6, sedangkan sketsa lapangan menamai titik yang sama dengan huruf A–F (2027). Pembimbing meminta siswa PKL, Marlin, menilai tiga catatan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Tabel dan sketsa sebaiknya memakai nomor titik yang sama agar keduanya dapat dicocokkan.	○	○
Cukup menulis keterangan "lihat sketsa" di tabel tanpa menyamakan nomor titik pada keduanya.	○	○
Sketsa dilengkapi arah utara serta keterangan jarak atau skala agar letak titik dapat dipahami.	○	○

3. Denah ruang kelas SMK di Tarakan digambar dengan skala 1:100 dan ukuran gambar 8 cm × 5 cm (2027). Gambar itu akan dicetak ulang dengan skala 1:200 agar muat pada lembar laporan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Ukuran gambar dan luas gambar pada skala 1:200 adalah ....

A. 4 cm × 2,5 cm; luas gambar 10 cm^2
B. 4 cm × 2,5 cm; luas gambar 20 cm^2
C. 16 cm × 10 cm; luas gambar 160 cm^2
D. 4 cm × 2,5 cm; luas gambar 40 cm^2
E. 16 cm × 10 cm; luas gambar 40 cm^2

4. Juru ukur muda, Lina, menggambar sketsa pekarangan Pak Ruslan di Ende dengan skala 1:250 dan arah utara di bagian atas kertas (2027). Sumur menjadi titik acuan. Dari catatan lapangan: kandang berada 17,5 m tepat di sebelah barat sumur.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kandang pada sketsa digambar pada posisi ....

A. 7 cm di sebelah kanan sumur
B. 70 cm di sebelah kiri sumur
C. 0,7 cm di sebelah kiri sumur
D. 7 cm di sebelah atas sumur
E. 7 cm di sebelah kiri sumur

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Siswa PKL, Salma, menyusun draf tabel rekap tinggi titik halaman parkir puskesmas di Palu untuk diserahkan kepada kepala puskesmas (2027). Draf itu tidak memiliki judul dan nomor tabel, kolom tinggi tanpa satuan, ID P2 muncul dua kali, dan satu angka memakai titik desimal sedangkan yang lain memakai koma.

No	Titik	Tinggi	Keterangan
1	P1	12,40	
2	P2	12.35	
3	P2	12,50	tepi selokan
4	P4	12,45	

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menghapus baris ketiga karena ID P2-nya kembar dengan baris kedua dan terlihat seperti kesalahan ketik.
☐ B. Menambahkan judul dan nomor tabel agar pembaca mengetahui isi dan dapat merujuk tabel itu.
☐ C. Menulis satuan pada kepala kolom, misalnya "Tinggi (m)", agar angkanya jelas ukurannya.
☐ D. Mengganti ID baris ketiga menjadi P3 tanpa mencocokkan dengan sketsa lapangan agar ID menjadi unik.
☐ E. Menyeragamkan penulisan desimal pada semua angka dengan koma agar tabel konsisten.

6. Lahan sekolah di Majene berbentuk persegi panjang 30 m × 20 m dengan sudut timur laut yang dipotong berbentuk persegi panjang 12 m × 8 m (tanah itu taman umum, bukan milik sekolah) (2027). Juru ukur ingin mengetahui luas lahan sekolah yang sebenarnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Luas lahan sekolah adalah ....

A. $96\ m^2$
B. $504\ m^2$
C. $600\ m^2$
D. $696\ m^2$
E. $1.104\ m^2$

7. Gambar menunjukkan draf peta kelas jumlah penduduk enam desa yang disusun operator GIS, Fajar, untuk papan kantor kecamatan di Kabupaten Cianjur. Petugas QC, Ratna, memeriksa komponen peta sebelum dicetak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....



A. Menghapus Desa Cikoneng dari peta agar jumlah warna pada peta sama dengan jumlah kelas di legenda
B. Mengubah warna Cikoneng menjadi warna kelas terdekat sedangkan legenda dibiarkan tetap seperti semula
C. Menambah keterangan di bawah peta tentang Cikoneng dan membiarkan legenda tiga kelas apa adanya
D. Menambahkan kelas keempat berwarna paling gelap beserta batas nilainya pada legenda peta
E. Mengganti peta kelas dengan tabel karena peta dengan empat warna selalu sulit dibaca oleh warga

8. Catatan juru ukur tentang pekarangan Bu Lastri di Singaraja (2027) dengan sumur sebagai acuan: pos ronda berada 30 m tepat di timur sumur; gudang berada 40 m tepat di utara pos ronda; kandang berada 60 m tepat di barat sumur; gerbang berada 20 m tepat di selatan sumur.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Gudang berada 30 m ke timur dan 40 m ke utara dari sumur.
☐ B. Kandang berada tepat di utara sumur karena dicatat dari sumur.
☐ C. Jarak lurus dari sumur ke gudang adalah 50 m.
☐ D. Kandang dan sumur berada pada garis timur–barat yang sama.
☐ E. Gerbang berada di sisi utara sumur.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

9. Regu survei CV Banggai Pesisir memetakan batas tambak di dekat hutan bakau Luwuk (2027). Pembimbing, Bu Tuti, meminta tiga siswa PKL menyampaikan pendapat tentang tindakan terhadap lingkungan setelah survei selesai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Sampah, pita penanda, dan patok sementara dibawa atau dicabut setelah survei sebagai bagian dari K3LH.	○	○
Pohon bakau hanya ditebang seperlunya dan dengan izin pemilik atau pengelola kawasan.	○	○
Pita penanda yang tertinggal di tepi sungai boleh dibiarkan karena akan hanyut dan tidak mencemari.	○	○

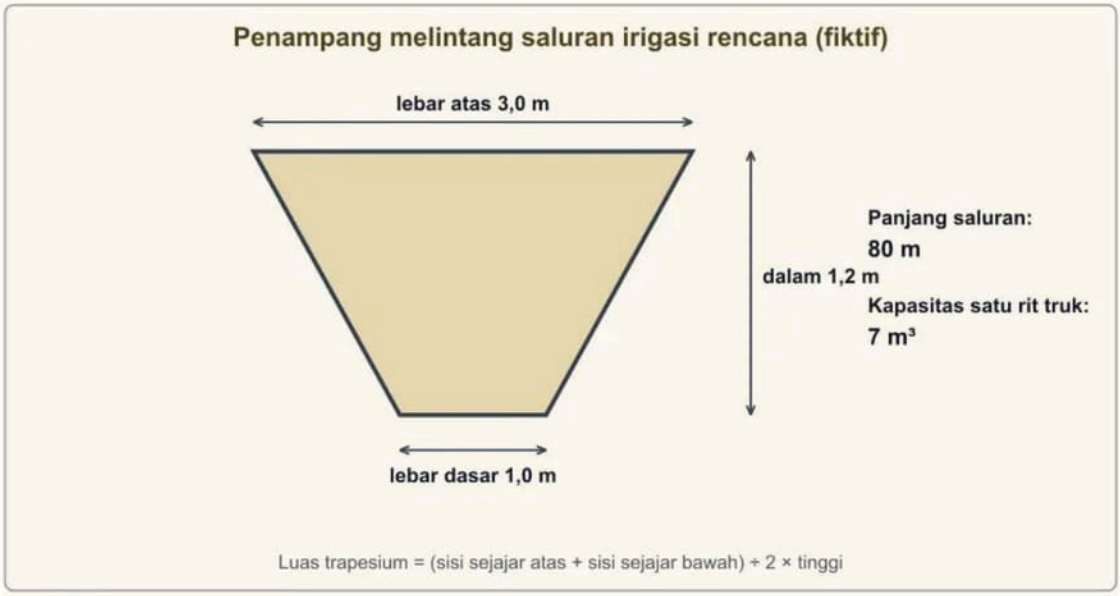
10. Regu CV Nusa Tenggara Survei akan memetakan lahan terbuka di Kupang selama empat hari pada musim kemarau (2027). Suhu siang mencapai 37 °C dan tidak ada pohon besar. Petugas K3, Pak Anton, menampung lima usulan pengendalian bahaya panas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Mengatur jam kerja pagi dan sore serta menghindari pekerjaan di lapangan pada tengah hari.
- ☐ B. Menyediakan tenda teduh dan air minum, serta mengatur istirahat bergiliran di tempat teduh.
- ☐ C. Mempercepat pekerjaan tanpa istirahat agar semua titik selesai sebelum siang.
- ☐ D. Mengamati gejala kelelahan panas dan segera menghentikan kerja anggota yang menunjukkannya.
- ☐ E. Mewajibkan jaket tebal untuk melindungi tubuh dari sinar matahari langsung.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

11. Gambar menunjukkan penampang melintang saluran irigasi rencana di Kabupaten Konawe beserta panjang saluran dan kapasitas satu rit truk. Kelompok tani akan menggali saluran itu dan membuang seluruh tanah galian memakai truk. Juru ukur desa, Pak Laode, diminta menghitung jumlah rit truk yang dibutuhkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah rit truk yang dibutuhkan paling sedikit adalah ....



A. 24 rit
B. 27 rit
C. 28 rit
D. 32 rit
E. 48 rit

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

12. Petugas K3 CV Sulawesi Utara Geo menyusun catatan pelatihan tentang hierarki pengendalian risiko untuk siswa PKL dan meminta mereka menandai catatan yang tepat (2027).

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Catatan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Menunda survei saat petir adalah pengendalian paling lemah karena hanya menunda pekerjaan.
- ☐ B. Memakai rompi reflektif termasuk pengendalian eliminasi karena membuat pekerja tidak terkena bahaya.
- ☐ C. Memakai total station tanpa prisma di bawah SUTT termasuk mengganti cara kerja (substitusi).
- ☐ D. Jadwal kerja mengikuti tabel pasang surut dan batas waktu kembali termasuk pengendalian administratif.
- ☐ E. APD adalah pengendalian terkuat sehingga selalu dipilih lebih dulu sebelum cara lain dipertimbangkan.

13. Api kecil muncul pada tempat sampah di ruang arsip kantor desa dua lantai di Kabupaten Sorong (2027) saat regu ukur sedang menyerahkan hasil. Kepala desa meminta regu menunjukkan tindakan yang benar.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tindakan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Berteriak atau membunyikan alarm dan menghubungi petugas pemadam kebakaran.
- ☐ B. Memakai lift untuk turun dari lantai dua karena lebih cepat daripada tangga.
- ☐ C. Memadamkan api kecil dengan APAR memakai urutan tarik pin, arahkan, tekan, dan sapu bila aman.
- ☐ D. Kembali masuk ke ruang arsip mengambil laptop dan berkas ketika api mulai membesar.
- ☐ E. Merunduk bila ada asap dan menutup pintu di belakang saat meninggalkan ruangan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

14. Operator drone CV Sumbawa Udara memotret area 30 ha di lapangan terbuka dekat permukiman (2027). Pembimbingnya meminta peserta pelatihan menilai lima tindakan keselamatan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Mendaratkan drone di dekat kerumunan anak yang menonton agar drone mudah diambil.
- ☐ B. Menetapkan area jarak aman di sekitar titik lepas landas dan menjauhkan orang yang tidak bertugas.
- ☐ C. Menangkap drone dengan tangan saat baling-baling masih berputar agar drone tidak terbalik.
- ☐ D. Mematikan baling-baling lebih dulu sebelum drone diambil dari tanah.
- ☐ E. Memantau angin dan cuaca sebelum dan selama penerbangan serta menunda terbang bila melebihi batas.

15. Kantor jasa survei CV Tidore Geo menempel denah evakuasi baru di koridor dan membahasnya dalam rapat pagi bersama seluruh staf dan siswa PKL (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang denah dan jalur evakuasi adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Jalur evakuasi dijaga bebas dari barang dan pintu keluar tidak dikunci selama kantor beroperasi.
- ☐ B. Pintu darurat sebaiknya dikunci agar kantor aman dari pencuri sehingga cukup dibuka saat darurat.
- ☐ C. Titik kumpul ditetapkan di bawah pohon besar di sebelah gedung agar teduh bagi seluruh staf.
- ☐ D. Setiap orang menghafal jalur evakuasi dari mejanya sebelum terjadi kejadian darurat.
- ☐ E. APAR dan kotak P3K diletakkan dekat jalur dan diperiksa secara berkala oleh petugas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

16. Saat regu CV Maluku Geo menurunkan total station dari bak mobil di Ambon (2027), tripod yang terikat longgar hampir jatuh menimpa kaki Dimas. Tidak ada yang cedera dan alat tidak rusak. Ketua regu, Pak Ongen, ingin menindaklanjuti kejadian itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Tidak mencatat kejadian itu karena tidak ada korban sehingga tidak termasuk kejadian yang perlu dilaporkan
B. Menegur Dimas keras sebagai satu-satunya penyebab dan mencatat namanya supaya tidak mengulangi lagi
C. Melaporkan kejadian itu hanya bila peristiwa yang sama terulang minimal dua kali pada satu regu
D. Menyimpan catatan kejadian itu pada buku pribadi ketua regu tanpa membagikannya kepada anggota regu
E. Mencatat kejadian nyaris celaka itu, menelusuri penyebabnya, dan memperbaiki prosedur penurunan alat

17. Kelompok tani di Ende akan meratakan lahan 20 m × 15 m dengan menguruknya sampai rata (2027). Juru ukur mengukur tebal urugan yang dibutuhkan di empat sudut lahan, lalu menghitung volume dengan luas lahan dikali tebal rata-rata.

Sudut	T1	T2	T3	T4
Tebal urugan (m)	0,40	0,50	0,60	0,50

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume urugan yang dibutuhkan adalah ....

A. 75 m^3
B. 120 m^3
C. 150 m^3
D. 180 m^3
E. 300 m^3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

18. Petugas K3 CV Bengkulu Survei meninjau tiga pernyataan siswa PKL tentang pemilihan alat pelindung diri pada survei di pabrik dan di bawah jaringan listrik (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Sarung tangan dan sepatu karet biasa melindungi pekerja dari sengatan listrik tegangan tinggi di bawah SUTT.	○	○
Masker kain biasa kurang menyaring debu halus sehingga pekerjaan berdebu memakai respirator.	○	○
Pemilihan APD didasarkan pada bahaya utama di lokasi, bukan pada kebiasaan atau kenyamanan.	○	○

19. Penyuluh pertanian di Kabupaten Enrekang menetapkan dosis pupuk 120 kg per hektare. Juru ukur desa, Bu Sari, mengukur petak sawah milik kelompok tani seluas 6.000 m^2 (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebutuhan pupuk untuk petak itu adalah ....

A. 7,2 kg
B. 72 kg
C. 120 kg
D. 720 kg
E. 7.200 kg

20. Petugas K3 CV Pontianak Geo menilai lima bahaya pada survei jalan perkebunan di Kubu Raya dengan matriks risiko sederhana (2027). Kemungkinan: jarang (1), mungkin (2), sering (3); akibat: ringan (1), sedang (2), berat (3). Skor = kemungkinan × akibat; skor 6–9 tergolong tinggi, 3–4 sedang, 1–2 rendah.

Bahaya	Kemungkinan	Akibat
H1 Tertabrak truk pengangkut sawit	2	3
H2 Goresan daun pada lengan	3	1
H3 Lensa total station tergores	1	1
H4 Terseret arus saat menyeberang sungai	1	3
H5 Kepanasan di lahan terbuka	3	2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahaya yang tergolong risiko tinggi adalah ....

A. H1 dan H4
B. H1 dan H5
C. H1, H4, dan H5
D. H2 dan H5
E. H1 saja

21. Saat memasang patok di semak berduri di Kabupaten Muna (2027), lengan Wayan, anggota regu ukur, tergores duri dan berdarah cukup banyak. Regu membawa kotak P3K berisi kasa, perban, antiseptik, dan air bersih.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pertolongan yang paling tepat adalah ....

A. Menaburkan serbuk kopi pada luka agar darah cepat berhenti dan luka cepat mengering kembali
B. Meniup luka lalu membiarkannya terbuka supaya darah berhenti dengan sendirinya tanpa ditekan
C. Mengikat pangkal lengan sangat kencang selama satu jam agar darah berhenti total di luka
D. Menekan luka dengan kasa bersih sampai berhenti berdarah, lalu mencuci dan menutup luka
E. Membuka kain penekan setiap menit untuk melihat apakah darah masih keluar dari luka itu

22. Regu ukur CV Kupang Pemetaan mengukur lapangan terbuka tanpa naungan dari pukul 10.00 sampai 15.00 saat suhu mencapai 36 °C (2027). Pembimbing meminta pengendalian utama untuk bahaya pada kegiatan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengendalian yang paling tepat adalah ....

A. Jaket pelampung dan tali pengaman yang dipegang oleh rekan di tepi lapangan
B. Rompi reflektif dan kerucut pengaman yang dipasang di sekitar lokasi pengukuran
C. Helm keselamatan dan sepatu bot karet setinggi betis untuk seluruh anggota regu
D. Topi lebar, air minum yang cukup, dan istirahat bergiliran di tempat teduh
E. Respirator dan pelindung telinga yang dipakai selama pekerjaan berlangsung

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Teknisi desa di Kabupaten Sumba Tengah akan menarik kabel lurus dari tiang A di koordinat (120; 40) ke tiang B di (156; 117) dalam sistem koordinat lokal, satuan meter (2027). Harga kabel Rp18.500 per meter, dan panjang kabel dianggap sama dengan jarak lurus kedua tiang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Biaya kabel yang dibutuhkan adalah ....

A. Rp1.572.500
B. Rp2.090.500
C. Rp1.424.500
D. Rp666.000
E. Rp157.250

24. Regu ukur CV Bitung Pelabuhan menyurvei tepi dermaga bongkar muat (2027). Anggota regu harus berdiri sekitar 2 m dari jalur truk kontainer yang melintas bergantian dengan alat angkat. Lantai dermaga agak licin, angin laut cukup kencang, dan matahari terik. Pembimbing meminta satu pengendalian utama bagi anggota yang berdiri di tepi jalur truk.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahaya utama dan pengendalian yang paling tepat adalah ....

A. Terpeleset di lantai dermaga yang licin; sepatu bot karet dengan tapak yang bergerigi
B. Terganggu kebisingan alat angkat; pelindung telinga yang dipakai selama berada di dermaga
C. Terkena panas matahari yang terik; topi lebar, air minum cukup, dan istirahat di tempat teduh
D. Tenggelam bila jatuh ke laut dari tepi dermaga; jaket pelampung yang dikencangkan di badan
E. Tertabrak truk kontainer; rompi reflektif, pembatas jalur, dan pengawas lalu lintas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. Regu survei jalan CV Cianjur Selatan bekerja di lereng bukit setelah hujan tiga hari berturut-turut (2027). Tinggal dua titik yang membutuhkan sekitar 15 menit. Tiba-tiba terlihat retakan melintang di tanah lereng atas dan terdengar suara ranting patah dari atas. Ketua regu, Pak Dadan, harus memutuskan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Menyelesaikan dua titik dengan cepat karena hanya membutuhkan 15 menit lalu segera turun dari lereng itu
B. Memakai helm dan membagi regu menjadi dua kelompok agar dua titik terakhir selesai lebih cepat
C. Menghentikan pekerjaan, memindahkan regu ke tempat aman jauh dari lereng, dan melapor kepada pemberi tugas
D. Mengawasi retakan dari jauh sambil tetap bekerja pada titik terakhir yang letaknya paling rendah
E. Menunggu hujan reda selama satu jam lalu melanjutkan pengukuran di lokasi yang sama di lereng itu

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.1 · Penyajian data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana	1, 2, 5, 7	___ / 4	Ulangi hlm. 264
Sub bab 4.2 · Penyusunan sketsa berskala dan hubungan keruangan	3, 4, 8	___ / 3	Ulangi hlm. 277
Sub bab 4.3 · Perhitungan jarak, luas, dan volume sederhana	6, 11, 17, 19, 23	___ / 5	Ulangi hlm. 289
Sub bab 4.4 · Identifikasi bahaya kerja dan penggunaan APD pada survei pemetaan	14, 18, 22, 24	___ / 4	Ulangi hlm. 304
Sub bab 4.5 · Budaya kerja 5R dan penanganan darurat	13, 15, 16, 21	___ / 4	Ulangi hlm. 317
Sub bab 4.6 · Evaluasi risiko K3LH pada skenario survei pemetaan	9, 10, 12, 20, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 330

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian C · Simulasi TKA

Kerjakan setelah semua bab selesai. Kerjakan tiap simulasi dalam sekali duduk sesuai waktunya, tanpa membuka materi.

Daftar simulasi

Simulasi	Jumlah soal	Waktu	Kode LMS
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTG-FIN1
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTG-FIN2
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTG-FIN3

Saran: beri jeda beberapa hari antarsimulasi. Setelah tiap simulasi, cocokkan jawaban di Bagian D lalu ulangi sub bab yang ditunjuk tabel anjuran sebelum mengerjakan simulasi berikutnya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

SMKTG-FIN1

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 1 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-FIN1

1. Balai Pelestarian Kebudayaan meminta tiga hasil untuk situs candi kecil di Klaten (2027): (1) denah teknis susunan batu kaki candi berskala 1:50 untuk rencana pemugaran; (2) batas zona inti seluas 1 ha yang diberi patok berkoordinat; (3) gambaran kawasan sekitar situs untuk mengetahui sebaran permukiman di sekelilingnya. Penerbangan drone diizinkan dengan syarat tidak terbang rendah di atas candi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang layanan yang dipilih adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Denah susunan batu dibuat dari titik GPS genggam yang direkam di setiap sudut batu kaki candi.
- ☐ B. Denah susunan batu diukur rinci dengan total station, lalu digambar di CAD pada skala 1:50.
- ☐ C. Patok batas zona inti dipasang dan diukur koordinatnya dengan GNSS RTK.
- ☐ D. Foto udara drone dari ketinggian aman sudah memadai untuk denah susunan batu skala 1:50.
- ☐ E. Sebaran permukiman sekitar situs dipetakan dari foto udara drone dan disajikan di GIS.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Operator GIS Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Purworejo menyiapkan data untuk peta tematik (2027): citra satelit dengan ukuran piksel 10 m × 10 m, model ketinggian dengan piksel 30 m, data vektor garis jalan setapak lengkap dengan atribut nama dan kondisi, serta data vektor poligon batas desa. Ia akan memakai data itu untuk beberapa keperluan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jalan setapak selebar 2 m tidak dapat dibedakan bentuknya dengan jelas pada citra berpiksel 10 m.
☐ B. Model ketinggian berpiksel 30 m memadai untuk merancang kemiringan saluran halaman sebuah rumah.
☐ C. Poligon batas desa yang diubah menjadi raster berpiksel 10 m batasnya menjadi bergerigi mengikuti petak piksel.
☐ D. Data vektor jalan setapak dapat menyimpan nama dan kondisi setiap ruas sebagai atribut.
☐ E. Citra 10 m lebih rinci daripada foto udara drone 5 cm karena meliput wilayah lebih luas.

3. Pada uji kompetensi di SMK Negeri 3 Semarang (2027), siswa diminta memasangkan hasil kerja dengan alat utama yang menghasilkannya. Lembar jawaban Putri berisi lima baris berikut. Penguji menyatakan hanya satu baris yang keliru.
(P) Ortofoto kawasan pasar – drone pemetaan
(Q) Koordinat titik kontrol di lapangan terbuka – GNSS RTK
(R) Peta tematik sebaran pedagang per blok – total station
(S) Sudut dan jarak ke pojok bangunan dari titik berdiri alat – total station
(T) Gambar teknis rencana los pasar berskala 1:100 – CAD
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Baris yang keliru dan perbaikannya adalah ....

A. Baris P, seharusnya ortofoto dihasilkan oleh GNSS RTK
B. Baris R, seharusnya peta tematik disusun dengan GIS
C. Baris S, seharusnya sudut dan jarak diukur dengan drone
D. Baris T, seharusnya gambar teknis disusun dengan GIS
E. Baris Q, seharusnya titik kontrol diukur dengan drone

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Yoga, drafter CAD di kantor jasa survei, menggambar batas bidang tanah wakaf masjid di Kendal dari daftar koordinat hasil ukur surveyor (2027). Dua titik di sisi utara membuat garis batas berbelok tajam sejauh 1,5 m, padahal sisi lainnya lurus. Klien menginginkan gambar yang rapi dan ingin gambar selesai hari itu. Surveyor yang mengukur sedang bertugas di lokasi lain, tetapi dapat dihubungi lewat telepon.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Yoga yang paling tepat adalah ....

A. Menggeser kedua titik ke garis lurus agar gambar batas terlihat rapi
B. Menghapus kedua titik karena kemungkinan besar salah ukur oleh surveyor di lapangan
C. Menggambar sesuai koordinat tanpa bertanya karena itu bukan urusannya
D. Menanyakan kepada surveyor dan memeriksa sketsa serta foto patok lapangan
E. Menaksir sendiri letak titik dari citra satelit daring lalu menggantinya

5. Koperasi petambak di Sidoarjo meminta peta batas 400 petak tambak seluas total 200 ha untuk pembagian iuran saluran (2027). Ada sekitar 2.000 sudut petak, ketelitian batas yang diminta ±0,5 m, dan peta harus selesai dalam 4 hari oleh satu regu. Pematang sempit dan licin, langit terbuka, dan drone diizinkan terbang. Regu memiliki GNSS RTK, total station, drone pemetaan, dan GPS genggam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Metode yang paling tepat adalah ....

A. GNSS RTK yang dibawa berjalan ke setiap sudut petak di sepanjang pematang tambak
B. Total station yang dipindah-pindah untuk membidik setiap sudut petak tambak
C. GPS genggam yang dibawa berkeliling untuk merekam setiap sudut petak tambak
D. Citra satelit gratis yang didigitasi di GIS untuk menggambar batas setiap petak
E. Foto udara drone yang diikat titik kontrol GNSS RTK, lalu batas petak didigitasi

6. Pemerintah Kabupaten Gunungkidul merencanakan panel surya di atap 300 gedung sekolah (2027). Sebelum membeli panel, dinas membutuhkan data luas atap, arah hadap atap, dan bagian atap yang ternaungi pohon di setiap sekolah. Dua alumni SMK geospasial memiliki drone pemetaan berizin, GNSS RTK, dan perangkat lunak GIS, tetapi tidak memiliki sertifikat kelistrikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peluang usaha yang paling tepat diambil adalah ....

A. Memetakan atap dengan drone, lalu menghitung luas, arah, dan naungan di GIS
B. Menjual dan memasang panel surya di setiap sekolah yang dinilai cocok
C. Mengukur setiap sudut atap 300 sekolah dengan GNSS RTK dari atas genteng
D. Memetakan atap dari citra satelit gratis beresolusi 10 m untuk semua sekolah
E. Menyusun desain jaringan listrik panel surya untuk setiap gedung sekolah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Tim PKL memetakan Kampus Politeknik Pertanian di Jember (2027). Foto udara sudah diolah menjadi ortofoto dan semua gedung, jalan, serta taman sudah didigitasi di GIS. Pembimbing mengingatkan bahwa sebelum peta dicetak besar dan diserahkan ke bagian umum kampus, masih ada satu kegiatan yang harus dilakukan pada tahap berikutnya dalam proses bisnis.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kegiatan yang tepat dilakukan adalah ....

A. Menyusun jadwal terbang dan mengurus izin terbang drone baru
B. Memasang dan mengukur titik kontrol tanah dengan GNSS
C. Memeriksa kelengkapan objek dan nama gedung dengan daftar
D. Memotret ulang seluruh kampus agar ortofoto lebih baru
E. Mendigitasi ulang semua gedung agar garisnya lebih halus

8. Tim pemetaan sebuah konsultan di Purworejo dikejar tenggat penyerahan peta jaringan jalan desa (2027). Dalam rapat evaluasi, ketua tim membahas tiga kejadian minggu itu: (1) Arif mengaku kepada ketua tim bahwa prisma retak karena terjatuh dari tangannya, (2) Dewi meminta izin menyerahkan pekerjaannya sehari terlambat karena menemukan kesalahan atribut yang perlu diperbaiki, dan (3) Bimo, petugas QC, menandatangani lembar pemeriksaan 20 lembar peta yang baru ia periksa 5 lembar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Tindakan Arif menunjukkan tanggung jawab karena kerusakan alat dilaporkan dengan jujur.	○	○
Tindakan Dewi menunjukkan profesionalisme karena mengutamakan mutu data dan meminta izin atas keterlambatan.	○	○
Tindakan Bimo dapat dibenarkan karena 5 lembar yang diperiksa sudah mewakili mutu 20 lembar.	○	○

9. Siswa PKL di kantor kecamatan membuat peta jumlah penduduk 12 desa di Kecamatan Bayat, dibagi menjadi empat kelas: kurang dari 2.000 jiwa, 2.000–3.999, 4.000–5.999, dan 6.000 jiwa atau lebih (2027). Camat ingin pembaca langsung dapat melihat desa mana yang penduduknya paling banyak hanya dengan melihat warna di peta.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan simbol warna yang paling tepat adalah ....

A. Empat warna berbeda jenis: merah, hijau, biru, dan kuning untuk tiap kelas
B. Satu warna yang sama untuk semua desa dengan angka jumlah penduduk di tengah
C. Gradasi satu warna dari muda ke tua, makin tua untuk penduduk makin banyak
D. Gradasi satu warna dari tua ke muda, makin tua untuk penduduk makin sedikit
E. Arsiran garis dengan arah berbeda-beda untuk tiap kelas jumlah penduduk

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Juru ukur muda menyiapkan petunjuk arah untuk pemasangan patok jalan usaha tani di Kulon Progo (2027). Dalam sistem koordinat lokal (meter), X bertambah ke timur dan Y ke utara. Titik A di (500; 500), titik B di (600; 500), titik C di (500; 400), dan titik D di (400; 600). Ia menuliskan beberapa pernyataan di buku lapangan untuk diperiksa pembimbing. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Arah dari A menuju D adalah timur laut.	○	○
Azimut dari A menuju B adalah 90°.	○	○
Azimut dari C kembali menuju A adalah 0°.	○	○

11. Pengurus TPU Desa Sidomulyo meminta peta letak makam yang memuat nomor makam (2027). Buku register pengurus mencatat 120 makam bernomor 001–120. Petugas QC merekap hasil kerja operator GIS sebagai berikut.

Pemeriksaan	Hasil
Jumlah titik makam di peta	118 titik
Nomor yang muncul dua kali di peta	057 (dua titik berjauhan)
Nomor di register yang tidak ada di peta	033, 058, 091
Titik tanpa nomor	0

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan QC yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

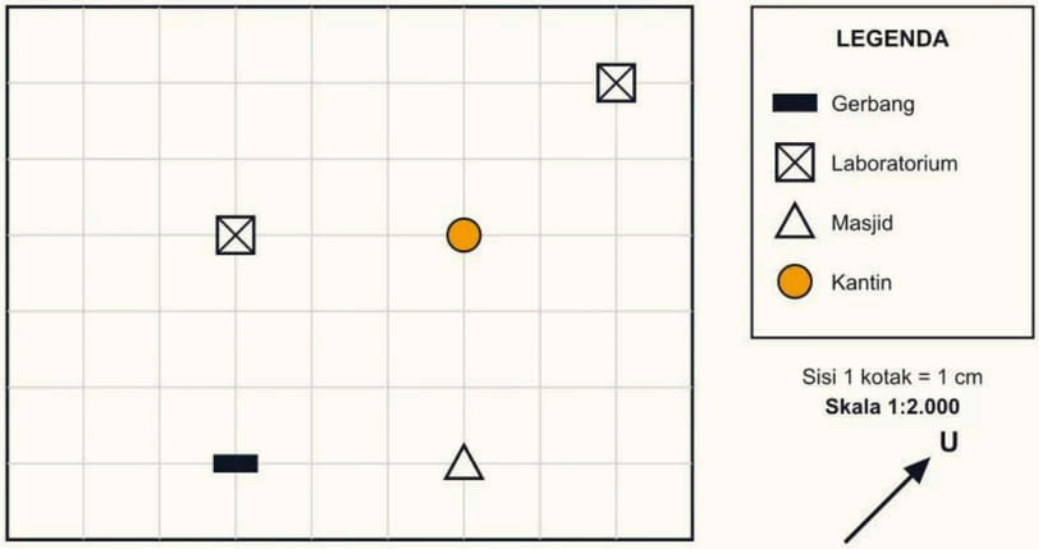
☐ A. Data peta belum lengkap karena ada nomor register yang tidak muncul di peta.
☐ B. Jumlah titik di peta cocok dengan register karena selisihnya hanya 2 titik.
☐ C. Salah satu titik bernomor 057 kemungkinan seharusnya bernomor 058, sehingga perlu dicek di lapangan.
☐ D. Data sudah konsisten karena tidak ada titik tanpa nomor.
☐ E. Setelah salah satu titik 057 diperbaiki menjadi 058, data peta sudah lengkap dan siap dicetak.

12. Tamu yang datang dari gerbang Kampus SMK Pertiwi menanyakan letak laboratorium kepada petugas keamanan. Petugas membuka sketsa denah kampus seperti gambar, yang dibuat miring mengikuti bentuk lahan sehingga panah utaranya tidak menghadap ke atas. Petugas akan menyebutkan arah mata angin dan jarak lurus laboratorium yang terdekat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dari gerbang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keterangan yang tepat adalah ....

Sketsa denah Kampus SMK Pertiwi (2027)



A. 60 m ke arah utara
B. 60 m ke arah timur laut
C. 6 m ke arah barat laut
D. 600 m ke arah barat laut
E. 60 m ke arah barat laut

13. Septic tank komunal Dusun Ngentak berada di koordinat (200; 300) dalam meter (2027). Puskesmas mensyaratkan sumur gali baru berjarak lurus paling sedikit 50 m dari septic tank. Juru ukur mencatat koordinat lima calon sumur yang diusulkan warga.

Calon	S1	S2	S3	S4	S5
X (m)	230	240	260	180	200
Y (m)	340	330	380	315	345

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Calon sumur yang memenuhi syarat adalah ....

A. S3 saja
B. S1 dan S3 saja
C. S1, S2, S3, dan S5
D. S2, S3, dan S5
E. S1, S2, dan S3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

14. Regu ukur kehujanan saat mengukur jalan desa di Temanggung dan total station sempat basah sebelum dimasukkan ke kotaknya (2027). Setibanya di laboratorium, alat dan bagian dalam kotak masih lembap. Alat akan dipakai lagi tiga hari kemudian. Pembimbing meminta siswa memilih langkah perawatan yang paling tepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Mengeluarkan dan mengelap alat, lalu membiarkan kotak terbuka di ruang kering
B. Menutup rapat kotak dengan alat di dalamnya agar air tidak masuk lagi ke dalam alat
C. Menjemur alat di bawah terik matahari selama beberapa jam agar cepat kering
D. Mengeringkan bagian dalam alat dengan pengering rambut bersuhu panas
E. Membuka penutup baterai dan badan alat untuk mengeringkan bagian elektronik

15. Regu ukur mengukur tinggi dasar saluran irigasi tersier setiap 25 m sepanjang 500 m di Desa Polanharjo (2027). Ketua kelompok tani ingin melihat di bagian mana dasar saluran justru naik sehingga air tergenang, agar bagian itu dikeruk. Data berupa tabel jarak dari pintu air dan tinggi dasar saluran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bentuk penyajian yang paling tepat adalah ....

A. Peta situasi yang menampilkan jalur saluran dari atas beserta legendanya
B. Tabel tinggi dasar saluran yang diurutkan dari tinggi terbesar ke terkecil
C. Sketsa penampang melintang saluran di satu titik dekat pintu air saja
D. Gambar profil memanjang: jarak dari pintu air dan tinggi dasar saluran
E. Foto udara saluran yang diberi label jarak setiap 25 m sepanjang jalur

16. Tim pemetaan Desa Wates memiliki dua peta (2027): peta A berskala 1:2.500 dan peta B berskala 1:10.000, keduanya dicetak pada kertas berukuran sama. Tim akan merencanakan dua kegiatan: menggambar letak setiap rumah di satu RT, dan melihat jalur jalan dari desa ke kantor kecamatan yang berjarak 4 km. Siswa PKL diminta menilai pernyataan tentang kedua peta.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jarak 4 km ke kantor kecamatan tergambar 40 cm pada peta B.
☐ B. Peta A lebih tepat untuk menggambar letak setiap rumah di satu RT karena lebih rinci.
☐ C. Rumah selebar 10 m di RT itu tergambar 4 mm pada peta A.
☐ D. Pada kertas yang sama, peta B mencakup wilayah lebih luas daripada peta A.
☐ E. Peta B lebih rinci daripada peta A karena angka penyebut skalanya lebih besar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17. Pada rencana rumah tinggal di Salatiga, juru ukur memakai datum lokal: Z lantai dasar rumah = ±0,00 m (2027). Hasil ukur: permukaan tanah halaman Z = −0,45 m, dan dasar septic tank yang direncanakan Z = −2,40 m. Mandor meminta angka kedalaman galian septic tank yang diukur dari permukaan tanah halaman, karena penggalian dimulai dari permukaan halaman.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kedalaman galian septic tank adalah ....

A. 0,45 m
B. 1,50 m
C. 1,95 m
D. 2,40 m
E. 2,85 m

18. Regu ukur memeriksa catatan sipat datar sebelum pindah alat di lapangan sekolah (2027). Aturan pengecekan: selisih antara (BA + BB) : 2 dan BT tidak boleh lebih dari 2 mm; bidikan yang melebihi harus dibaca ulang.

Bidikan	BA (m)	BT (m)	BB (m)
1	1,642	1,520	1,398
2	1,875	1,739	1,595
3	2,104	1,986	1,866
4	0,936	0,815	0,693

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bidikan yang harus dibaca ulang adalah ....

A. Bidikan 1
B. Bidikan 2
C. Bidikan 3
D. Bidikan 4
E. Bidikan 2 dan 3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

19. Regu ukur SMK melakukan sipat datar untuk saluran drainase lapangan sekolah di Sukoharjo (2027). SOP laboratorium: rambu ukur harus tegak (nivo rambu di tengah); jarak alat ke rambu belakang dan ke rambu muka dibuat kira-kira sama; benang atas (BA), tengah (BT), dan bawah (BB) dicatat dan dicek dengan (BA + BB) : 2 ≈ BT. Pembimbing menilai tindakan anggota regu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai SOP adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pemegang rambu mengayun-ayunkan rambu ke depan dan belakang tanpa melihat nivo rambu.
☐ B. Alat didirikan kira-kira di tengah antara rambu belakang dan rambu muka.
☐ C. Pencatat menuliskan BA, BT, dan BB, lalu langsung mengecek apakah rata-rata BA dan BB mendekati BT.
☐ D. Pencatat hanya menulis BT agar pekerjaan lebih cepat karena BT yang dipakai menghitung beda tinggi.
☐ E. Pemegang rambu memastikan dasar rambu berdiri di atas patok atau pelat, bukan di tanah lunak.

20. Regu ukur diminta memetakan batas genangan dan rumah rusak di Kelurahan Bugel, Pekalongan, dua hari setelah banjir surut (2027). Lumpur setinggi betis menutupi jalan, banyak puing kayu berpaku, sebagian air masih tergenang dan keruh, dan beberapa rumah dindingnya retak. Ketua regu menyusun rencana keselamatan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Anggota memakai sepatu bot karet bersol tebal agar terlindung dari paku dan air kotor.
☐ B. Anggota masuk ke rumah yang dindingnya retak untuk mengukur ruang dalam agar data lengkap.
☐ C. Regu memastikan aliran listrik di area genangan sudah dipadamkan sebelum masuk.
☐ D. Anggota mencuci tangan dengan sabun sebelum makan dan merawat luka kecil segera.
☐ E. Anggota melepas sepatu bot saat menyeberangi genangan yang dalam agar bot tidak kemasukan air.

21. Juru ukur desa mengukur sebidang tanah kas desa berbentuk segitiga siku-siku di Desa Ngawen (2027). Dua sisi yang membentuk sudut siku panjangnya 40 m dan 30 m, sedangkan sisi miringnya 50 m. Kepala desa akan menyewakan tanah itu dengan harga per meter persegi sehingga memerlukan luasnya.

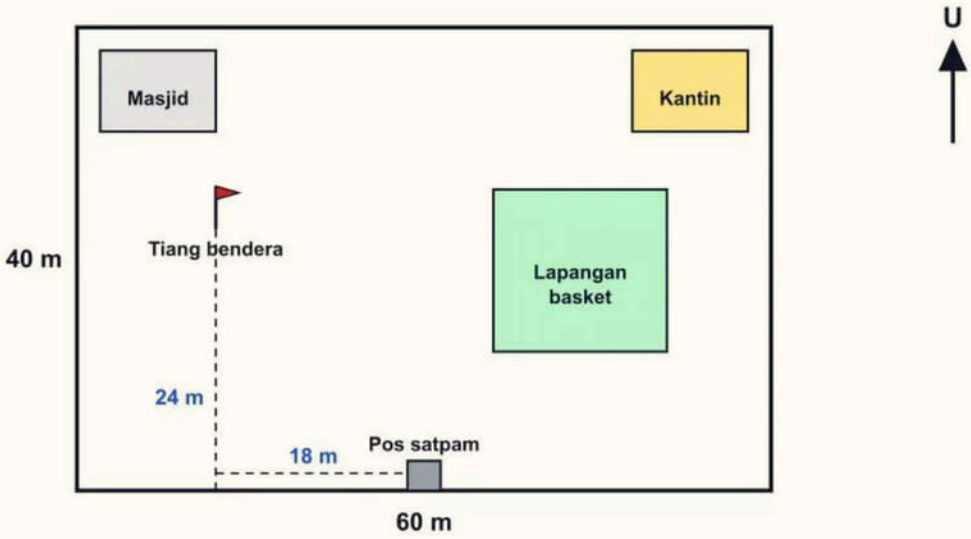
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Luas tanah tersebut adalah ....

A. 600 m^2
B. 750 m^2
C. 1.000 m^2
D. 1.200 m^2
E. 2.000 m^2

22. Siswa PKL menyusun keterangan untuk sketsa situasi halaman SMK Bina Karya seperti gambar, yang akan dipakai panitia menata upacara dan bazar. Pembimbing meminta siswa menilai pernyataan yang ditulis rekan-rekannya sebelum keterangan itu dibagikan kepada panitia.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Sketsa situasi halaman SMK Bina Karya (2027)



Garis putus-putus biru: jarak tiang bendera dari pos satpam ke arah timur–barat dan utara–selatan.

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jarak lurus dari pos satpam ke tiang bendera adalah 30 m.
☐ B. Tiang bendera berada di arah timur laut dari pos satpam.
☐ C. Masjid dan kantin sama-sama di sisi utara halaman, dan masjid berada di barat kantin.
☐ D. Bila sketsa digambar ulang berskala 1:500, sisi halaman 60 m tergambar 1,2 cm.
☐ E. Lapangan basket berada di sebelah barat tiang bendera.

23. Siang hari pukul 13.00, saat mengukur lapangan terbuka di Grobogan (2027), Sari, anggota regu ukur, mengeluh pusing, berkeringat banyak, wajahnya pucat, dan tubuhnya lemas. Ia

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

masih sadar dan dapat menjawab pertanyaan dengan jelas. Regu membawa air minum dan handuk, dan mobil operasional diparkir di bawah pohon rindang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Meminta Sari terus bekerja pelan-pelan agar pengukuran selesai sebelum sore
B. Membawa Sari ke tempat teduh, melonggarkan pakaian, mengompres, dan memberi minum
C. Memberi Sari kopi pekat agar ia segera segar dan dapat melanjutkan pekerjaan
D. Membaringkan Sari di lapangan yang terbuka agar angin bertiup ke tubuhnya
E. Menyiram seluruh tubuh Sari dengan air es dari termos sampai ia menggigil kedinginan

24. Regu ukur akan memasang patok batas hutan desa di lereng Gunung Merapi (2027). Status gunung sedang Waspada, dan pihak berwenang menetapkan larangan beraktivitas dalam radius 3 km dari puncak. Dua patok rencana berada pada jarak 2,8 km dan 3,5 km dari puncak. Petugas K3 tim menilai usulan anggota regu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Patok di jarak 3,5 km dapat dipasang dengan tetap memantau informasi resmi aktivitas gunung dan menyiapkan jalur evakuasi.	○	○
Patok di jarak 2,8 km boleh dipasang asalkan pekerjaan selesai dalam 30 menit.	○	○
Regu mengusulkan kepada pemberi kerja agar patok 2,8 km dipindah ke luar radius atau dipasang setelah status diturunkan.	○	○

25. Juru ukur menghitung volume tanah yang harus digali untuk meratakan lahan rencana lapangan voli desa berukuran 15 m × 12 m di Wonosari (2027). Kedalaman galian di keempat sudut lahan diukur dengan waterpass. Kepala desa membutuhkan volume galian untuk menghitung sewa truk.

Sudut	Barat laut	Timur laut	Tenggara	Barat daya
Kedalaman galian (m)	0,6	0,9	1,4	1,1

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume galian yang paling tepat dilaporkan adalah ....

A. $720\ m^3$
B. $252\ m^3$
C. $198\ m^3$
D. $180\ m^3$
E. $108\ m^3$

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1					
2					
3	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○
8					
9	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
10					
11					
12	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○
15	○	○	○	○	○
16					
17	○	○	○	○	○
18	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
19					
20					
21	○	○	○	○	○
22					
23	○	○	○	○	○
24					
25	○	○	○	○	○

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 1, 2, 8, 10, 11, 16, 19, 20, 22, 24): jawab langsung pada soalnya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Peran surveyor pemetaan dan operator GIS/CAD	4	___ / 1	Ulangi hlm. 11
Sub bab 1.2 · Analisis kebutuhan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC	1	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Peluang usaha dan isu global bidang geospasial	6	___ / 1	Ulangi hlm. 35
Sub bab 1.4 · Profesionalisme, etika profesi, dan integritas data	8	___ / 1	Ulangi hlm. 48
Sub bab 2.1 · Tahapan proses bisnis geospasial dari perencanaan hingga penyajian peta	7	___ / 1	Ulangi hlm. 76
Sub bab 2.2 · QA/QC dasar: kelengkapan dan konsistensi data	11	___ / 1	Ulangi hlm. 89
Sub bab 2.3 · Fungsi alat: GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD	3	___ / 1	Ulangi hlm. 102
Sub bab 2.4 · Pemilihan alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian data	5	___ / 1	Ulangi hlm. 115
Sub bab 2.5 · Klasifikasi data vektor dan raster serta jenis peta topografi dan tematik	2	___ / 1	Ulangi hlm. 129
Sub bab 3.1 · Komponen peta, simbol, dan legenda	9	___ / 1	Ulangi hlm. 158
Sub bab 3.2 · Orientasi arah dan informasi posisi dari peta	10	___ / 1	Ulangi hlm. 170
Sub bab 3.3 · Konversi skala: jarak peta dan jarak lapangan	12, 16	___ / 2	Ulangi hlm. 184
Sub bab 3.4 · Makna koordinat X, Y, dan Z	17	___ / 1	Ulangi hlm. 198
Sub bab 3.5 · Penentuan letak titik dari tabel koordinat	13	___ / 1	Ulangi hlm. 211
Sub bab 3.6 · Prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP	14, 19	___ / 2	Ulangi hlm. 224
Sub bab 3.7 · Pengecekan konsistensi data hasil ukur	18	___ / 1	Ulangi hlm. 237
Sub bab 4.1 · Penyajian data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana	15	___ / 1	Ulangi hlm. 264

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.2 · Penyusunan sketsa berskala dan hubungan keruangan	22	___ / 1	Ulangi hlm. 277
Sub bab 4.3 · Perhitungan jarak, luas, dan volume sederhana	21, 25	___ / 2	Ulangi hlm. 289
Sub bab 4.4 · Identifikasi bahaya kerja dan penggunaan APD pada survei pemetaan	20	___ / 1	Ulangi hlm. 304
Sub bab 4.5 · Budaya kerja 5R dan penanganan darurat	23	___ / 1	Ulangi hlm. 317
Sub bab 4.6 · Evaluasi risiko K3LH pada skenario survei pemetaan	24	___ / 1	Ulangi hlm. 330

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

SMKTG-FIN2

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 2 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-FIN2

1. Peta potensi wisata Nagari Tanjung Sani berskala 1:10.000 akan dipakai dalam pameran investasi di Jakarta (2027). Peta itu sudah memiliki judul, legenda, skala, arah utara, grid koordinat, dan sumber data. Panitia khawatir pengunjung dari luar daerah tidak tahu nagari itu berada di bagian mana Sumatera Barat dan seberapa jauh dari Kota Bukittinggi. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Komponen yang paling tepat ditambahkan adalah ....

A. Legenda tambahan berisi jenis-jenis objek wisata nagari
B. Skala batang tambahan dalam satuan kilometer di pojok peta
C. Grid koordinat lintang–bujur yang lebih rapat pada tepi peta
D. Keterangan nama pembuat dan tahun pembuatan di bawah judul
E. Inset peta Sumatera Barat yang menandai letak nagari itu

2. Juru ukur muda, Fitri, mengukur ulang bidang tanah milik Bu Nani di Bukittinggi untuk keperluan jual beli (2027). Hasil ukurnya 488 m^2, sedangkan sertifikat lama mencantumkan 500 m^2. Pengukuran sudah diulang dan hasilnya konsisten. Bu Nani khawatir harga jual turun dan meminta laporan ditulis 500 m^2 "agar sama dengan sertifikat".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Fitri yang paling tepat adalah ....

A. Menulis 500 m^2 karena sertifikat adalah dokumen resmi yang lebih kuat
B. Menulis 488 m^2, mencatat selisihnya, dan menyarankan konsultasi ke pertanahan
C. Menulis rata-rata 494 m^2 agar perbedaan dengan sertifikat tidak terlalu besar
D. Menulis 488 m^2 tanpa memberi tahu Bu Nani agar tidak terjadi perdebatan
E. Mengukur ulang sampai hasilnya mendekati 500 m^2, lalu menulis hasil itu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Operator GIS memeriksa konsistensi antara luas pada tabel atribut (dari dokumen lama) dan luas hasil hitungan poligon digitasi untuk lima bidang di Nagari Pariangan (2027). Aturan kantor: bila selisihnya lebih dari 5% dari luas atribut, bidang harus dicek ulang di lapangan.

Bidang	Luas atribut (m^2)	Luas poligon (m^2)
P1	500	510
P2	820	790
P3	300	330
P4	1.200	1.150
P5	640	600

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bidang yang harus dicek ulang adalah ....

A. P3 dan P5
B. P4 saja
C. P3, P4, dan P5
D. P2 dan P4
E. P3 saja

4. CV Andalas Geomatika menyerahkan 30 lembar peta penggunaan lahan desa kepada Bappeda Kabupaten Solok (2027). Bappeda mengembalikan peta karena skala batang pada semua lembar salah: tertulis 0–500 m padahal seharusnya 0–250 m. Data ukur dan isi peta sudah benar. Tata letak peta disusun operator GIS, dan petugas QC hanya memeriksa isi data, bukan tata letak. Pimpinan meminta usulan tindakan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Surveyor mengukur ulang jarak di lapangan untuk memastikan skala batang
B. Petugas QC memperbaiki 30 lembar sendiri karena ia yang meloloskannya
C. Operator GIS memperbaiki tata letak; komponen peta masuk daftar periksa QC
D. Drafter CAD menggambar ulang seluruh peta agar skala batangnya benar
E. Bappeda diminta mengoreksi skala batang dengan tulisan tangan di lembarnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Program restorasi mangrove di pesisir Indramayu didanai lembaga donor yang meminta bukti berkala: letak area tanam, luas tutupan mangrove setiap 6 bulan, dan perubahannya dari waktu ke waktu (2027). Kelompok nelayan pengelola belum memiliki tenaga pemetaan. Tiga lulusan SMK geospasial memiliki drone pemetaan berizin, GNSS RTK, dan perangkat lunak GIS.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peluang usaha yang paling tepat adalah ....

A. Memetakan batas area tanam dengan GNSS RTK sekali di awal program sebagai peta cetak
B. Menerbitkan sertifikat penyerapan karbon untuk dijual kepada perusahaan
C. Memetakan seluruh pesisir Jawa Barat sekali saja dengan citra satelit gratis
D. Memotret area tanam dengan drone tiap 6 bulan dan menyerahkan foto-foto mentahnya
E. Pemantauan berkala: titik tanam dengan GNSS, foto drone tiap 6 bulan, luas di GIS

6. Tim survei memetakan Nagari Sungai Pua untuk peta dasar skala besar dengan ketelitian beberapa sentimeter (2027). Wilayahnya terdiri atas tiga bagian: (A) sawah terbuka seluas 60 ha; (B) permukiman padat dengan gang selebar 1,5 m yang diapit rumah bertingkat; (C) rumpun bambu rapat di tepi sungai yang menaungi patok batas nagari. Drone diizinkan terbang, dan semua alat tersedia.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana metode yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Bagian A dipetakan dengan foto udara drone yang diikat titik kontrol GNSS RTK.
☐ B. Bagian B difoto dengan drone karena hasilnya langsung menampilkan batas setiap rumah dan gang.
☐ C. Patok di bagian C diukur dengan GNSS RTK karena alat itu paling teliti untuk patok batas.
☐ D. Bagian B diukur dengan total station yang berpindah mengikuti gang dari titik ikat di jalan utama.
☐ E. Patok di bagian C diukur dengan total station dari titik bantu di area terbuka yang dapat melihat patok melalui celah rumpun bambu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Operator GIS di kantor nagari menyusun paket data (2027): (1) peta yang menampilkan kontur, sungai, jalan, permukiman, dan batas nagari; (2) peta yang hanya menampilkan sebaran kelas kepadatan penduduk per jorong; (3) foto udara drone hasil olahan berbentuk petak-petak piksel. Kepala nagari meminta operator menjelaskan setiap data. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Peta (1) termasuk peta topografi karena menampilkan kenampakan umum beserta relief.	○	○
Peta (2) termasuk peta topografi karena juga memuat batas jorong.	○	○
Data (3) termasuk data vektor karena foto udara itu dapat didigitasi menjadi poligon bangunan.	○	○

8. Yayasan pendidikan di Padang akan membangun gedung sekolah di lahan 1,5 ha yang miring (2027). Konsultan perencana membutuhkan: (1) peta topografi lahan dengan kontur 0,5 m; (2) gambar rencana tapak (site plan) untuk pengajuan izin; (3) peta sebaran sungai dan zona rawan banjir di sekitar lahan, yang datanya sudah tersedia di dinas dalam bentuk berkas GIS; (4) pemeriksaan semua hasil sebelum diserahkan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kebutuhan (1) dipenuhi dengan survei topografi memakai GNSS RTK atau total station.

☐ B. Kebutuhan (3) mengharuskan tim mengukur ulang seluruh sungai dan zona banjir di lapangan.

☐ C. Kebutuhan (4) diserahkan kepada surveyor yang mengukur topografi karena ia paling memahami datanya.

☐ D. Kebutuhan (2) dikerjakan di CAD karena berupa gambar teknis untuk izin bangunan.

☐ E. Kebutuhan (3) dipenuhi dengan mengolah berkas GIS dinas menjadi peta tematik di sekitar lahan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

9. Tim survei akan memetakan jaringan jalan Nagari Koto Baru dengan GNSS RTK dan total station selama 5 hari (2027). Sebelum turun ke lapangan, ketua tim menyusun daftar kegiatan tahap perencanaan. Siswa PKL diminta memeriksa apakah setiap kegiatan yang tercantum benar-benar termasuk tahap perencanaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kegiatan yang termasuk tahap perencanaan adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mendigitasi jalan dari hasil ukur untuk dijadikan peta digital di GIS.
☐ B. Mencari titik kontrol yang sudah ada di sekitar nagari beserta koordinatnya.
☐ C. Membandingkan koordinat hasil ukur dengan titik uji untuk menilai ketelitian.
☐ D. Memeriksa kondisi baterai, kalibrasi alat, dan kelengkapan formulir ukur.
☐ E. Meminta izin kepada wali nagari dan menyusun jadwal kerja harian tim.

10. BPBD Kota Padang sudah memiliki peta digital sungai, titik-titik rumah warga beserta tabel jumlah penghuni, dan batas kelurahan (2027). Mereka ingin menghitung jumlah rumah dan jumlah penghuni yang berada dalam jarak 200 m dari sungai di setiap kelurahan, lalu menyajikannya dalam peta. Tidak ada pengukuran lapangan baru yang diperlukan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat yang paling tepat dipakai adalah ....

A. GNSS RTK untuk merekam ulang setiap rumah
B. Total station untuk mengukur jarak rumah
C. Drone untuk memotret ulang sungai kota
D. Perangkat lunak GIS untuk mengolah data
E. Perangkat lunak CAD untuk denah rumah

11. Dimas mendirikan total station di atas patok P5 di halaman kantor wali nagari (2027). Setelah gelembung nivo tabung tepat di tengah, titik laser unting-unting ternyata jatuh sekitar 1 cm dari paku di patok. Kaki tripod sudah tertancap kuat. SOP meminta alat tepat di atas paku (sentering) dan datar (nivo di tengah) sebelum membidik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Memutar sekrup penyetel sampai titik laser tepat di atas paku di patok
B. Mencabut tripod dan mendirikan ulang dari awal di sebelah patok
C. Mengabaikan selisih 1 cm karena jarak bidikan jauh lebih panjang
D. Mengendurkan pengunci, menggeser alat di kepala tripod, cek nivo lagi
E. Mencatat selisih 1 cm di formulir lalu langsung mulai membidik

12. Juru ukur muda memakai peta rupa bumi berskala 1:50.000 untuk merencanakan rute survei di Kabupaten Agam (2027). Agar lebih mudah dibaca di lapangan, sebagian peta difotokopi dan diperbesar menjadi 200% (dua kali panjang semula) tanpa mengubah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tulisan skala di peta. Ia menilai beberapa pernyataan sebelum memakai peta itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Skala 1:50.000 lebih besar daripada skala 1:25.000.
☐ B. Setelah diperbesar 200%, skala peta fotokopi menjadi 1:100.000.
☐ C. Pada peta asli 1:50.000, jarak 2 cm di peta mewakili 1 km di lapangan.
☐ D. Pada peta asli, jalan sepanjang 3,5 km tergambar 0,7 cm.
☐ E. Setelah diperbesar 200%, skala peta fotokopi menjadi 1:25.000.

13. Operator drone akan memotret pasar tradisional Nagari Sungai Tarab yang ramai pada hari pasar (2027). Ramalan cuaca menyebutkan angin kencang sejak pukul 11.00. Baterai drone bertahan 25 menit, dan rencana jalur terbang membutuhkan 20 menit. Petugas K3 menilai usulan tim.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Penerbangan dijadwalkan pagi hari sebelum pasar ramai dan sebelum angin kencang.	○	○
Tim menetapkan titik lepas landas dan mendarat yang bebas orang dan memeriksa baterai sebelum terbang.	○	○
Jalur terbang boleh melintas di atas kerumunan asalkan drone diterbangkan lebih tinggi dari biasanya.	○	○

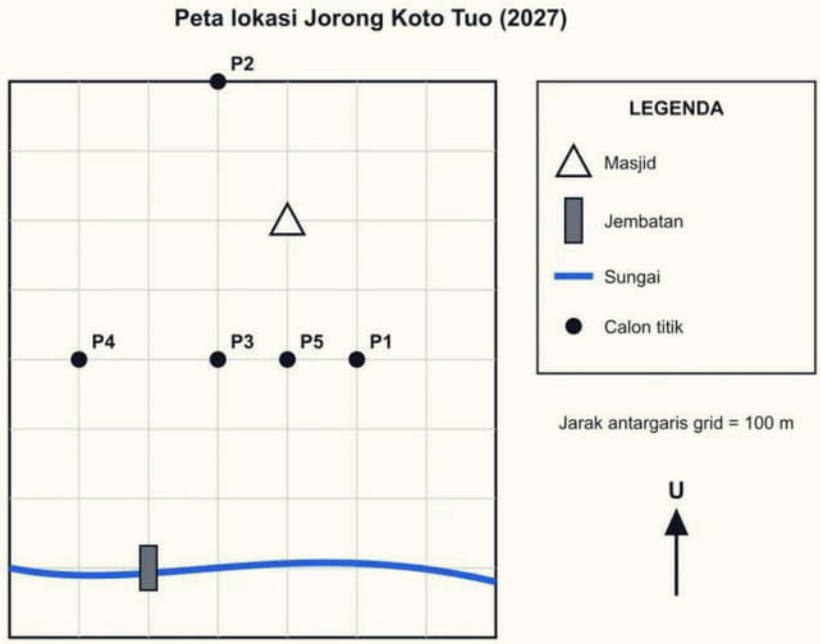
14. Juru ukur menggambar sketsa rute dari posko ke lokasi patok batas di Nagari Paninjauan dengan skala 1:2.000 dan utara ke atas kertas (2027). Rute: dari posko berjalan 120 m ke timur di jalan desa sampai pertigaan, lalu 80 m ke utara di jalan setapak sampai patok. Surau berada di sisi selatan jalan desa, tepat di pertigaan. Kertas sketsa berukuran 10 cm × 8 cm.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang sketsa itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Ruas posko–pertigaan digambar 6 cm mendatar ke kanan.
☐ B. Surau digambar di atas garis jalan desa, tepat di pertigaan.
☐ C. Ruas pertigaan–patok digambar 4 cm tegak ke atas.
☐ D. Bila skala diganti 1:1.000, rute masih muat pada kertas yang sama.
☐ E. Rute dapat digambar utuh pada kertas 10 cm × 8 cm dengan skala itu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

15. Seorang warga melaporkan lokasi tanah longsor kepada relawan BPBD lewat telepon: "Lokasinya 200 m di selatan masjid dan 100 m di timur jembatan." Relawan memakai peta lokasi pada gambar untuk menentukan calon titik yang sesuai sebelum tim berangkat. Jarak dalam keterangan warga adalah jarak menurut arah utara–selatan dan timur–barat. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Calon titik yang sesuai dengan keterangan warga adalah ....



A. P1
B. P2
C. P3
D. P4
E. P5

16. Juru ukur memeriksa konsistensi data bidang tanah di Nagari Batipuh (2027). Setiap sisi bidang diukur langsung dengan pita, lalu dibandingkan dengan jarak yang dihitung dari koordinat total station. Batas selisih yang ditetapkan kantor 5 cm.

Sisi	Jarak pita (m)	Jarak dari koordinat (m)
AB	25,30	25,27
BC	18,45	18,52
CD	25,20	25,24
DA	18,60	18,58

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Sisi AB juga perlu diperiksa ulang karena jarak pitanya lebih panjang daripada jarak dari koordinat.	○	○
Sisi BC perlu diperiksa ulang karena selisihnya 7 cm, melebihi batas 5 cm.	○	○
Selisih sisi CD dan DA masih di dalam batas sehingga kedua sisi itu dianggap konsisten.	○	○

17. Drafter memplot hasil ukur ke kertas gambar dengan skala 1:1.000 (2027). Pojok kiri bawah bidang gambar diberi koordinat (200; 100) dalam meter, sumbu X ke kanan (timur) dan Y ke atas (utara). Titik yang akan diplot: T1 (240; 130), T2 (200; 155), dan T3 (275; 100). Pembimbing memeriksa catatan drafter.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Catatan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. T1 diplot 4 cm ke kanan dan 3 cm ke atas dari pojok kiri bawah.
☐ B. T1 diplot 24 cm ke kanan dan 13 cm ke atas dari pojok kiri bawah.
☐ C. T2 terletak pada garis tepi kiri bidang gambar, 5,5 cm di atas pojok.
☐ D. T3 terletak pada garis tepi bawah bidang gambar, 7,5 cm di kanan pojok.
☐ E. Jarak lurus T1 ke titik asal di kertas adalah 5 cm.

18. Regu ukur mencatat jalur pipa air dari bak penampung A di Nagari Sumpur dalam tabel berikut (2027). Drafter akan menyajikannya sebagai sketsa jalur pipa dengan arah utara ke atas, dan menuliskan letak keran umum C terhadap bak A di keterangan sketsa.

Dari	Ke	Arah	Jarak
A	B	utara	30 m
B	C	timur	40 m

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keterangan letak keran C terhadap bak A yang tepat adalah ....

A. Jarak lurus 50 m ke arah timur laut
B. Jarak lurus 70 m ke arah timur laut
C. Jarak lurus 50 m ke arah barat laut
D. Jarak lurus 50 m ke arah tenggara
E. Jarak lurus 10 m ke arah timur laut

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

19. Kelompok tani Nagari Simarasok akan menggali saluran irigasi baru sepanjang 50 m dengan penampang seperti gambar (2027). Juru ukur diminta menghitung volume tanah galian agar kelompok tani dapat memperkirakan upah gali dan biaya pembuangan tanah. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Volume tanah galian saluran adalah ....

Penampang melintang rencana saluran (2027)



Bentuk penampang sama di sepanjang saluran.

A. 42 m^3
B. 66 m^3
C. 90 m^3
D. 110 m^3
E. 132 m^3

20. Regu ukur diminta mengukur posisi patok dan lebar bahu jalan tol Padang–Sicincin untuk rencana pelebaran (2027). Kendaraan melaju 80–100 km/jam, dan pekerjaan berlangsung di bahu jalan selama dua hari. Pengelola tol menyediakan petugas, kendaraan pengaman bertanda, dan rambu pengalihan lajur bila diajukan sebelumnya. Petugas K3 meminta satu pengendalian utama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengendalian utama yang paling tepat adalah ....

A. Semua anggota memakai rompi reflektif dan helm selama bekerja di bahu
B. Pekerjaan dilakukan malam hari ketika lalu lintas sepi agar lebih aman
C. Berkoordinasi dengan pengelola tol untuk pengamanan dan pengalihan lajur
D. Pengukuran dipercepat menjadi satu hari agar waktu di bahu jalan singkat
E. Satu anggota berjaga mengibarkan bendera merah ke arah kendaraan datang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

21. Tiang lampu jalan akan dipasang tepat di tengah-tengah antara patok A (120; 80) dan patok B (180; 160) di jalan lingkungan Nagari Lasi, dalam meter (2027). Tukang sudah memasang lima tanda cat di lapangan, dan juru ukur mengukur koordinat setiap tanda untuk memastikan mana yang benar.

Tanda	T1	T2	T3	T4	T5
X (m)	150	160	120	150	140
Y (m)	80	120	120	120	110

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tanda yang tepat untuk tiang lampu adalah ....

A. T1
B. T2
C. T3
D. T4
E. T5

22. Pelabuhan Teluk Bayur meminta volume tumpukan batu bara dan pasir di lapangan penumpukan setiap akhir bulan dalam waktu satu hari (2027). Tumpukan setinggi 6–10 m, bentuknya tidak beraturan, dan lerengnya mudah longsor sehingga pekerja dilarang memanjatnya. Lokasi terbuka dan drone diizinkan terbang di luar jam bongkar muat. Tersedia GNSS RTK, total station, dan drone pemetaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Metode yang paling tepat adalah ....

A. GNSS RTK yang dibawa memanjat tumpukan untuk merekam titik-titik puncaknya
B. Foto udara drone dengan titik kontrol GNSS RTK, lalu dibuat model permukaannya
C. Total station yang membidik hanya kaki-kaki tumpukan dari sekeliling lapangan
D. Menaksir volume dari jumlah truk yang masuk dikali kapasitas rata-rata truk
E. Mengukur keliling tumpukan dengan pita, lalu mengalikan dengan tinggi taksiran

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Folder kerja bersama di laptop kantor jasa survei di Padang Panjang berantakan (2027): ada puluhan berkas bernama "baru", "baru2", dan "final_fix", hasil ukur proyek lama bercampur dengan proyek berjalan, dan pernah satu berkas tertimpa sehingga data hilang. Pimpinan meminta tim menerapkan 5R pada berkas digital.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai 5R adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memindahkan berkas proyek yang sudah selesai ke folder arsip agar folder kerja hanya berisi proyek berjalan.
☐ B. Menamai berkas dengan aturan tetap, misalnya tanggal_lokasi_jenisdata, dan versi.
☐ C. Menghapus semua berkas lama tanpa memeriksa isinya agar laptop lebih lega.
☐ D. Membuat cadangan berkas ke penyimpanan lain secara rutin setiap akhir pekan.
☐ E. Menyimpan salinan cadangan di folder "cadangan" pada laptop yang sama setiap akhir pekan.

24. Siswa PKL merekam titik BM-09 dengan GNSS RTK di Payakumbuh (2027). Karena lupa memasukkan tinggi antena, pengontrol mencatat Z = 26,80 m untuk pusat antena. Antena dipasang di atas tiang setinggi 2,00 m yang berdiri di puncak patok beton, dan puncak patok menonjol 0,10 m di atas permukaan tanah. Pembimbing meminta Z permukaan tanah di BM-09.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Z permukaan tanah di BM-09 adalah ....

A. 24,70 m
B. 24,80 m
C. 24,90 m
D. 26,80 m
E. 28,80 m

25. Regu ukur diminta memetakan ulang jalan angkut di area pabrik semen di Indarung, Padang, sementara pabrik tetap beroperasi (2027). Di lokasi, debu semen beterbangan, suara mesin penggiling sangat bising, dan truk serta alat berat berlalu-lalang. Pabrik mewajibkan helm bagi semua orang di area produksi, dan meminta regu memakai APD lengkap sesuai bahaya di lokasi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kombinasi APD yang paling tepat adalah ....

A. Helm, rompi reflektif, dan sepatu keselamatan saja
B. Masker debu, pelindung telinga, dan sarung tangan saja
C. Masker kain, topi lapangan, dan rompi reflektif saja
D. Rompi reflektif, masker debu, pelindung telinga, dan sarung tangan
E. Helm, rompi reflektif, masker debu, dan pelindung telinga

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○
6					
7					
8					
9					

No	A	B	C	D	E
10	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○
12					
13					
14					
15	○	○	○	○	○
16					
17					
18	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
19	○	○	○	○	○
20	○	○	○	○	○
21	○	○	○	○	○
22	○	○	○	○	○
23					
24	○	○	○	○	○
25	○	○	○	○	○

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 23): jawab langsung pada soalnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Peran surveyor pemetaan dan operator GIS/CAD	4	___ / 1	Ulangi hlm. 11
Sub bab 1.2 · Analisis kebutuhan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC	8	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Peluang usaha dan isu global bidang geospasial	5	___ / 1	Ulangi hlm. 35
Sub bab 1.4 · Profesionalisme, etika profesi, dan integritas data	2	___ / 1	Ulangi hlm. 48
Sub bab 2.1 · Tahapan proses bisnis geospasial dari perencanaan hingga penyajian peta	9	___ / 1	Ulangi hlm. 76
Sub bab 2.2 · QA/QC dasar: kelengkapan dan konsistensi data	3	___ / 1	Ulangi hlm. 89
Sub bab 2.3 · Fungsi alat: GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD	10	___ / 1	Ulangi hlm. 102
Sub bab 2.4 · Pemilihan alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian data	6, 22	___ / 2	Ulangi hlm. 115
Sub bab 2.5 · Klasifikasi data vektor dan raster serta jenis peta topografi dan tematik	7	___ / 1	Ulangi hlm. 129
Sub bab 3.1 · Komponen peta, simbol, dan legenda	1	___ / 1	Ulangi hlm. 158
Sub bab 3.2 · Orientasi arah dan informasi posisi dari peta	15	___ / 1	Ulangi hlm. 170
Sub bab 3.3 · Konversi skala: jarak peta dan jarak lapangan	12	___ / 1	Ulangi hlm. 184
Sub bab 3.4 · Makna koordinat X, Y, dan Z	24	___ / 1	Ulangi hlm. 198
Sub bab 3.5 · Penentuan letak titik dari tabel koordinat	17, 21	___ / 2	Ulangi hlm. 211
Sub bab 3.6 · Prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP	11	___ / 1	Ulangi hlm. 224
Sub bab 3.7 · Pengecekan konsistensi data hasil ukur	16	___ / 1	Ulangi hlm. 237
Sub bab 4.1 · Penyajian data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana	18	___ / 1	Ulangi hlm. 264

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.2 · Penyusunan sketsa berskala dan hubungan keruangan	14	___ / 1	Ulangi hlm. 277
Sub bab 4.3 · Perhitungan jarak, luas, dan volume sederhana	19	___ / 1	Ulangi hlm. 289
Sub bab 4.4 · Identifikasi bahaya kerja dan penggunaan APD pada survei pemetaan	25	___ / 1	Ulangi hlm. 304
Sub bab 4.5 · Budaya kerja 5R dan penanganan darurat	23	___ / 1	Ulangi hlm. 317
Sub bab 4.6 · Evaluasi risiko K3LH pada skenario survei pemetaan	13, 20	___ / 2	Ulangi hlm. 330

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

SMKTG-FIN3

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 3 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg&node=SMKTG-FIN3

1. Sebelum data diolah, operator GIS di Kendari memeriksa formulir dan sketsa ukur dari regu lapangan (2027). Temuannya: (1) sketsa tidak memiliki arah utara; (2) kolom tanggal pengukuran kosong; (3) sketsa memuat titik nomor 1 sampai 24, tetapi formulir hanya memuat titik 1 sampai 22; (4) tulisan tangan di formulir memakai pena biru dan hitam bergantian; (5) semua jarak ditulis dengan dua angka di belakang koma, misalnya 12,45 m dan 8,30 m.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Temuan yang harus diperbaiki sebelum data diolah adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sketsa tanpa arah utara, karena orientasi titik di lapangan tidak dapat dipastikan.

☐ B. Warna pena yang bergantian, karena formulir harus ditulis dengan satu warna.

☐ C. Titik 23 dan 24 yang ada di sketsa tetapi tidak ada di formulir.

☐ D. Kolom tanggal pengukuran yang kosong pada formulir ukur regu lapangan.

☐ E. Jarak yang ditulis dengan dua angka di belakang koma, karena seharusnya dibulatkan ke meter.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Tim pemetaan desa di Kabupaten Gowa hanya terdiri atas dua orang (2027): Rahmat sebagai surveyor yang mengukur di lapangan dan membuat sketsa, serta Ayu sebagai operator GIS yang mengolah data menjadi peta. Tidak ada petugas QC khusus, sedangkan klien mensyaratkan setiap hasil diperiksa oleh orang yang bukan pembuatnya sebelum diserahkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengaturan kerja yang paling tepat adalah ....

A. Rahmat dan Ayu memeriksa hasilnya masing-masing dengan lebih teliti
B. Rahmat memeriksa peta Ayu dengan sketsa, Ayu memeriksa data ukur Rahmat
C. Pemeriksaan dilewati karena tim terlalu kecil untuk memiliki petugas QC
D. Klien diminta memeriksa sendiri seluruh peta setelah peta diserahkan
E. Ayu memeriksa seluruh hasil karena ia yang terakhir mengolah data

3. Iqbal, juru ukur di kantor jasa survei di Makassar, ditugasi mengukur batas tanah yang sedang diperselisihkan antara pamannya dan tetangga pamannya (2027). Kedua pihak akan memakai hasil ukur itu dalam musyawarah di kantor desa. Di kantornya masih ada dua juru ukur lain yang dapat mengerjakan tugas itu minggu yang sama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Iqbal yang paling tepat adalah ....

A. Mengukur dengan sangat teliti agar hasilnya adil bagi kedua belah pihak
B. Mengajak juru ukur lain mengukur bersama sebagai saksi pengukuran
C. Mengukur, lalu meminta kedua pihak menandatangani hasil ukurnya
D. Memberi tahu atasan hubungan keluarganya dan meminta juru ukur lain
E. Meminta pamannya tidak hadir saat pengukuran agar tidak memengaruhi

4. Pemilik kebun kelapa seluas 30 ha di Kabupaten Pangkep meminta tiga hal (2027): batas kebun yang diberi patok berkoordinat untuk pengurusan sertifikat, jumlah pohon kelapa yang masih hidup untuk perkiraan panen, dan peta blok kebun dengan luas setiap blok. Kebun berada di lahan terbuka, pohon kelapa berjarak sekitar 8 m satu sama lain, dan tajuknya terlihat jelas dari udara.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Jumlah pohon kelapa paling efisien dihitung dari ortofoto drone, karena tajuk setiap pohon tampak terpisah dari udara.	○	○
Patok batas kebun dapat ditentukan dari ortofoto saja tanpa diukur di lapangan karena batasnya terlihat.	○	○
Luas setiap blok dihitung di GIS dari poligon blok yang didigitasi di atas ortofoto.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Operator GIS di Kabupaten Bone memeriksa tabel titik fasilitas umum Desa Watampone sebelum diserahkan (2027). Seluruh desa berada dalam rentang X 4.100–4.600 m dan Y 1.000–1.300 m pada sistem koordinat lokal kabupaten. Aturan QC: titik yang koordinatnya di luar rentang desa harus diperiksa ulang ke formulir lapangan.

Kode	Fasilitas	X (m)	Y (m)
F-01	Sekolah dasar	4.250	1.120
F-02	Masjid	4.580	1.010
F-03	Posyandu	4.410	12.400
F-04	Puskesmas pembantu	4.130	1.295
F-05	Balai desa	4.560	1.320

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Titik yang harus diperiksa ulang ke formulir adalah ....

A. F-02 dan F-04
B. F-03 saja
C. F-03 dan F-05
D. F-04 dan F-05
E. F-05 saja

6. Kantor jasa pemetaan di Palopo menyerahkan peta Kelurahan Benteng berskala 1:10.000 dengan data yang teliti dan sudah lolos pemeriksaan QC (2027). Namun, lurah menolak peta itu karena ia membutuhkan peta 1:1.000 yang menampilkan setiap bangunan untuk pendataan pajak, dan menurutnya hal itu sudah ia sampaikan saat pertemuan pertama dengan tim.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tahap proses bisnis yang paling lemah dalam proyek ini adalah ....

A. Pengambilan data karena pengukuran kurang rapat
B. Pengolahan data karena digitasi bangunan kurang rinci
C. Pemeriksaan QC karena tidak menemukan kesalahan skala
D. Penyajian karena peta dicetak pada skala yang kecil
E. Perencanaan karena kebutuhan klien tidak dicatat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Setelah gempa merusak ratusan rumah di Kabupaten Majene (2027), BPBD membutuhkan data cepat tentang sebaran rumah rusak dan akses jalan untuk bantuan logistik. Dana pendataan berasal dari anggaran BPBD. Sebuah usaha jasa pemetaan milik alumni SMK yang memiliki drone berizin, GNSS, dan GIS menimbang beberapa layanan yang akan ditawarkan.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Layanan yang tepat ditawarkan adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memetakan sebaran rumah rusak dari foto udara drone untuk BPBD.

☐ B. Menawarkan peta rumah rusak kepada korban dengan harga murah agar mereka dapat mengajukan bantuan.

☐ C. Mengunggah foto udara rumah-rumah korban ke media sosial usaha sebagai contoh hasil layanan.

☐ D. Menyusun peta jalan yang tertutup longsor dan jalur alternatif untuk logistik.

☐ E. Mencatat koordinat dan foto setiap rumah rusak memakai GNSS untuk daftar verifikasi BPBD.

8. Regu ukur memasang patok untuk jaringan pipa air bersih Kampung Pattingalloang dalam koordinat lokal, satuan meter (2027). Sebelum menggambar sketsa, drafter membaca tabel koordinat patok berikut.

Patok	X (m)	Y (m)
P1	300	500
P2	360	580
P3	420	500
P4	300	620

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

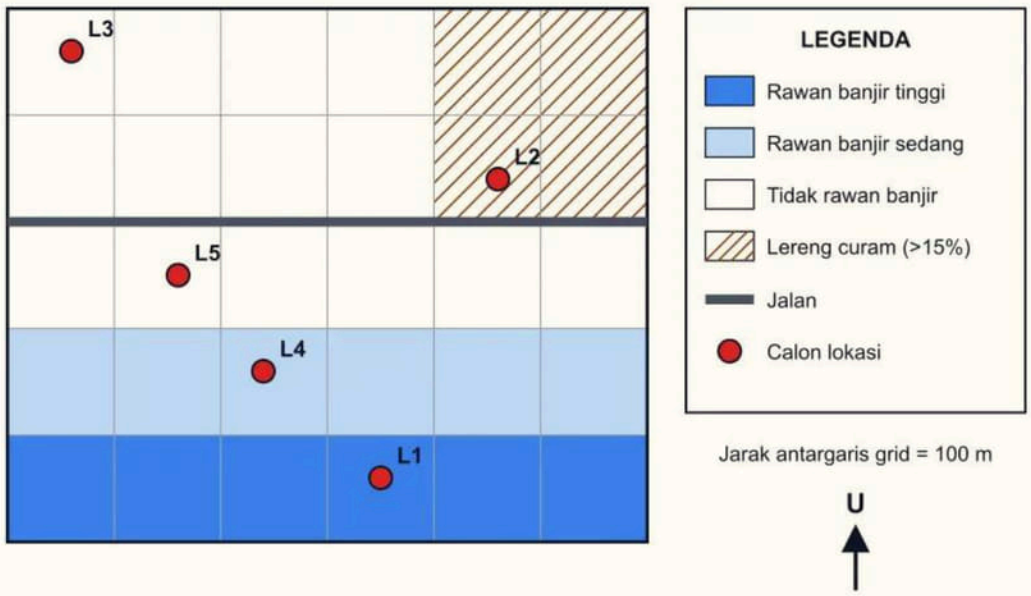
Pernyataan	Benar	Salah
Patok P4 adalah patok yang paling utara, dan letaknya di arah timur laut P1.	○	○
Patok P1 dan P3 terletak pada satu garis timur–barat, dengan P3 120 m di timur P1.	○	○
Jarak lurus P1 ke P2 adalah 140 m.	○	○

9. Panitia pembangunan SMP di Desa Bontomarannu memakai peta tematik pada gambar untuk memilih lokasi (2027). Syaratnya: lokasi tidak berada di zona rawan banjir tinggi maupun sedang, tidak berada di lereng curam, dan jarak tegak lurus ke jalan paling jauh

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

100 m agar mudah dijangkau. Juru ukur desa diminta memberi rekomendasi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Calon lokasi yang memenuhi semua syarat adalah ....

Peta tematik calon lokasi SMP Desa Bontomarannu (2027)



A. L1
B. L2
C. L3
D. L4
E. L5

10. Konsultan jalan perlu koordinat 8 titik retakan pada dinding tebing batu di seberang Sungai Jeneberang (2027) untuk memantau gerakan tebing. Sungai selebar 40 m berarus deras tidak dapat diseberangi, dan dinding tebing tegak tidak dapat dipanjat. Lokasi berada dekat bandara sehingga drone tidak diizinkan terbang. Di tepi sungai tempat regu berdiri terdapat dua titik kontrol berkoordinat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Metode yang paling tepat adalah ....

A. Total station mode tanpa prisma dari titik kontrol ke titik retakan
B. GNSS RTK yang ditempelkan pada setiap titik retakan di dinding tebing
C. Foto udara drone yang diterbangkan rendah di depan dinding tebing
D. Pita ukur yang dilemparkan ke seberang untuk mengukur jarak titik
E. Citra satelit gratis yang diperbesar untuk mendigitasi titik retakan

11. Untuk mengecek mutu pengukuran, regu membidik BM-05 yang tingginya diketahui Z = 25,000 m dari empat tempat berdiri total station berbeda di proyek jalan Desa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pattallassang (2027). Tinggi alat dicatat manual di formulir setiap kali alat didirikan; di S3 tercatat 1,25 m. Z BM-05 hasil hitungan dari setiap tempat berdiri tercantum di tabel.

Tempat berdiri	S1	S2	S3	S4
Z BM-05 hasil hitungan (m)	25,004	24,998	24,730	25,003

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Nilai BM-05 yang diketahui keliru karena keempat hasil tidak sama
B. Seluruh pengukuran dari keempat tempat berdiri harus diulang
C. Rata-rata keempat hasil dipakai sebagai nilai Z BM-05 yang baru
D. Catatan tinggi alat di S3 diperiksa; kemungkinan 1,52 m tertulis 1,25 m
E. Hasil S3 dihapus dari laporan karena hasilnya berbeda sendiri dari yang lain

12. Pengembang perumahan di Maros ingin memantau kemajuan pembangunan 150 rumah di lahan 12 ha setiap bulan selama satu tahun (2027). Hasil yang diminta berupa gambaran tegak dari atas seluruh kawasan yang skalanya seragam, sehingga dapat dibandingkan dari bulan ke bulan untuk melihat rumah yang sudah beratap. Lokasi bebas dari larangan terbang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat dan hasil yang paling tepat adalah ....

A. Drone pemetaan untuk menghasilkan ortofoto setiap bulan
B. GNSS RTK untuk merekam koordinat setiap rumah setiap bulan
C. Total station untuk mengukur sudut atap rumah setiap bulan
D. Kamera ponsel untuk memotret rumah dari jalan setiap bulan
E. Perangkat lunak CAD untuk menggambar rencana tapak sekali

13. Juru ukur mengukur Z dasar tiga bak kontrol saluran air hujan di kompleks perumahan di Gowa (2027): M1 = 12,40 m, M2 = 12,15 m, dan M3 = 12,55 m, semuanya terhadap datum yang sama. Ketiga bak terhubung pipa lurus berurutan. Kontraktor ingin memastikan arah aliran sebelum menentukan letak pembuangan akhir.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Arah aliran air dan letak pembuangan akhir yang tepat adalah ....

A. M1 → M2 → M3, pembuangan akhir di dekat M3
B. M3 → M1 → M2, pembuangan akhir di dekat M2
C. M2 → M1 → M3, pembuangan akhir di dekat M3
D. M3 → M2 → M1, pembuangan akhir di dekat M1
E. M1 → M3 → M2, pembuangan akhir di dekat M2

14. Juru ukur muda menemukan peta lama Kampung Lakkang tanpa keterangan skala (2027). Ia mengukur di lapangan jarak lurus antara dua tiang listrik yang juga tergambar di peta:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

600 m. Di peta, jarak kedua tiang itu 12 cm. Ia lalu memakai peta itu untuk merencanakan jalur survei.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Skala peta tersebut adalah 1:500, karena 600 dibagi 12 sama dengan 50 lalu dikali 10.
☐ B. Dari jarak kedua tiang listrik, skala peta tersebut adalah 1:5.000.
☐ C. Jalan setapak sepanjang 7,5 cm di peta panjangnya 375 m di lapangan.
☐ D. Jalur survei 1,2 km di lapangan tergambar 24 cm di peta.
☐ E. Pada skala yang sama, bidang 2 cm × 2 cm di peta luasnya 10.000 m^2 di lapangan.

15. Relawan memakai aplikasi GNSS di ponsel untuk mencatat lokasi dua posko bantuan di Sulawesi Selatan (2027). Posko A berada di lintang −5,25° (5,25° LS), bujur 119,45° BT; posko B di lintang −5,20° (5,20° LS), bujur yang sama. Dalam pelatihan, relawan diberi tahu bahwa selisih lintang 1° kira-kira setara 110 km di permukaan bumi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Letak posko B dari posko A adalah ....

A. Sekitar 5,5 km ke arah selatan
B. Sekitar 55 km ke arah utara
C. Sekitar 0,55 km ke arah utara
D. Sekitar 5,5 km ke arah utara
E. Sekitar 5,5 km ke arah timur

16. Siswa PKL membuat peta penggunaan lahan Desa Lemo dengan tiga kelas: sawah berwarna hijau, kebun berwarna kuning, dan permukiman berwarna merah muda (2027). Peta akan diperbanyak dengan fotokopi hitam-putih dan dibagikan ke 20 dusun. Pada uji fotokopi, ketiga kelas tampak sebagai abu-abu muda yang hampir sama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan penyajian yang paling tepat adalah ....

A. Membedakan ketiga kelas dengan pola arsir yang berbeda
B. Mengganti ketiga warna dengan warna lain yang lebih terang
C. Menambah satu kelas lagi agar peta lebih lengkap
D. Mencetak legenda lebih besar tanpa mengubah warnanya
E. Menebalkan garis batas desa di sekeliling peta

17. Regu ukur akan membawa total station ke lokasi survei di Malino melalui jalan pegunungan yang berkelok dan bergelombang selama dua jam (2027). Kendaraan yang tersedia adalah mobil bak terbuka dan mobil penumpang. SOP laboratorium menyebutkan alat harus terlindung dari benturan, getaran berlebihan, hujan, dan panas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara mengangkut alat yang paling tepat adalah ....

A. Alat dipasang di tripod dan diikat berdiri di bak mobil agar langsung siap
B. Kotak alat terkunci diikat tali di bak terbuka dan ditutup terpal anti air
C. Kotak alat terkunci, dipangku atau diikat di kabin mobil penumpang
D. Alat dikeluarkan dari kotak lalu dipangku penumpang agar guncangan teredam
E. Kotak alat diletakkan di atap mobil dan ditutupi terpal anti air

18. Regu ukur melakukan sipat datar tertutup dari BM-01 melalui titik A, B, C, lalu kembali ke BM-01 di kompleks sekolah (2027). Beda tinggi setiap seksi: BM-01→A = +1,250 m; A→B = −0,480 m; B→C = −1,120 m; C→BM-01 = +0,362 m. Batas salah penutup yang ditetapkan untuk jalur ini 10 mm. Bila memenuhi, salah penutup dibagi rata ke setiap seksi sebagai koreksi; bila tidak, jalur diukur ulang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kesalahan tentu terjadi pada seksi BM-01→A karena beda tingginya paling besar.
☐ B. Jumlah beda tinggi keempat seksi adalah +0,012 m, sehingga salah penutupnya 12 mm.
☐ C. Setiap seksi dikoreksi −3 mm, lalu hasilnya dipakai untuk menghitung tinggi A, B, dan C.
☐ D. Salah penutup melebihi batas sehingga jalur harus diukur ulang.
☐ E. Bila salah penutup 0 mm, jalur sudah dapat dipastikan bebas dari kesalahan bacaan rambu.

19. Bappeda Kabupaten Wajo menyiapkan bahan musyawarah rencana pembangunan desa (2027). Bahan yang disiapkan operator GIS: peta dasar desa yang memuat kontur, jalan, sungai, dan permukiman; peta sebaran rumah tidak layak huni; titik lokasi sumur warga; dan foto udara drone sebagai latar. Siswa PKL diminta menilai pernyataan tentang bahan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Peta dasar yang memuat kontur, jalan, sungai, dan permukiman termasuk peta topografi.
☐ B. Peta sebaran rumah tidak layak huni termasuk peta tematik.
☐ C. Titik lokasi sumur termasuk data raster karena setiap sumur menempati satu petak.
☐ D. Peta sebaran rumah tidak layak huni menjadi peta topografi bila latarnya foto udara.
☐ E. Foto udara drone yang dipakai sebagai latar termasuk data raster.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

20. Juru ukur mencatat letak objek di Pasar Sentral Sengkang untuk sketsa denah (2027): gerbang utama di sisi selatan pasar; los sayur 30 m tepat di utara gerbang; los ikan 40 m tepat di timur los sayur; tempat parkir 20 m tepat di barat gerbang; dan musala tepat di utara tempat parkir, sejajar dengan los sayur.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang hubungan keruangan objek-objek itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Los ikan berada di arah timur laut dari gerbang utama.
☐ B. Jarak lurus dari gerbang utama ke los ikan adalah 70 m.
☐ C. Musala berada di sebelah barat los sayur, berjarak 20 m.
☐ D. Tempat parkir berada di sebelah tenggara musala.
☐ E. Los ikan dan musala terletak pada satu garis timur–barat, berjarak 60 m.

21. Regu ukur akan memasang patok batas di kebun sawit seluas 300 ha di Luwu Timur selama tiga hari (2027). Kebun sedang masa panen: pemanen memotong tandan seberat 15–25 kg dari pohon setinggi 8 m. Blok kebun tampak serupa sehingga orang mudah tersesat, sinyal telepon lemah, dan ular sering ditemui. Petugas K3 tim menilai usulan anggota.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan pengendalian yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Regu berkoordinasi dengan mandor panen agar tidak bekerja di blok yang sedang dipanen.
☐ B. Anggota yang tersesat menunggu sinyal telepon kembali sambil terus berjalan mencari jalan keluar sendiri.
☐ C. Anggota memakai helm sehingga boleh bekerja di bawah pohon yang sedang dipanen.
☐ D. Anggota bekerja berpasangan, dan setiap pasangan membawa GNSS genggam berisi jalur serta titik kumpul.
☐ E. Ketua regu menetapkan jam kembali ke posko dan memeriksa jumlah anggota setiap sore.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

22. Kelompok pembudi daya ikan di Barru akan mengisi tiga kolam berbentuk balok dengan air sungai memakai pompa (2027). Juru ukur desa sudah mengukur ukuran dalam setiap kolam dan kedalaman air yang direncanakan. Ketua kelompok memerlukan volume air total untuk menghitung lama pemompaan.

Kolam	Panjang	Lebar	Kedalaman air
K1	10 m	8 m	1,0 m
K2	12 m	6 m	1,2 m
K3	8 m	5 m	1,5 m

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume air total yang dibutuhkan adalah ....

A. 288,0 m^3
B. 226,4 m^3
C. 192,0 m^3
D. 166,4 m^3
E. 80,0 m^3

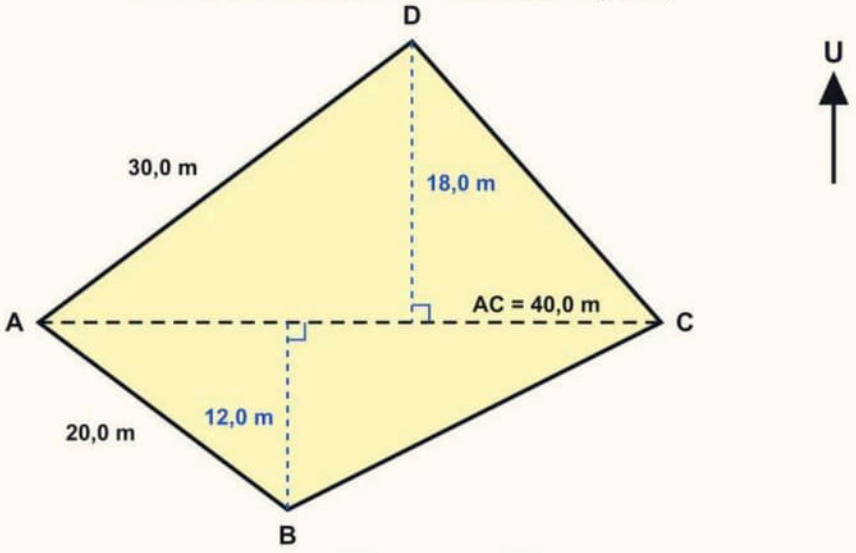
23. Saat regu sedang mengolah data di lantai 2 kantor jasa pemetaan di Mamuju, terjadi gempa kuat yang membuat lemari bergoyang dan monitor berjatuhan (2027). Kantor memiliki jalur evakuasi berupa tangga darurat dan titik kumpul di lapangan parkir. Ketua regu harus memberi aba-aba kepada anggotanya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Aba-aba yang paling tepat adalah ....

A. Segera berlari menuruni tangga darurat saat guncangan masih terjadi
B. Menyelamatkan laptop dan alat ukur dulu sebelum berlindung
C. Berdiri di dekat jendela agar dapat melihat keadaan di luar
D. Menggunakan lift agar lebih cepat sampai di lantai dasar
E. Berlindung di bawah meja, lalu evakuasi saat guncangan berhenti

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Juru ukur desa membuat sketsa ukur tanah kas Desa Tanete seperti gambar (2027). Bidang tanah berbentuk segi empat tak beraturan, sehingga ia menarik diagonal AC dan mengukur jarak tegak lurus titik B dan titik D ke diagonal tersebut. Kepala desa memerlukan luas tanah itu untuk perjanjian sewa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Luas tanah kas desa tersebut adalah ....

Sketsa ukur tanah kas Desa Tanete (2027)



Garis biru putus-putus: jarak tegak lurus titik B dan D ke diagonal AC.

A. 360 m^2
B. 480 m^2
C. 600 m^2
D. 720 m^2
E. 1.200 m^2

25. Regu ukur memasang GNSS base di atap datar gedung tiga lantai kantor kecamatan di Takalar agar langit terbuka (2027). Atap tidak berpagar di dua sisinya, permukaannya licin bila basah, dan akses naik melalui tangga besi tegak. Ketua regu menyusun rencana keselamatan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Saat menaiki tangga besi tegak, anggota membawa tripod dan alat dengan kedua tangan agar cepat sampai.	○	○
Anggota yang bekerja di dekat sisi atap tanpa pagar memakai full body harness yang dikaitkan ke titik angkur yang kuat.	○	○
Pekerjaan di atap ditunda saat hujan karena permukaan atap licin.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1					
2	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○
4					
5	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○
7					
8					
9	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
10	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○
14					
15	○	○	○	○	○
16	○	○	○	○	○
17	○	○	○	○	○
18					

No	A	B	C	D	E
19					
20					
21					
22	○	○	○	○	○
23	○	○	○	○	○
24	○	○	○	○	○
25					

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 1, 4, 7, 8, 14, 18, 19, 20, 21, 25): jawab langsung pada soalnya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Peran surveyor pemetaan dan operator GIS/CAD	2	___ / 1	Ulangi hlm. 11
Sub bab 1.2 · Analisis kebutuhan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC	4	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Peluang usaha dan isu global bidang geospasial	7	___ / 1	Ulangi hlm. 35
Sub bab 1.4 · Profesionalisme, etika profesi, dan integritas data	3	___ / 1	Ulangi hlm. 48
Sub bab 2.1 · Tahapan proses bisnis geospasial dari perencanaan hingga penyajian peta	6	___ / 1	Ulangi hlm. 76
Sub bab 2.2 · QA/QC dasar: kelengkapan dan konsistensi data	1, 5	___ / 2	Ulangi hlm. 89
Sub bab 2.3 · Fungsi alat: GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD	12	___ / 1	Ulangi hlm. 102
Sub bab 2.4 · Pemilihan alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian data	10	___ / 1	Ulangi hlm. 115
Sub bab 2.5 · Klasifikasi data vektor dan raster serta jenis peta topografi dan tematik	19	___ / 1	Ulangi hlm. 129
Sub bab 3.1 · Komponen peta, simbol, dan legenda	9	___ / 1	Ulangi hlm. 158
Sub bab 3.2 · Orientasi arah dan informasi posisi dari peta	15	___ / 1	Ulangi hlm. 170
Sub bab 3.3 · Konversi skala: jarak peta dan jarak lapangan	14	___ / 1	Ulangi hlm. 184
Sub bab 3.4 · Makna koordinat X, Y, dan Z	13	___ / 1	Ulangi hlm. 198
Sub bab 3.5 · Penentuan letak titik dari tabel koordinat	8	___ / 1	Ulangi hlm. 211
Sub bab 3.6 · Prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP	17	___ / 1	Ulangi hlm. 224
Sub bab 3.7 · Pengecekan konsistensi data hasil ukur	11, 18	___ / 2	Ulangi hlm. 237
Sub bab 4.1 · Penyajian data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana	16	___ / 1	Ulangi hlm. 264

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.2 · Penyusunan sketsa berskala dan hubungan keruangan	20	___ / 1	Ulangi hlm. 277
Sub bab 4.3 · Perhitungan jarak, luas, dan volume sederhana	22, 24	___ / 2	Ulangi hlm. 289
Sub bab 4.4 · Identifikasi bahaya kerja dan penggunaan APD pada survei pemetaan	25	___ / 1	Ulangi hlm. 304
Sub bab 4.5 · Budaya kerja 5R dan penanganan darurat	23	___ / 1	Ulangi hlm. 317
Sub bab 4.6 · Evaluasi risiko K3LH pada skenario survei pemetaan	21	___ / 1	Ulangi hlm. 330

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian D · Kunci dan Pembahasan

Urutan sama dengan buku. Setiap pembahasan memuat konsep, langkah, dan alasan tiap pilihan. Baca pembahasan soal yang kamu jawab salah — dan juga yang kamu jawab benar tetapi menebak.

Latihan sub bab 1.1

No. 1 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pembagian peran di layanan geospasial: surveyor pemetaan (data lapangan), operator GIS (data spasial, atribut, peta tematik), drafter CAD (gambar teknis berskala), dan QC (pemeriksaan terpisah dari pembuat).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: drafter CAD memang menggambar, tetapi peta tematik dengan tabel atribut adalah pekerjaan operator GIS.
- **Pernyataan 2** ✓ Pengambilan data ukur di lapangan adalah tugas surveyor pemetaan.
- **Pernyataan 3** ✓ Mengelola data spasial beserta atribut dan menyajikan peta tematik adalah tugas operator GIS.
- **Pernyataan 4** ✗ Pemeriksaan sendiri tidak menggantikan QC yang terpisah dari pembuat gambar.
- **Pernyataan 5** ✓ Petugas QC memeriksa hasil orang lain secara terpisah agar pemeriksaan objektif.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Setiap peran menghasilkan bentuk kerja yang berbeda: surveyor (data ukur), operator GIS (data spasial dan peta tematik), drafter CAD (gambar teknis berskala untuk pelaksanaan), QC (pemeriksaan). Penambahan orang diarahkan ke tahap yang menjadi hambatan.

Langkah:

1. Pengukuran dan peta tematik tepat waktu → bukan hambatan.
2. Yang menumpuk: gambar teknis CAD penampang dan detail.
3. Peran yang menghasilkan gambar teknis CAD: drafter CAD.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Pengukuran sudah lebih cepat dari jadwal.
- **B.** ✓ Gambar teknis CAD adalah tugas utama drafter.
- **C.** ✗ Jebakan: operator GIS selama ini mengerjakannya, tetapi peta tematik tidak menumpuk; yang menumpuk gambar teknis CAD.
- **D.** ✗ Jebakan: pemeriksaan penting, tetapi gambar yang akan diperiksa justru belum dibuat.
- **E.** ✗ Foto udara tidak menghasilkan gambar penampang dan detail gorong-gorong.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 1.2

No. 1 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Layanan geospasial dipilih sesuai kebutuhan: survei terestris (GNSS/total station) untuk ukuran teliti di area terbatas, penginderaan jauh (drone/citra) untuk liputan luas dan cepat, GIS untuk

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pengelolaan data dan peta tematik, CAD untuk gambar teknis, serta QC untuk memeriksa hasil sebelum diserahkan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: hasilnya teliti, tetapi 300 ha petak sawah tidak dapat diukur satu per satu dalam 3 hari.

• **Pernyataan 2** ✓ Drone meliput ratusan hektare dalam waktu singkat dan merekam genangan saat itu juga.

• **Pernyataan 3** ✗ Denah bangunan untuk izin adalah gambar teknis berskala besar dengan ukuran rinci; itu pekerjaan CAD.

• **Pernyataan 4** ✓ GIS menggabungkan batas genangan dengan data kelompok tani dan menghitung luas per kelompok.

• **Pernyataan 5** ✓ QC memeriksa kelengkapan dan konsistensi, misalnya jumlah luas per kelompok tidak melebihi luas hamparan.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Penginderaan jauh (citra satelit) cocok untuk wilayah sangat luas dan untuk melihat kondisi masa lalu dari arsip citra; GIS menghitung luas perubahan per wilayah. Drone dan survei terestris cocok untuk area kecil dengan ketelitian tinggi.

Langkah:

1. Wilayah 1.750 km^2 dan data mundur sejak 2022 → perlu arsip citra satelit.
2. Ketelitian beberapa meter memadai → citra satelit memenuhi.
3. Peta perubahan + tabel luas per kecamatan → dihitung di GIS.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: drone rinci, tetapi tidak dapat merekam kondisi 2022–2026 dan terlalu lama untuk 1.750 km^2.

• **B.** ✗ Sangat lambat untuk satu kabupaten dan tidak memberi data tahun-tahun lalu.

• **C.** ✗ Jebakan: metodenya tepat, tetapi hanya dua tahun yang dibandingkan, padahal dinas meminta perubahan setiap tahun.

• **D.** ✓ Arsip citra multi-tahun mencakup seluruh kabupaten, dan GIS menghitung luas perubahan setiap tahun.

• **E.** ✗ Jebakan: data izin memberi petunjuk, tetapi banyak bangunan tidak berizin dan titik izin tidak menunjukkan luas sawah yang berubah.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 1.3

No. 1 Kunci: B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Isu global seperti kenaikan muka laut dan penurunan tanah menciptakan kebutuhan data geospasial (ketinggian, sebaran genangan, perubahan dari waktu ke waktu). Peluang usaha yang tepat menjawab kebutuhan nyata dengan keterampilan dan alat yang dimiliki.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: murah dan cepat, tetapi model ketinggian global ketelitiannya meter, tidak dapat menentukan rumah mana yang lantainya lebih rendah dari genangan.

• **Pernyataan 2** ✓ Menjawab kebutuhan desa (rumah yang perlu ditinggikan) dan dapat dikerjakan dengan GNSS RTK/waterpass serta GIS.

• **Pernyataan 3** ✓ Penurunan tanah terlihat dari perubahan ketinggian patok yang sama dari waktu ke

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

waktu; dapat dikerjakan dengan alat yang dimiliki.
• **Pernyataan 4** ✓ Titik genangan saat pasang tertinggi dipetakan di GIS untuk mendukung penentuan jalur tanggul.
• **Pernyataan 5** ✗ Mengukur kedalaman laut memerlukan alat pemeruman (echosounder) yang tidak dimiliki, dan tidak menjawab kebutuhan data rob desa.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

No. 2 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tren digital (aplikasi peta, pariwisata) menciptakan peluang layanan geospasial seperti pemutakhiran lokasi dan peta tematik. Peluang usaha dinilai dari kebutuhan nyata, kecocokan keterampilan, serta kepatuhan pada etika dan aturan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Menjawab kebutuhan nyata (UMKM tidak tampak atau salah letak) dengan keterampilan menentukan posisi.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: membantu UMKM tampil, tetapi ulasan palsu menipu pengguna dan melanggar etika.
• **Pernyataan 3** ✓ Data ketinggian (Z) diolah di GIS menjadi informasi tanjakan yang diminta komunitas.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: peta memang dibutuhkan wisatawan, tetapi menyalin dan menjual peta milik pihak lain melanggar hak cipta.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: data memang menjadi teliti, tetapi peta daring tidak memerlukan ketelitian sentimeter; biayanya tidak sebanding sehingga UMKM tidak akan membayarnya.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

Latihan sub bab 1.4

No. 1 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Etika profesi geospasial: data diukur dan dicatat apa adanya, tidak diubah karena permintaan atau imbalan, dan batas bidang ditetapkan dengan persetujuan pihak yang berbatasan. Keputusan yang meragukan dilaporkan kepada atasan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: surat pernyataan sepihak tidak menggantikan persetujuan tetangga yang berbatasan; data batas tetap tidak sah.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Batas ditetapkan bila pihak yang berbatasan hadir dan sepakat; perbedaan dicatat apa adanya.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Menolak imbalan untuk mengubah data dan melaporkan kepada atasan adalah sikap profesional yang menjaga integritas data.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Integritas data menuntut data dicatat sesuai asal-usulnya, data bermutu rendah tidak dicampurkan sebagai data kontrol, keterbatasan diungkapkan, dan klien diberi informasi jujur dan tepat waktu.

Langkah:
1. Koordinat peta daring ketelitiannya meter → bila dipakai sebagai GCP, mutu peta justru turun walau sumbernya ditulis.
2. Menyerahkan tanpa catatan menyembunyikan kekurangan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Data proyek lain tidak mewakili titik ini.
4. Klien bersedia menerima perbaikan sesudah rapat → olah dengan 5 GCP sah, ungkapkan kekurangan, jadwalkan ukur ulang.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: sumbernya jujur ditulis, tetapi koordinat peta daring yang teliti meter merusak ketelitian peta bila dipakai sebagai titik kontrol.
• **B.** ✗ Jebakan: hasilnya mungkin sudah baik, tetapi klien tidak diberi tahu ada kekurangan pada data kontrol.
• **C.** ✓ Jujur terhadap kekurangan data, tepat waktu, dan tetap berusaha memenuhi ketelitian.
• **D.** ✗ Data itu memang hasil ukur, tetapi titiknya berbeda dan sudah setahun sehingga tidak mewakili GCP proyek ini.
• **E.** ✗ Klien kehilangan bahan rapat, dan kabar yang baru diberikan setelah selesai tidak jujur terhadap jadwal.

Jawaban: C.

Kuis Akhir Bab 1

No. 1 Kunci: D

Konsep: Perekrutan mengikuti kebutuhan: pekerjaan utama (mengukur di lapangan) menentukan peran, dan syarat klien (sertifikat kompetensi juru ukur) menentukan kualifikasi. Pengalaman lama pada peran lain tidak menggantikan kompetensi yang disyaratkan.

Langkah:

1. Pekerjaan utama: mengukur bidang di lapangan → peran juru ukur/surveyor.
2. Syarat klien: sertifikat kompetensi pengukuran bidang tanah.
3. Pelamar yang memenuhi keduanya: Eko.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pengalaman 4 tahun menggoda, tetapi pekerjaan utama bulan ini mengukur di lapangan, bukan mengolah data.
• **B.** ✗ Jebakan: pengalaman terlama dipilih tanpa melihat kecocokan peran dan sertifikat dengan pekerjaan.
• **C.** ✗ Jebakan: menggambar adalah tahap sesudah pengukuran dan syarat sertifikat juru ukur tidak terpenuhi.
• **D.** ✓ Peran dan sertifikatnya sama dengan pekerjaan utama dan syarat klien.
• **E.** ✗ Jebakan: syarat klien harus dipenuhi sebelum pekerjaan dimulai, bukan diurus sesudahnya.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Setiap peran punya hasil khas: surveyor menghasilkan data ukur, sketsa, dan formulir; operator GIS menghasilkan basis data spasial dan peta tematik; drafter CAD menghasilkan gambar teknis berskala yang siap dibangun; petugas QC memeriksa hasil orang lain.

Langkah:

1. Hasil yang diminta: gambar penampang berukuran dan berskala untuk dibangun = gambar teknis.
2. Data ukur sudah tersedia, jadi tahap yang tersisa adalah menggambar, bukan mengukur.
3. Peran yang menghasilkan gambar teknis berskala = drafter CAD.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: surveyor memang mengenal saluran, tetapi tugasnya mengukur dan mencatat, bukan menyusun gambar teknis untuk kontraktor.
• **B.** ✗ Jebakan: GIS menghasilkan peta tematik dan tabel atribut; gambar potongan berukuran untuk

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dibangun adalah wilayah CAD.

• **C.** ✓ Drafter CAD menyusun gambar teknis berskala dari data ukur: itulah hasil yang diminta kontraktor.

• **D.** ✗ Jebakan: QC memeriksa hasil, tidak membuatnya; peran ini juga sebaiknya tidak memeriksa gambar yang ia buat sendiri.

• **E.** ✗ Jebakan: foto udara hanyalah salah satu sumber data; ia tidak menggantikan gambar teknis berskala untuk dibangun.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Penginderaan jauh memperoleh informasi dari citra (satelit atau foto udara) tanpa menyentuh objek, sehingga cocok untuk wilayah luas, sulit dijangkau, dan pemantauan berulang. Survei lapangan memberi ketelitian tinggi pada area terbatas.

Langkah:

1. Wilayah 2.000 km^2 dan sulit dijangkau → survei lapangan tidak praktis.
2. Kebutuhan: perubahan dari tahun ke tahun → perlu data berulang.
3. Citra satelit multi-tahun dapat dibandingkan → penginderaan jauh.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Citra satelit beberapa tahun dibandingkan untuk menghitung perubahan tutupan: cocok untuk wilayah luas dan sulit dijangkau.

• **B.** ✗ Jebakan: mengukur seluruh batas hutan di lapangan terlalu lama dan mahal untuk 2.000 km^2, dan ketelitian sentimeter tidak dibutuhkan.

• **C.** ✗ Jebakan: CAD menggambar rencana teknis berskala, bukan memantau perubahan tutupan wilayah.

• **D.** ✗ Jebakan: QC memeriksa hasil yang sudah ada; ia bukan layanan untuk memperoleh data perubahan baru.

• **E.** ✗ Jebakan: GNSS RTK menghasilkan koordinat teliti per titik; menjangkau tepi hutan di seluruh wilayah tidak praktis dan tidak diminta.

Jawaban: A.

No. 4 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Usaha jasa pemetaan menghasilkan data dan peta teknis. Menetapkan batas wilayah, menerbitkan peta resmi, atau menyatakan sahnya hak atas tanah adalah kewenangan lembaga pemerintah; usaha jasa hanya mendukung dengan hasil ukur yang jujur.

Langkah:

1. Pernyataan 1: peta batas desa berstatus resmi ditetapkan pemerintah → salah.
2. Pernyataan 2: peta tematik perencanaan klien → sah → benar.
3. Pernyataan 3: menyatakan sertifikat sah → bukan kewenangan → salah.
4. Pernyataan 4: pengukuran juru ukur untuk diurus pihak berwenang → benar.
5. Pernyataan 5: menggeser batas atas permintaan → salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: penetapan batas wilayah resmi adalah kewenangan pemerintah; usaha jasa hanya menyerahkan peta teknis.

• **Pernyataan 2** ✓ Peta tematik untuk perencanaan klien termasuk layanan teknis yang sah.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kekuatan hukum hak atas tanah ditetapkan lembaga pertanahan, bukan hasil ukur usaha jasa.

• **Pernyataan 4** ✓ Pengukuran oleh juru ukur berkompeten yang hasilnya diurus pihak berwenang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

adalah peran yang sah.

• **Pernyataan 5 ✗** Jebakan: mengubah batas atas permintaan tanpa dasar ukur melanggar integritas dan kewenangan.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 5 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Alur kerja mengenal jalan kembali: bila QC menemukan hasil tidak konsisten, pekerjaan dikembalikan ke pembuatnya (di sini operator GIS) dengan catatan, diperbaiki, lalu diperiksa ulang sebelum diserahkan.

Langkah:

1. Pembuat tabel: operator GIS (Rina) → ke sana pekerjaan dikembalikan.
2. QC memeriksa ulang setelah perbaikan, bukan menyetujui sebelumnya.
3. Kesalahan satuan, walau hanya sebagian bidang, tidak boleh diserahkan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Pekerjaan yang bermasalah dikembalikan ke pembuatnya dengan catatan temuan dan diperiksa ulang.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: QC yang memperbaiki lalu menyetujui hasilnya sendiri tidak lagi independen, dan Rina tidak tahu kesalahannya.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: satuan yang tidak seragam membuat jumlah dan luas total salah; kesalahan kecil sekalipun tidak diserahkan ke klien.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 6 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Lima layanan dan hasil khasnya: survei pemetaan → data ukur dan batas berkoordinat; GIS → basis data dan peta tematik bertabel atribut; penginderaan jauh → informasi dari citra untuk wilayah luas dan pemantauan; CAD → gambar teknis berskala; QC → pemeriksaan hasil.

Langkah:

1. Pernyataan 1: gambar teknis → CAD, bukan penginderaan jauh → salah.
2. Pernyataan 2: batas bidang berkoordinat → survei → benar.
3. Pernyataan 3: peta sebaran penyakit bertabel → GIS, bukan survei GNSS → salah.
4. Pernyataan 4: pemantauan genangan wilayah luas → penginderaan jauh → benar.
5. Pernyataan 5: pemeriksaan sebelum penyerahan → QC → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: gambar teknis berskala adalah layanan CAD; penginderaan jauh menafsirkan citra.

• **Pernyataan 2 ✓** Batas bidang berkoordinat dan patok adalah hasil survei pemetaan.

• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: kebutuhannya peta tematik bertabel atribut yang dihitung dan dipetakan, yaitu GIS; survei GNSS keliling tidak menjawabnya.

• **Pernyataan 4 ✓** Wilayah luas dan pemantauan berulang dijawab dengan citra, yaitu penginderaan jauh.

• **Pernyataan 5 ✓** Memeriksa kelengkapan dan kecocokan hasil sebelum penyerahan adalah QC.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 7 Kunci: B

Konsep: Memilih layanan berarti memeriksa setiap kebutuhan klien terhadap setiap penawaran. Ketelitian harus sama atau lebih baik, waktu dan biaya tidak boleh melampaui batas, dan hasil yang diminta harus lengkap.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Syarat: ketelitian ≤ 5 cm; waktu ≤ 5 hari; biaya ≤ Rp18.000.000; hasil = peta bidang + gambar saluran.
2. Paket A: ketelitian 30 cm gagal. Paket C: 7 hari gagal. Paket D: tidak ada gambar saluran, gagal. Paket E: Rp22.000.000 gagal.
3. Paket B: 3 cm, 4 hari, Rp16.000.000, hasil lengkap → lolos semua.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ketelitian 30 cm melebihi batas 5 cm walaupun cepat dan murah.
- **B.** ✓ Memenuhi keempat syarat: 3 cm ≤ 5 cm, 4 hari ≤ 5 hari, Rp16.000.000 ≤ Rp18.000.000, dan hasil lengkap.
- **C.** ✗ Jebakan: ketelitian dan hasil sesuai, tetapi 7 hari melebihi batas 5 hari.
- **D.** ✗ Jebakan: cepat dan murah, tetapi hasilnya hanya peta bidang sehingga gambar saluran tidak ada.
- **E.** ✗ Jebakan: ketelitian terbaik dan waktu tepat 5 hari, tetapi biaya Rp22.000.000 melebihi anggaran.

Jawaban: B.

No. 8 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pembagian peran: surveyor → data ukur, sketsa, formulir; operator GIS → basis data dan peta tematik; drafter CAD → gambar teknis berskala; petugas QC → memeriksa dan mengembalikan temuan (tidak memperbaiki lalu menyetujui sendiri); ketua tim → rencana, pembagian tugas, dan penyerahan.

Langkah:

1. Pernyataan 1: peta tematik bertabel atribut milik operator GIS, bukan drafter → salah.
2. Pernyataan 2: pengukuran dan formulir lapangan milik surveyor → benar.
3. Pernyataan 3: mengisi tabel atribut milik operator GIS → benar.
4. Pernyataan 4: QC tidak memperbaiki lalu menyetujui sendiri → salah.
5. Pernyataan 5: ketua tim menyetujui serah-terima setelah QC → benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: peta tematik bertabel atribut adalah hasil operator GIS; drafter CAD menggambar rencana teknis berskala.
- **Pernyataan 2** ✓ Data ukur, sketsa, dan formulir lapangan adalah hasil khas surveyor.
- **Pernyataan 3** ✓ Memasukkan data ke GIS dan mengisi tabel atribut adalah tugas operator GIS.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: QC yang ikut memperbaiki lalu menyetujui kehilangan independensi; pekerjaan dikembalikan ke pembuatnya.
- **Pernyataan 5** ✓ Ketua tim bertanggung jawab atas penyerahan dan mensyaratkan bukti pemeriksaan QC lebih dulu.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 9 Kunci: B

Konsep: Pemeriksaan mutu harus dilakukan orang yang tidak membuat hasil itu. Di kantor kecil, peran QC dapat dijalankan secara bergantian, asalkan setiap hasil diperiksa orang lain dan tidak ada hasil yang lolos tanpa diperiksa.

Langkah:

1. Syarat: setiap hasil diperiksa orang yang tidak membuatnya dan tidak ada hasil yang terlewat.
2. Hasil: data ukur (Arif), peta (Bima), gambar (Citra).
3. Periksa tiap opsi: apakah ada pemeriksa yang membuat hasil yang ia periksa, dan apakah ada hasil yang tidak diperiksa?
4. Hanya opsi dengan pemeriksaan silang tiga arah yang memenuhi kedua syarat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pemeriksaan oleh pembuatnya sendiri tidak independen, sehingga kesalahan yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tidak disadari tetap lolos.

• **B.** ✓ Pemeriksaan silang: setiap hasil diperiksa orang lain dan ketiga hasil tercakup.

• **C.** ✗ Jebakan: Citra memeriksa gambarnya sendiri, sehingga hasil buatannya tidak diperiksa orang lain.

• **D.** ✗ Jebakan: kekurangan petugas QC bukan alasan menyerahkan hasil tanpa pemeriksaan; klien tidak boleh menjadi pemeriksa.

• **E.** ✗ Jebakan: hampir benar, tetapi gambar Citra tidak diperiksa siapa pun dan data ukur hanya diperiksa orang yang bukan pembuat peta.

Jawaban: B.

No. 10 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: GIS dan CAD berbeda tujuannya: GIS menyimpan, menghitung, menyaring, dan memetakan data spasial bertabel atribut; CAD menggambar teknis berskala untuk dibangun.

Langkah:

1. Pertanyaan 1: menyaring tabel atribut → GIS → benar.
2. Pertanyaan 2: ukuran penampang untuk dibangun → CAD → salah bila ditugaskan ke GIS.
3. Pertanyaan 3: denah berskala untuk dibangun → CAD → benar.
4. Pertanyaan 4: menghitung dan memetakan per dusun → GIS → salah bila ditugaskan ke CAD manual.
5. Pertanyaan 5: sebaran sumur dengan atribut → GIS → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Menyaring bidang menurut luas dan penggunaan adalah pekerjaan khas GIS pada tabel atribut.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: lebar, kedalaman, dan detail untuk dibangun digambar drafter CAD, bukan GIS.

• **Pernyataan 3** ✓ Denah berukuran dan berskala untuk dibangun adalah gambar teknis hasil drafter CAD.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: menghitung dan memetakan data per dusun adalah kekuatan GIS; menggambar manual tidak dapat menghitung otomatis.

• **Pernyataan 5** ✓ Sebaran sumur beserta atribut kedalaman adalah peta tematik yang disusun GIS.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 11 Kunci: E

Konsep: Layanan dipilih dari kebutuhan: ketelitian yang diminta, luas wilayah, tenggat, dan data yang sudah tersedia. Layanan yang lebih teliti dari kebutuhan membuang waktu dan biaya, dan layanan yang kurang teliti tidak memenuhi permintaan.

Langkah:

1. Ketelitian: beberapa meter, bukan sentimeter.
2. Data tersedia: citra satelit resolusi tinggi yang menampakkan petak.
3. Tenggat 2 hari → pakai data yang ada, tidak mengukur ulang.
4. Mendigitasi petak pada citra lalu menyusun peta tematik memenuhi semuanya.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: GNSS RTK berketelitian sentimeter dan seharian dari perahu jauh melebihi kebutuhan beberapa meter.

• **B.** ✗ Jebakan: ortofoto drone teliti tetapi memerlukan terbang, pengolahan, dan izin yang tidak sesuai tenggat 2 hari ketika citra sudah ada.

• **C.** ✗ Jebakan: kebutuhan sudah dapat dipenuhi dengan citra yang ada; menunggu resolusi sentimeter menggagalkan tenggat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: memasang patok dan mengukur seluruh petak membutuhkan waktu berhari-hari dan ketelitian yang tidak diminta.
• **E.** ✓ Citra tersedia sudah cukup teliti untuk beberapa meter dan dapat didigitasi cepat menjadi peta tematik dalam 2 hari.

Jawaban: E.

No. 12 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Pilih layanan dari hasil yang diminta: peta bertabel atribut → GIS; perubahan wilayah luas → penginderaan jauh; pemeriksaan kecocokan sebelum penyerahan → QC.

Langkah:
1. Permintaan 1: lokasi + atribut jumlah siswa → GIS → benar.
2. Permintaan 2: wilayah luas dan berulang → citra, bukan jalan kaki → salah.
3. Permintaan 3: pemeriksaan kecocokan → QC → benar.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Lokasi bersama atribut jumlah siswa adalah peta tematik yang disusun dengan GIS.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: wilayah luas dan pemantauan berulang dijawab dengan citra (penginderaan jauh), bukan mengukur tiap titik di lapangan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Memeriksa kecocokan data sebelum penyerahan adalah fungsi QC.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 13 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Serah-terima antarperan memakai dokumen yang jelas dan mudah ditelusuri. Petugas QC memeriksa, mencatat temuan, dan mengembalikan pekerjaan ke pembuatnya; QC tidak memperbaiki diam-diam lalu menyetujui sendiri.

Langkah:
1. Pernyataan 1: lisan saja tidak cukup; dokumen wajib → salah.
2. Pernyataan 2: berkas rapi dan sketsa berpenanda utara memudahkan penelusuran → benar.
3. Pernyataan 3: temuan dikembalikan ke pembuat, bukan diperbaiki diam-diam → salah.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: serah-terima memerlukan dokumen yang jelas (formulir, data bernama rapi, sketsa) agar tidak ada tebakan dan asal kesalahan dapat ditelusuri.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Dokumen yang tertib membuat asal kesalahan dapat dilacak sampai ke peran dan titiknya.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: pekerjaan yang bermasalah dikembalikan ke pembuatnya dengan catatan temuan, lalu diperiksa ulang; perbaikan diam-diam menghilangkan pembelajaran dan jejak.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 14 Kunci: C

Konsep: Gagasan usaha dinilai dengan empat saringan: ada kebutuhan nyata di sekitar, modal dan alat mencukupi, kompetensi atau izin dimiliki, serta tidak melampaui batas kewenangan (usaha pemetaan tidak menerbitkan produk hukum seperti sertifikat tanah).

Langkah:
1. Kebutuhan nyata: petani lada butuh peta batas kebun.
2. Modal Rp30 juta dan GNSS genggam sudah ada; kompetensi juru ukur dimiliki.
3. Kewenangan: usaha boleh mengukur dan memetakan, tetapi tidak menerbitkan sertifikat.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: modal Rp30.000.000 tidak sebanding dengan alat Rp300.000.000 yang dibiayai

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pinjaman besar sebelum ada pekerjaan.
• **B.** ✗ Jebakan: sertifikat hak milik diterbitkan lembaga pertanahan; usaha jasa ukur tidak berwenang menerbitkannya.
• **C.** ✓ Ada kebutuhan nyata, alat dan modal mencukupi, kompetensi sudah dimiliki, dan tidak melampaui kewenangan.
• **D.** ✗ Jebakan: permintaannya ada, tetapi tidak memakai kompetensi juru ukur dan tidak menjawab kebutuhan desa yang dikenal.
• **E.** ✗ Jebakan: menunda tanpa menerima pekerjaan padahal kebutuhan dan alat sudah ada membuang peluang.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Etika profesi juru ukur: jujur mencatat dan melaporkan, mengukur sendiri setiap titik, meminta izin memakai data milik klien, menyebut sumber data, dan menolak imbalan untuk mengubah hasil.

Langkah:
1. Pernyataan 1: menyalin koordinat → memalsukan → salah.
2. Pernyataan 2: menyebarkan data klien tanpa izin → salah.
3. Pernyataan 3: izin tertulis → benar.
4. Pernyataan 4: melaporkan alat belum dikalibrasi → benar.
5. Pernyataan 5: menyebut sumber → benar.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: menyalin data tanpa mengukur adalah pemalsuan data; setiap titik harus diukur pada lokasinya.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: data milik klien tidak boleh disebarkan tanpa izin, walaupun untuk keperluan belajar teman.
• **Pernyataan 3** ✓ Data milik klien dipakai untuk keperluan lain hanya dengan izin pemiliknya.
• **Pernyataan 4** ✓ Melaporkan kekurangan alat sejak awal menjaga mutu dan kejujuran data.
• **Pernyataan 5** ✓ Menyebut sumber data menghargai hak cipta dan membuat hasil dapat ditelusuri.

Jawaban: pernyataan 3, 4, 5.

No. 16 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Perlindungan data: data pribadi (misalnya NIK) dan data milik klien tidak boleh disebar tanpa izin; sumber peta dasar atau data pihak lain selalu disebut agar hak cipta dihargai dan hasil dapat ditelusuri.

Langkah:
1. Pernyataan 1: izin klien sebelum menyerahkan data → benar.
2. Pernyataan 2: menampilkan NIK dan nilai pajak melanggar perlindungan data pribadi → salah.
3. Pernyataan 3: mengambil peta tanpa sumber → salah.
4. Pernyataan 4: menyebut sumber peta dasar → benar.
5. Pernyataan 5: hanya menampilkan data yang perlu → benar.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Data hasil ukur milik klien; penyerahan kepada pihak lain memerlukan izin klien.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: NIK dan nilai pajak adalah data pribadi; yang boleh ditampilkan sebatas data yang diperlukan dan diizinkan.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: peta berhak cipta; tidak dijual pun, sumber harus disebut dan izin dipenuhi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 4** ✓ Menyebut sumber peta dasar menghargai hak cipta dan membuat hasil dapat ditelusuri.
• **Pernyataan 5** ✓ Menampilkan hanya data yang perlu dan diizinkan melindungi data pribadi, sementara data lengkap tetap tersimpan aman.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 17 Kunci: E

Konsep: Usaha jasa pemetaan menyerahkan hasil ukur yang jujur sebagai peta teknis. Penetapan batas wilayah resmi adalah kewenangan pemerintah bersama pihak yang berbatasan. Bagian yang belum disepakati harus ditandai apa adanya dan tidak digambar pasti.

Langkah:
1. Peta teknis hasil ukur boleh diserahkan; status "resmi" hanya dari penetapan pemerintah.
2. Sisi utara belum disepakati → tandai belum disepakati.
3. Arahkan klien ke proses penetapan melalui pemerintah daerah.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menandatangani peta sebagai resmi melampaui kewenangan, dan menggambar sisi utara pasti menyesatkan.
• **B.** ✗ Jebakan: tanpa keterangan, pembaca peta mengira sisi utara sudah pasti dan sengketa tersembunyi.
• **C.** ✗ Jebakan: menolak seluruhnya tidak perlu; usaha tetap dapat menyerahkan peta teknis yang jujur.
• **D.** ✗ Jebakan: mengikuti klaim sepihak memihak klien dan menyesatkan pihak lain.
• **E.** ✓ Peta teknis jujur, bagian sengketa ditandai, dan jalur resmi dijelaskan: sesuai kewenangan dan integritas.

Jawaban: E.

No. 18 Kunci: A

Konsep: Laporan ketelitian harus jujur dan lengkap: setiap titik uji dinilai terhadap batas kontrak. Rata-rata tidak boleh menutupi titik yang melampaui batas, titik tidak boleh dibuang atau diubah agar tampak lolos, dan titik yang bermasalah diukur ulang atau ditelusuri penyebabnya.

Langkah:
1. Bandingkan tiap titik dengan batas 5 cm: P1 2, P2 3, P3 1, P4 4 memenuhi; P5 9 melampaui.
2. Rata-rata = (2 + 3 + 1 + 4 + 9) : 5 = 19 : 5 = 3,8 cm; bukan dasar menyatakan semua titik lolos.
3. Laporan jujur menyebut P5 melampaui batas dan P5 diukur ulang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Empat titik lolos dan satu tidak dilaporkan apa adanya, rata-ratanya benar (3,8 cm), dan P5 diukur ulang.
• **B.** ✗ Jebakan: rata-rata kecil menutupi P5 yang melampaui batas; kontrak menilai selisih tiap titik.
• **C.** ✗ Jebakan: membuang titik yang tidak sesuai adalah manipulasi sampel agar tampak lolos.
• **D.** ✗ Jebakan: mengubah angka pengukuran adalah pemalsuan data.
• **E.** ✗ Jebakan: menyembunyikan daftar titik menutupi pelanggaran batas; dinas berhak mengetahui hasil tiap titik.

Jawaban: A.

No. 19 Kunci: E

Konsep: Mutu dan kejujuran lebih penting daripada tenggat. Pekerja yang mengetahui masalah alat melaporkannya secara tertulis, mengusulkan jalan keluar (kalibrasi, alat pinjaman), dan menyampaikan dampaknya, bukan menyembunyikan dan bukan menolak sepenuhnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Alat melewati jadwal kalibrasi → ketelitian tidak terjamin.
2. Tekanan pimpinan tidak membenarkan menyembunyikan masalah dari klien.
3. Sikap profesional: laporkan, usulkan solusi, jelaskan dampak jadwal.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menuruti dan diam menyembunyikan masalah dari klien dan mengorbankan mutu data.
• **B.** ✗ Jebakan: menambah selisih diam-diam memanipulasi hasil dan tetap menyembunyikan masalah alat.
• **C.** ✗ Jebakan: menolak sepenuhnya dan menyebut kantor tidak berkompeten merusak hubungan tanpa mencari solusi.
• **D.** ✗ Jebakan: memeriksa belakangan menunda masalah; alat yang belum dikalibrasi harus dilaporkan sebelum dipakai.
• **E.** ✓ Melaporkan tertulis, menawarkan solusi, dan menyampaikan dampak tenggat adalah sikap profesional dan jujur.

Jawaban: E.

No. 20 Kunci: A

Konsep: Memantau perubahan (abrasi, rob, tutupan lahan) memerlukan data spasial yang sejenis dari beberapa waktu pada wilayah dan skala yang sama, sehingga dapat dibandingkan dan perubahannya diukur.

Langkah:

1. Kebutuhan: seberapa jauh garis pantai mundur dalam 10 tahun.
2. Perlu data garis pantai dari beberapa tahun.
3. Wilayah dan skala sama agar dapat dibandingkan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Garis pantai beberapa tahun pada wilayah dan skala sama dapat ditumpangkan untuk mengukur jarak mundur.
• **B.** ✗ Jebakan: batas desa terbaru tidak memuat garis pantai tahun lama, sehingga tidak dapat menunjukkan perubahan.
• **C.** ✗ Jebakan: denah rumah bukan data perubahan garis pantai.
• **D.** ✗ Jebakan: tabel nelayan tidak menunjukkan letak garis pantai.
• **E.** ✗ Jebakan: satu foto satu waktu tidak dapat dibandingkan dan kondisi surut mengubah tampak garis pantai.

Jawaban: A.

No. 21 Kunci: B

Konsep: Perangkat, lisensi, dan data kantor atau klien bukan milik pribadi. Kerja sampingan boleh sepanjang tidak memakai fasilitas kantor tanpa izin, tidak memakai data klien, tidak melanggar lisensi, dan tidak menimbulkan konflik kepentingan; pekerja memberi tahu kantor agar transparan.

Langkah:

1. Fasilitas kantor (laptop, lisensi) dan data klien tidak boleh dipakai untuk kepentingan pribadi tanpa izin.
2. Lisensi berbayar tidak boleh digantikan salinan tak berlisensi.
3. Cara yang benar: sarana sendiri, data sendiri atau milik teman, dan memberi tahu kantor.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kantor tutup tidak berarti fasilitas dan lisensinya boleh dipakai tanpa izin pimpinan.
• **B.** ✓ Sarana sendiri, data bukan milik klien, dan transparan kepada kantor: tidak melanggar apa pun.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **C.** ✗ Jebakan: salinan tak berlisensi melanggar hak cipta perangkat lunak dan tetap memakai laptop kantor tanpa izin.
• **D.** ✗ Jebakan: data klien tidak boleh dipakai tanpa izin walaupun hanya dilihat satu orang.
• **E.** ✗ Jebakan: bekerja sampingan tidak otomatis dilarang; yang dilarang adalah memakai fasilitas dan data kantor tanpa izin.

Jawaban: B.

No. 22 Kunci: D

Konsep: Banjir rob terjadi saat muka air pasang melampaui ketinggian tanah. Penurunan tanah mengurangi ketinggian lantai dari tahun ke tahun, sehingga rumah yang kini aman dapat tergenang kemudian. Data yang dipantau: ketinggian tanah berulang dan tinggi pasang.

Langkah:
1. Total penurunan lima tahun = 6 cm × 5 = 30 cm = 0,30 m.
2. Ketinggian lantai nanti: A 0,60 − 0,30 = 0,30; B 1,00 − 0,30 = 0,70; C 0,80 − 0,30 = 0,50; D 1,30 − 0,30 = 1,00; E 1,60 − 0,30 = 1,30 (m).
3. Bandingkan dengan +0,90 m: A, B, dan C lebih rendah (tergenang); D (1,00) dan E (1,30) lebih tinggi (aman).

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: A dan C saja tergenang bila penurunan tanah diabaikan (0,60 dan 0,80 < 0,90), padahal rumah B ikut turun menjadi 0,70.
• **B.** ✗ Jebakan: hanya rumah terendah yang dihitung; B dan C pun akan lebih rendah dari pasang tertinggi.
• **C.** ✗ Jebakan: rumah D menjadi 1,00 m, masih di atas +0,90 m sehingga tidak tergenang.
• **D.** ✓ Setelah turun 0,30 m, lantai A (0,30), B (0,70), dan C (0,50) lebih rendah dari +0,90 m.
• **E.** ✗ Jebakan: tertukar arah penilaian; rumah yang lebih tinggi dianggap lebih rentan padahal rumah A (terendah) justru tergenang.

Jawaban: D.

No. 23 Kunci: B, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Isu seperti rob, penurunan tanah, dan abrasi adalah perubahan dari waktu ke waktu. Karena itu datanya harus berulang, titiknya tetap, dan wilayah serta skalanya konsisten agar dapat dibandingkan.

Langkah:
1. Pernyataan 1: kondisi berubah → peta perlu diperbarui → salah.
2. Pernyataan 2: tinggi titik tetap berulang → benar.
3. Pernyataan 3: citra multi-tahun → benar.
4. Pernyataan 4: satu ukur tidak menunjukkan perubahan → salah.
5. Pernyataan 5: manfaat tidak hanya fisik → salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: muka laut dan tinggi tanah berubah, sehingga data perlu diperbarui secara berkala.

• **Pernyataan 2** ✓ Penurunan tanah diketahui dari selisih tinggi titik yang sama pada waktu berbeda.

• **Pernyataan 3** ✓ Citra multi-tahun yang dibandingkan menunjukkan perubahan luas tutupan lahan.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: satu pengukuran tidak menunjukkan perubahan; perlu pengukuran berulang pada titik yang sama.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: data geospasial juga dipakai untuk perencanaan tata ruang, mitigasi bencana, dan pengelolaan sumber daya.

Jawaban: pernyataan 2, 3.

No. 24 Kunci: C

Konsep: Integritas data lapangan: catatan asli tidak dihapus atau ditimpa. Kesalahan dikoreksi dengan coretan satu garis agar angka lama masih terbaca, nilai benar ditulis di dekatnya, dan koreksi diparaf sehingga jejaknya dapat ditelusuri.

Langkah:

1. Kesalahan harus diperbaiki, bukan dibiarkan.
2. Cara memperbaiki yang jujur: coret satu garis, tulis nilai benar, paraf.
3. Hindari menghapus, menimpa, atau menyobek karena menghilangkan jejak.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menghapus menghilangkan catatan asli sehingga jejak koreksi tidak dapat ditelusuri.

• **B.** ✗ Jebakan: kesalahan kecil tetap kesalahan; dibiarkan, ia terbawa ke seluruh pekerjaan berikutnya.

• **C.** ✓ Koreksi dengan satu coretan terbaca, nilai benar di dekatnya, dan paraf menjaga integritas dan jejak data.

• **D.** ✗ Jebakan: menyobek dan menulis ulang menyembunyikan kesalahan dan menghilangkan data asli.

• **E.** ✗ Jebakan: menimpa angka membuat catatan tampak asli padahal diubah tanpa jejak.

Jawaban: C.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Data milik pihak lain hanya boleh dipakai sesuai izin: tujuan yang diizinkan, masa berlaku, dan larangan yang tertulis. Pemakaian di luar tujuan, di luar masa berlaku, atau melanggar larangan memerlukan izin baru dari pemilik data.

Langkah:

1. Baca lembar izin: tujuan = bahan pelatihan internal; berlaku 10 Maret–10 September 2027; dilarang publikasi, penyerahan ke pihak ketiga, dan penjualan.
2. Periksa tiap rencana: publikasi ke media sosial (dilarang); serahkan ke konsultan mitra (pihak ketiga, dilarang); November 2027 (lewat masa berlaku); pelatihan internal Mei 2027 (sesuai tujuan dan masih berlaku); jual ke pengembang (dilarang).
3. Hanya pelatihan internal pada Mei 2027 yang memenuhi tujuan dan masa berlaku.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: mengunggah ke media sosial adalah publikasi, yang dilarang pada izin.

• **B.** ✗ Jebakan: konsultan mitra termasuk pihak ketiga; penyerahan kepada mereka dilarang.

• **C.** ✗ Jebakan: izin berakhir 10 September 2027, sehingga pemakaian November 2027 memerlukan izin baru.

• **D.** ✓ Sesuai tujuan (pelatihan internal) dan masih dalam masa berlaku, tanpa dibagikan ke luar.

• **E.** ✗ Jebakan: data desa tidak otomatis publik; menjual salinan dilarang pada izin.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Latihan sub bab 2.1

No. 1 Kunci: E

Konsep: Proses bisnis geospasial: perencanaan → pengambilan data → pengolahan → QA/QC → penyajian/penyerahan. QA/QC memeriksa kelengkapan dan kebenaran isi sebelum peta diserahkan.

Langkah:

1. Data sudah diambil dan diolah, lalu langsung dicetak.
2. Kesalahan isi (jalur melintasi sungai, titik kumpul tidak ada) seharusnya ditemukan saat pemeriksaan.
3. Tahap yang hilang: QA/QC di antara pengolahan dan penyajian.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Perencanaan sudah berjalan karena data drone tersedia; kesalahan muncul pada isi peta.
- **B.** ✗ Jebakan: terbang ulang belum tentu memperbaiki apa pun bila hasil olahan tetap tidak diperiksa.
- **C.** ✗ Pengolahan sudah dilakukan; kesalahannya tidak terdeteksi karena tidak ada pemeriksaan.
- **D.** ✗ Jebakan: warna yang lebih jelas tidak memperbaiki jalur yang salah.
- **E.** ✓ Pemeriksaan kualitas akan menemukan jalur yang melintasi sungai dan titik kumpul yang tidak ada.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Proses bisnis geospasial: perencanaan → pengambilan data lapangan → pengolahan → QA/QC → penyajian dan penyerahan.

Langkah:

1. Perencanaan (3) → pengukuran (2) → pengolahan di GIS (5) → pemeriksaan (1) → penyerahan (4).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Sesuai urutan perencanaan, pengambilan data, pengolahan, pemeriksaan, penyerahan.
- **B.** ✗ Data diolah sebelum diukur; tidak mungkin.
- **C.** ✗ Pengukuran sebelum ada rencana kerja dan izin masuk.
- **D.** ✗ Jebakan: pemeriksaan sebelum data diolah, padahal yang diperiksa adalah hasil olahan.
- **E.** ✗ Jebakan: peta diserahkan sebelum diperiksa.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 2.2

No. 1 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: QA/QC dasar memeriksa kelengkapan (tidak ada sel kosong, tidak ada data hilang) dan konsistensi (ID unik, satuan seragam, isian sesuai daftar). Nilai yang jauh berbeda dari bidang sejenis menjadi petunjuk kesalahan satuan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Dua baris memakai KR-03; salah satunya harus diganti (kemungkinan KR-04 yang hilang).

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: 515 m^2 wajar untuk pekarangan dan sudah dalam m^2; tidak ada aturan yang dilanggar.

• **Pernyataan 3** ✓ 0,08 jauh lebih kecil dari bidang lain; 0,08 ha = 800 m^2. Satuan tidak seragam.

• **Pernyataan 4** ✓ Satu sel pemilik kosong melanggar aturan "semua kolom terisi".

• **Pernyataan 5** ✗ "Sawah" termasuk daftar yang diizinkan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Pemeriksaan konsistensi: bila blok terbagi habis, jumlah luas bidang harus sama dengan luas blok. Kelebihan menunjukkan tampalan (overlap) antarbidang; kekurangan menunjukkan celah.

Langkah:

1. Jumlah = 520 + 610 + 455 + 535 = 2.120 m^2.
2. 2.120 − 2.000 = 120 m^2 kelebihan.
3. Kelebihan → ada bidang yang batasnya saling menutupi; periksa dan perbaiki batasnya.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Setiap bidang wajar tidak menjamin jumlahnya konsisten dengan blok.

• **B.** ✗ Jebakan: selisihnya benar 120 m^2, tetapi jumlah bidang lebih besar dari blok, jadi bukan celah.

• **C.** ✗ Mengubah luas blok demi menyesuaikan data yang salah adalah manipulasi.

• **D.** ✗ Jebakan: hasil akhirnya pas, tetapi kesalahan tampalan tetap ada dan bidang yang benar ikut diubah.

• **E.** ✓ Kelebihan luas menandakan tampalan; batas bidang diperiksa.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: QA/QC dasar menilai kelengkapan (atribut terisi) dan konsistensi (sambungan, tidak ada garis ganda). Temuan dicocokkan dengan kondisi lapangan: yang sesuai kenyataan bukan kesalahan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tampak seperti kesalahan sambungan, tetapi cek lapangan menunjukkan gang itu memang buntu.

• **Pernyataan 2** ✓ Ruas yang bertemu di persimpangan harus tersambung; celah 2 m membuat rute terputus.

• **Pernyataan 3** ✓ Satu ruas hanya boleh digambar sekali; garis ganda membuat panjang jalan terhitung dua kali.

• **Pernyataan 4** ✗ Jalan memang melintas di atas sungai melalui jembatan; ini sesuai kenyataan.

• **Pernyataan 5** ✓ Melanggar aturan kelengkapan "setiap ruas wajib bernama".

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

Latihan sub bab 2.3

No. 1 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Total station mengukur sudut dan jarak dari titik berkoordinat; GNSS menentukan posisi dari satelit (genggam: meter, RTK: sentimeter); drone menghasilkan foto udara yang perlu diolah menjadi ortofoto dan diikat titik kontrol; GIS/CAD mengolah dan menyajikan data.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Dengan berdiri dan membidik ke titik berkoordinat, total station menghasilkan koordinat titik baru dalam sistem yang sama.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: foto mentah belum terkoreksi (belum menjadi ortofoto dan belum diikat titik kontrol), sehingga jaraknya belum teliti.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Ketelitian beberapa meter memadai untuk peta informasi letak lapak secara kasar.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 2 Kunci: C

Konsep: GNSS RTK memberikan posisi dan tinggi teliti sentimeter dengan cepat di area terbuka. Total station juga teliti tetapi lambat untuk titik yang tersebar jauh; GPS genggam hanya teliti beberapa meter.

Langkah:

1. Area terbuka → sinyal satelit baik.
2. Ketelitian sentimeter → GNSS RTK, bukan GPS genggam.
3. 60 titik sepanjang 6 km dalam 2 hari → GNSS RTK paling efisien.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Ketelitiannya hanya beberapa meter.

• **B.** ✗ Jebakan: teliti, tetapi memindahkan alat puluhan kali sepanjang 6 km tidak selesai dalam 2 hari.

• **C.** ✓ Cepat dan teliti sentimeter di area terbuka.

• **D.** ✗ Tanpa titik kontrol, ketelitian foto udara tidak mencapai sentimeter.

• **E.** ✗ GIS mengolah data, bukan mengukur di lapangan.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 2.4

No. 1 Kunci: D

Konsep: GNSS memerlukan langit terbuka; total station memerlukan garis pandang dan titik ikat berkoordinat. Gabungan keduanya sering dipakai: GNSS RTK di area terbuka untuk titik ikat, total station untuk detail di bawah kanopi.

Langkah:

1. Di dalam kebun: langit tertutup → GNSS RTK dan GPS genggam tidak andal.
2. Drone tidak melihat batas dan pangkal pohon di bawah kanopi rapat.
3. Jalan desa terbuka → tempat titik ikat GNSS RTK.
4. Total station berdiri dari titik ikat dan berpindah ke dalam kebun → detail teliti dalam koordinat yang sama.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: drone cepat untuk area luas, tetapi kanopi rapat menutupi batas dan pangkal pohon.

• **B.** ✗ Sinyal satelit terhalang kanopi rapat; hasil tidak mencapai ketelitian sentimeter.

• **C.** ✗ GPS genggam ketelitiannya beberapa meter, jauh dari syarat sentimeter.

• **D.** ✓ Titik ikat teliti di area terbuka, lalu detail diukur dengan total station di bawah kanopi.

• **E.** ✗ Jebakan: titik ikatnya benar, tetapi pengukuran pita dan kompas di dalam kebun tidak mencapai ketelitian beberapa sentimeter.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 2 Kunci: A, B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Dalam perencanaan terbang, tinggi terbang menentukan kerincian (ukuran piksel di lapangan) dan cakupan per foto. Foto harus saling bertampalan agar dapat diolah menjadi ortofoto. Metode dipilih sesuai kebutuhan detail dan luas area.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Terbang lebih rendah membuat ukuran piksel di lapangan lebih kecil sehingga retakan genteng terlihat.

• **Pernyataan 2** ✓ Pekerjaan 2 tidak memerlukan kerincian tinggi; terbang lebih tinggi menghemat waktu untuk 400 ha.

• **Pernyataan 3** ✓ Terbang lebih tinggi membuat satu foto meliput area lebih luas, sehingga foto per hektare lebih sedikit.

• **Pernyataan 4** ✓ Pertampalan antarfoto diperlukan agar foto dapat diolah dan digabung.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: keseragaman tidak diperlukan; kebutuhan kerincian dan luas kedua pekerjaan berbeda, dan pekerjaan 1 harus lebih rendah agar retakan terlihat.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 3, 4.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Drone meliput bentuk permukaan secara rapat dan cepat; titik kontrol tanah hasil GNSS RTK membuat hasilnya teliti sampai sentimeter. Metode terestris teliti tetapi lambat untuk pengukuran rapat; citra gratis tidak cukup teliti.

Langkah:

1. Perlu bentuk permukaan rapat (termasuk amblasan) sepanjang 3 km.
2. Ketelitian 5 cm → drone harus diikat titik kontrol GNSS RTK.
3. Waktu 2 hari → total station rapat tidak terkejar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Rapat, cepat, dan teliti berkat titik kontrol.

• **B.** ✗ Jebakan: lebih cepat, tetapi tanpa titik kontrol ketinggian tidak teliti sampai 5 cm.

• **C.** ✗ Teliti, tetapi mengukur rapat setiap 1 m sepanjang 3 km tidak selesai dalam 2 hari.

• **D.** ✗ Jebakan: titik kontrol memang dipakai, tetapi bila hanya di kedua ujung, ketelitian di bagian tengah tanggul sepanjang 3 km menurun; titik kontrol harus tersebar.

• **E.** ✗ Jebakan: teliti di patok, tetapi titik setiap 100 m tidak menangkap bentuk amblasan di antaranya.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 2.5

No. 1 Kunci: A

Konsep: Vektor (titik, garis, poligon) cocok untuk objek berbatas jelas yang membawa atribut, misalnya ruas pipa sebagai garis. Raster (piksel) cocok untuk nilai yang berubah menerus di seluruh wilayah, misalnya suhu permukaan dari citra.

Langkah:

1. Pipa: objek memanjang + atribut per ruas + dihitung panjangnya → vektor garis.
2. Suhu permukaan: nilai menerus dari citra → raster.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Bentuk data sesuai sifat kedua data.

• **B.** ✗ Pipa adalah objek memanjang, bukan bidang.

• **C.** ✗ Kedua bentuk tertukar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: pipa sebagai raster sulit membawa atribut per ruas dan panjangnya tidak dapat dihitung dengan baik.
• **E.** ✗ Jebakan: pipa benar, tetapi suhu dari citra berbentuk piksel (raster).

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Peta topografi menampilkan kenampakan umum dan relief; peta tematik menonjolkan satu tema. Data raster berupa piksel (foto udara, citra); data vektor berupa titik, garis, poligon dengan atribut.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Peta topografi menampilkan relief (kontur), sungai, jalan, dan permukiman sekaligus.
• **Pernyataan 2** ✓ Sebaran kasus per desa adalah satu tema khusus.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: batas kebun memang dapat didigitasi menjadi vektor, tetapi yang diminta foto udara sebagai latar, dan foto udara adalah raster.
• **Pernyataan 4** ✓ Wilayah desa berbentuk bidang (poligon) dan membawa atribut jumlah kasus.
• **Pernyataan 5** ✗ Pemakai khusus tidak membuat peta menjadi tematik; isinya kenampakan umum dan relief.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

Kuis Akhir Bab 2

No. 1 Kunci: D

Konsep: QA (quality assurance) adalah upaya mencegah kesalahan selama proses bekerja: SOP, pelatihan, daftar periksa persiapan, kalibrasi, dan formulir baku. QC (quality control) adalah pemeriksaan hasil setelah pekerjaan selesai.

Langkah:
1. Kegiatan dikerjakan sebelum mengukur, bukan memeriksa hasil.
2. Tujuannya mencegah kesalahan lapangan.
3. Kegiatan yang mencegah selama proses = QA.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kalibrasi dan daftar persiapan dikerjakan sebelum ada data hasil; tidak ada data untuk dicek kelengkapannya.
• **B.** ✗ Jebakan: huruf QA benar, tetapi waktunya keliru; QA berlangsung sejak persiapan, bukan sesudah peta jadi.
• **C.** ✗ Jebakan: pemeriksaan alat sebelum dipakai mencegah kesalahan, bukan menilai hasil, sehingga bukan QC.
• **D.** ✓ Kegiatan pencegahan pada tahap persiapan adalah QA.
• **E.** ✗ Jebakan: serah terima menyerahkan hasil kepada klien, bukan menyiapkan alat untuk regu.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Setiap kesalahan ditelusuri ke tahap asalnya. Alat tertinggal terjadi pada tahap perencanaan dan persiapan, sehingga perbaikan yang paling tepat adalah pencegahan di tahap itu, yaitu daftar periksa persiapan, bukan pemeriksaan di tahap yang lebih akhir.

Langkah:
1. Di mana kesalahan terjadi? Pada persiapan (alat tidak diperiksa sebelum berangkat).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Mengapa tidak tertangkap? Tidak ada daftar periksa yang diparaf.
3. Perbaikan paling menyentuh akar: daftar periksa persiapan yang diperiksa sebelum berangkat.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: pengawas menambah disiplin tetapi tidak memastikan baterai dan tripod ikut terbawa.
• **B.** ✗ Jebakan: mengganti alat tidak menjawab masalah tertinggalnya perlengkapan.
• **C.** ✗ Jebakan: QC memeriksa hasil, sedangkan masalahnya muncul sebelum data diambil.
• **D.** ✗ Jebakan: membawa semuanya boros dan tidak menjamin kelengkapan; yang dibutuhkan pemeriksaan terarah.
• **E.** ✓ Daftar periksa yang diparaf mencegah alat tertinggal tepat di tahap tempat masalah terjadi.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Alur proses bisnis: perencanaan dan persiapan (termasuk izin) mendahului pengambilan data, dan pemeriksaan (QA/QC) mendahului penyajian atau pencetakan. Dua kesalahan urutan di log menimbulkan penundaan (izin telat) dan biaya cetak ulang (QC telat).

Langkah:
1. Kesalahan 1: izin diajukan 9 Mar, setelah pengukuran mulai 5 Mar → pengukuran terhenti menunggu izin; izin masuk persiapan.
2. Kesalahan 2: QC 17 Mar sesudah peta dicetak 16 Mar → 30 lembar terbuang; QC harus sebelum cetak.
3. Perbaikan lengkap: izin sebelum lapangan dan QC sebelum pencetakan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: mempercepat pengolahan tidak memperbaiki urutan dan QC tetap sesudah cetak.
• **B.** ✓ Memperbaiki kedua kesalahan urutan sekaligus: izin di persiapan dan QC sebelum pencetakan.
• **C.** ✗ Jebakan: hanya memperbaiki izin; peta cetak tetap berisiko terbuang karena QC sesudah pencetakan.
• **D.** ✗ Jebakan: hanya memperbaiki QC; pengukuran tetap terhenti karena izin diajukan terlambat.
• **E.** ✗ Jebakan: menambah regu mempercepat tetapi tidak memperbaiki urutan yang menjadi penyebab penundaan dan pemborosan.

Jawaban: B.

No. 4 Kunci: A

Konsep: Proses bisnis pemetaan dimulai dari permintaan dan kesepakatan. Kesepakatan tertulis memuat cakupan wilayah, hasil yang diserahkan, ketelitian, tenggat, dan biaya, sehingga kedua pihak memiliki acuan yang sama dan perselisihan dapat dicegah.

Langkah:
1. Kebutuhan klien baru disampaikan lisan dan samar ("jelas dan cepat").
2. Tahap pertama yang harus selesai adalah kesepakatan tertulis yang menjelaskan cakupan, hasil, ketelitian, tenggat, dan biaya.
3. Baru sesudah itu perencanaan dan pengambilan data dimulai.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Kesepakatan tertulis mengikat kedua pihak pada cakupan, hasil, ketelitian, tenggat, dan biaya yang sama.
• **B.** ✗ Jebakan: turun ke lapangan tanpa kesepakatan membuat regu bekerja tanpa batas yang jelas dan risiko salah paham tinggi.
• **C.** ✗ Jebakan: daftar jalan penting, tetapi kesepakatan tetap perlu ditulis, bukan hanya disiapkan alat.
• **D.** ✗ Jebakan: peta awal dari citra bukan dasar pekerjaan dan persetujuan lisan tidak menjadi bukti kesepakatan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E. ✗** Jebakan: menetapkan tenggat dan biaya sepihak, lalu memberi tahu belakangan, mengabaikan hak klien untuk menyetujui.

Jawaban: A.

No. 5 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Tahap penutup meliputi penyajian dan penyerahan (berita acara serah terima) serta arsip dan evaluasi (arsip data mentah dan olahan, cadangan, dan pelajaran untuk proyek berikutnya).

Langkah:

1. Pernyataan 1: berita acara = bukti serah terima → benar.
2. Pernyataan 2: arsip dan cadangan → benar.
3. Pernyataan 3: menghapus data mentah → salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Berita acara adalah bukti tertulis penyerahan dan penerimaan hasil.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Arsip tertib dan cadangan memungkinkan revisi dan penelusuran di kemudian hari.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: data mentah adalah bukti dan bahan revisi; menghapusnya membuat kesalahan atau permintaan klien tidak dapat ditelusuri.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 6 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tujuh tahap proses bisnis dan hasilnya: permintaan → kesepakatan tertulis; perencanaan dan persiapan → rencana kerja dan izin; pengambilan data → data mentah dan catatan lapangan; pengolahan → draf peta dan basis data; pemeriksaan → catatan temuan dan persetujuan; penyajian dan penyerahan → peta akhir dan berita acara serah terima; arsip dan evaluasi → arsip dan pelajaran.

Langkah:

1. Pernyataan 1: catatan temuan milik tahap pemeriksaan → salah.
2. Pernyataan 2: data mentah milik pengambilan data → benar.
3. Pernyataan 3: berita acara milik penyerahan → salah.
4. Pernyataan 4: kesepakatan tertulis milik tahap permintaan → benar.
5. Pernyataan 5: arsip dan pelajaran milik tahap akhir → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: catatan temuan dan persetujuan adalah hasil tahap pemeriksaan (QA/QC); penyajian menghasilkan peta yang diserahkan dan berita acara.
• **Pernyataan 2 ✓** Data mentah dan catatan lapangan adalah hasil khas tahap pengambilan data.
• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: berita acara dihasilkan saat penyerahan; pengolahan menghasilkan draf peta dan basis data.
• **Pernyataan 4 ✓** Kesepakatan tertulis adalah hasil tahap permintaan dan kesepakatan.
• **Pernyataan 5 ✓** Arsip data dan pelajaran adalah hasil tahap penutup.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 7 Kunci: B

Konsep: Pemeriksaan kelengkapan memakai daftar periksa tertulis yang dicocokkan butir demi butir dengan formulir dan sketsa. Setiap butir yang tidak terpenuhi dicatat sebagai temuan dan dikembalikan kepada pembuat.

Langkah:

1. Tanggal: terisi (21 April 2027) → memenuhi.
2. Tinggi antena: kosong → cacat. Tabel memuat BH-01 sampai BH-08 (tidak ganda), sketsa memuat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

BH-01, 02, 03, 04, 06, 07, 08 → BH-05 tidak ada di sketsa → cacat.
3. Sketsa tidak memiliki panah utara → cacat. Paraf pencatat kosong → cacat. Keterangan jarak ada → "tanpa skala gambar" bukan butir daftar periksa.
4. Jadi empat cacat: tinggi antena, BH-05, arah utara, dan paraf.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: tanggal sebenarnya terisi; paraf yang kosong justru terlewat.
• **B.** ✓ Keempat cacat sesuai gambar: tinggi antena kosong, BH-05 tidak di sketsa, tanpa arah utara, paraf kosong.
• **C.** ✗ Jebakan: nomor BH-05 tidak ganda; ia ada di tabel tetapi tidak ada di sketsa.
• **D.** ✗ Jebakan: tanggal terisi, dan skala gambar bukan butir daftar periksa; arah utara yang hilang tidak disebut.
• **E.** ✗ Jebakan: kolom yang kosong bernama tinggi antena (alat GNSS), bukan tinggi alat.

Jawaban: B.

No. 8 Kunci: B

Konsep: Setiap alat menghasilkan data yang berbeda: waterpass dengan rambu ukur menghasilkan beda tinggi sangat teliti; total station menghasilkan sudut dan jarak; GNSS menghasilkan posisi dan tinggi; pita ukur menghasilkan jarak; kompas menghasilkan arah.

Langkah:
1. Data yang dibutuhkan: beda tinggi, teliti sampai milimeter.
2. Alat yang menghasilkan beda tinggi sangat teliti: waterpass dengan rambu ukur.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: GNSS genggam hanya teliti beberapa meter, terutama pada tinggi.
• **B.** ✓ Waterpass dan rambu ukur membaca beda tinggi dengan garis bidik datar secara sangat teliti.
• **C.** ✗ Jebakan: kompas menunjukkan arah, bukan beda tinggi.
• **D.** ✗ Jebakan: foto udara mentah tidak memberi tinggi teliti, apalagi milimeter.
• **E.** ✗ Jebakan: pita ukur memberi jarak, dan jarak 60 m tidak menentukan beda tinggi.

Jawaban: B.

No. 9 Kunci: A

Konsep: Pemeriksaan konsistensi luas membandingkan luas atribut dengan luas hitungan poligon. Selisih persen dihitung terhadap luas atribut, lalu dibandingkan dengan batas yang ditetapkan kantor. Dasar pembagi yang keliru dapat menggeser hasil pada nilai yang mendekati batas.

Langkah:
1. BG-01: 8 ÷ 420 = 1,9 % (≤ 5 %).
2. BG-02: 42 ÷ 350 = 12,0 % (> 5 %).
3. BG-03: 21 ÷ 510 = 4,1 % (≤ 5 %).
4. BG-04: 18 ÷ 280 = 6,4 % (> 5 %).
5. BG-05: 11 ÷ 600 = 1,8 % (≤ 5 %).
6. BG-06: 19 ÷ 390 = 4,9 % (≤ 5 %); bila dibagi luas hitungan 371 akan terlihat 5,1 % (dasar keliru).
7. Diperiksa ulang: BG-02 dan BG-04.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Hanya BG-02 (12,0 %) dan BG-04 (6,4 %) melebihi 5 % bila dihitung terhadap luas atribut.
• **B.** ✗ Jebakan: BG-04 (6,4 %) terlewat; selisih 18 m^2 dikira kecil karena angkanya sedikit.
• **C.** ✗ Jebakan: BG-06 tampak 5,1 % bila dibagi luas hitungan, padahal dasar aturan adalah luas atribut (4,9 %).
• **D.** ✗ Jebakan: BG-02 yang selisihnya paling besar (12,0 %) terlewat dan BG-06 salah dimasukkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E.** ✗ Jebakan: BG-03 (4,1 %) sebenarnya memenuhi, dan memasukkannya berarti memeriksa ulang baris yang sudah sesuai.

Jawaban: A.

No. 10 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Alat pengukuran (GNSS, total station, waterpass, pita, drone) menghasilkan data lapangan; perangkat pengolah (GIS, CAD) mengolahnya. Tiap alat punya hasil khas dan syarat penggunaan.

Langkah:

1. Pernyataan 1: foto mentah belum teliti → salah.
2. Pernyataan 2: total station → sudut dan jarak → benar.
3. Pernyataan 3: RTK fixed → sentimeter → benar.
4. Pernyataan 4: waterpass → beda tinggi → salah.
5. Pernyataan 5: GCP → ikatan koordinat → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: foto mentah belum teliti; titik kontrol tanah dan pengolahan diperlukan agar terikat koordinat.

• **Pernyataan 2** ✓ Total station mengukur sudut dan jarak, lalu koordinat dihitung dari titik dan arah acuan.

• **Pernyataan 3** ✓ RTK dengan koreksi dari stasiun acuan dan status fixed memberi ketelitian sentimeter pada langit terbuka.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: waterpass menghasilkan beda tinggi, bukan koordinat X dan Y.

• **Pernyataan 5** ✓ GCP berkoordinat teliti mengikat foto udara pada sistem koordinat.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 11 Kunci: E

Konsep: Ketelitian dinilai dengan titik uji independen, yaitu titik yang tidak dipakai membuat peta. Syarat berlaku untuk setiap titik, bukan rata-rata. Titik yang gagal diperiksa ulang di lapangan (mungkin patok bergeser atau peta meleset), tidak dihapus dan tidak diganti. Titik yang dipakai sebagai kontrol tidak membuktikan apa pun.

Langkah:

1. Rata-rata (3 + 5 + 12 + 1 + 7) ÷ 5 = 5,6 cm; bukan dasar kelulusan.
2. U4 dipakai membuat peta → bukan titik uji independen → tidak dihitung.
3. U3 = 12 cm > 8 cm → melanggar syarat → diperiksa ulang di lapangan.
4. Titik uji yang valid: U1, U2, U3, U5; U3 gagal, sehingga hasil belum lolos.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: rata-rata menutupi U3 yang melampaui syarat, dan U4 yang tidak independen ikut dihitung.

• **B.** ✗ Jebakan: syarat berlaku untuk setiap titik; satu titik yang gagal tidak boleh diabaikan.

• **C.** ✗ Jebakan: menghapus titik gagal dan mengganti dengan titik tidak independen adalah memanipulasi hasil uji.

• **D.** ✗ Jebakan: berlebihan; satu titik gagal diselidiki dulu di lapangan, dan pemotretan diulang hanya bila kesalahan menyebar.

• **E.** ✓ Memeriksa ulang U3, tidak menghitung U4, dan menolak menyatakan lolos sebelum penyelidikan: sesuai prinsip QC.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 12 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Total station mengukur sudut dan jarak; koordinat dihitung dari titik acuan dan arah awal. Dua regu hanya menghasilkan data yang menyambung bila memakai titik acuan dan arah awal yang sama (sistem koordinat yang sama).

Langkah:

1. Pernyataan 1: acuan berbeda → penyebab → benar.
2. Pernyataan 2: membagi rata → salah.
3. Pernyataan 3: salah alat → salah.
4. Pernyataan 4: ikat ke P1 → benar.
5. Pernyataan 5: acuan sama sejak awal → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Hasil total station dihitung dari titik dan arah acuan; acuan berbeda membuat hasil tidak menyambung.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: selisih sistematis akibat acuan berbeda tidak boleh dibagi rata; datanya perlu diikat dengan benar.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: total station berketelitian milimeter sampai sentimeter; selisih 1,8 m bukan kesalahan alat.

• **Pernyataan 4** ✓ Mengikat ke titik acuan yang sama atau mengukur titik bersama menyatukan sistem koordinat kedua regu.

• **Pernyataan 5** ✓ Satu sistem koordinat sejak awal mencegah masalah yang sama.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 13 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Alur QC: periksa, catat temuan lengkap, kembalikan kepada pembuat untuk diperbaiki, lalu periksa ulang bagian yang diperbaiki. Titik uji yang gagal diperiksa ulang di lapangan; angka dan luas blok tidak boleh disesuaikan agar cocok.

Langkah:

1. Pernyataan 1: ID ganda diperbaiki pembuat → benar.
2. Pernyataan 2: QC menghapus baris → salah.
3. Pernyataan 3: titik gagal dicek lapangan → benar.
4. Pernyataan 4: mengubah luas blok → salah.
5. Pernyataan 5: temuan lengkap → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ ID harus unik; pembuat memperbaikinya dan mencocokkan dengan sketsa, lalu QC memeriksa ulang.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: QC tidak memperbaiki sendiri, dan menghapus baris dapat menghilangkan bidang yang sah.

• **Pernyataan 3** ✓ Titik yang gagal dicek ulang di lapangan karena penyebabnya dapat patok bergeser atau peta meleset.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: luas blok tidak boleh disesuaikan; selisih 80 m^2 menunjukkan celah yang harus ditelusuri.

• **Pernyataan 5** ✓ Temuan yang lengkap dapat langsung dikerjakan pembuat.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 14 Kunci: C

Konsep: Data vektor menyimpan bentuk geometri (titik, garis, poligon) dengan atribut pada tiap objek; cocok untuk objek berbatas tegas. Data raster menyimpan nilai pada kisi piksel; cocok untuk foto udara, citra, dan data kontinu. Wilayah yang berbatas dan beratribut disimpan sebagai poligon vektor.

Langkah:

1. Objek: kelurahan dengan batas tegas dan atribut jumlah penduduk.
2. Geometri untuk wilayah = poligon (vektor) yang memuat atribut.
3. Perhitungan dan pemetaan per kelurahan mengikuti atribut poligon.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: raster menyimpan nilai per piksel, bukan batas objek dengan atribut sendiri.
- **B.** ✗ Jebakan: hasil digitasi dari foto adalah vektor; hanya dasarnya yang raster.
- **C.** ✓ Poligon vektor memuat batas tegas dan atribut penduduk, sehingga dapat dihitung dan dipetakan.
- **D.** ✗ Jebakan: satu titik tidak menyimpan batas dan luas wilayah.
- **E.** ✗ Jebakan: batas wilayah tertutup adalah poligon; garis saja tidak menyimpan luas area.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: GIS menyimpan data, menumpuk lapisan, membuat zona penyangga, menghitung dari atribut, dan menata peta tematik. GIS tidak menciptakan data lapangan baru.

Langkah:

1. Tugas 1: jarak dari objek → buffer → benar.
2. Tugas 2: hitung per wilayah → GIS, bukan hanya surveyor → salah.
3. Tugas 3: menumpuk dua lapisan → benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Zona penyangga membuat daerah sejarak tertentu di sekitar objek untuk menyaring objek di dalamnya.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: menghitung per wilayah dari atribut adalah kekuatan GIS; surveyor mengambil data lapangan.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Menumpuk lapisan data menghubungkan dua tema pada letak yang sama.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 16 Kunci: A

Konsep: Memilih alat berarti memeriksa tiga syarat sekaligus: ketelitian, waktu (waktu per titik × jumlah titik ≤ waktu tersedia), dan kondisi lokasi. Alat yang paling teliti belum tentu paling tepat bila tidak muat dalam waktu.

Langkah:

1. GNSS genggam: 3 m > 5 cm → gagal ketelitian.
2. Pita dan kompas: 50 cm > 5 cm → gagal; waktu 90 × 12 = 1.080 menit > 600 → gagal.
3. Total station: 90 × 10 = 900 menit > 600 → gagal waktu.
4. GNSS RTK: 90 × 6 = 540 menit ≤ 600 dan 3 cm ≤ 5 cm; lahan terbuka memenuhi syarat → lolos.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ RTK memenuhi ketelitian, waktu (540 ≤ 600 menit), dan syarat lokasi terbuka.
- **B.** ✗ Jebakan: total station paling teliti, tetapi 900 menit melampaui 600 menit yang tersedia.
- **C.** ✗ Jebakan: GNSS genggam paling cepat, tetapi ketelitian 3 m jauh dari syarat 5 cm.
- **D.** ✗ Jebakan: tidak butuh langit terbuka, tetapi ketelitian 50 cm dan waktu 1.080 menit tidak memenuhi syarat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E.** ✗ Jebakan: memakai dua alat tidak menjawab kendala waktu dan tidak otomatis menyelesaikan ketelitian; satu alat sudah cukup.

Jawaban: A.

No. 17 Kunci: C

Konsep: Pada raster, luas suatu kelas = jumlah piksel kelas × luas satu piksel. Luas satu piksel = ukuran piksel × ukuran piksel. Hasil m^2 diubah ke hektare dengan membagi 10.000.

Langkah:

1. Luas satu piksel = 10 m × 10 m = 100 m^2.
2. Luas mangrove = 3.280 × 100 = 328.000 m^2.
3. Dalam hektare = 328.000 ÷ 10.000 = 32,8 ha.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 3,28 ha berasal dari pembagian yang keliru (kurang satu pangkat sepuluh).
• **B.** ✗ Jebakan: 14,5 ha adalah luas kelas tambak (1.450 × 100 ÷ 10.000), bukan mangrove.
• **C.** ✓ 3.280 × 100 m^2 = 328.000 m^2 = 32,8 ha.
• **D.** ✗ Jebakan: 47,3 ha adalah luas mangrove dan tambak digabung.
• **E.** ✗ Jebakan: 328 ha terjadi bila luas piksel dikira 1.000 m^2 atau bila satuan tidak diubah dengan benar.

Jawaban: C.

No. 18 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pada pemetaan drone: ketinggian lebih tinggi berarti cakupan lebih luas tetapi piksel lebih kasar; titik kontrol tanah menentukan ketelitian posisi; area terlarang terbang dan kawasan keselamatan penerbangan memerlukan izin.

Langkah:

1. Pernyataan 1: tinggi → piksel lebih besar, bukan lebih kecil → salah.
2. Pernyataan 2: GCP menentukan ketelitian → benar.
3. Pernyataan 3: izin di area terlarang → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: makin tinggi, cakupan makin luas tetapi ukuran piksel makin besar (makin kasar).
• **Pernyataan 2 → Benar.** Titik kontrol mengikat foto pada koordinat sehingga menentukan ketelitian posisi.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Penerbangan di area terlarang atau kawasan keselamatan penerbangan memerlukan izin.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 19 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Peta tematik berkelas yang baik memakai jumlah kelas sedikit dengan batas tegas, warna berurutan yang tetap terbaca bila dicetak hitam-putih, dan legenda yang memuat semua kelas.

Langkah:

1. Pernyataan 1: kurangi kelas → benar.
2. Pernyataan 2: warna berurutan, terbaca hitam-putih → benar.
3. Pernyataan 3: menambah kelas → salah.
4. Pernyataan 4: menghapus legenda → salah.
5. Pernyataan 5: legenda lengkap → benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Terlalu banyak kelas membuat warna sulit dibedakan; sekitar lima kelas lebih terbaca.

• **Pernyataan 2** ✓ Warna berurutan menunjukkan urutan nilai dan tetap terbaca pada cetak hitam-putih.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kelas sebanyak desa tidak menyederhanakan informasi dan membuat peta makin sulit dibaca.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tanpa legenda, arti warna tidak diketahui; legenda wajib ada.

• **Pernyataan 5** ✓ Setiap kelas pada peta harus ada di legenda agar dapat ditafsirkan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 20 Kunci: C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Peta topografi memuat banyak jenis objek umum; peta tematik menonjolkan satu tema di atas peta dasar (latar) dan perlu legenda; ortofoto adalah foto udara yang sudah dikoreksi sehingga skalanya seragam.

Langkah:

1. Pernyataan 1: topografi memuat banyak objek → salah.
2. Pernyataan 2: ortofoto bukan peta tematik → salah.
3. Pernyataan 3: sebaran sumur = tematik → benar.
4. Pernyataan 4: tematik perlu latar → benar.
5. Pernyataan 5: legenda wajib → salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: peta topografi memuat banyak jenis objek umum seperti jalan, sungai, permukiman, dan kontur.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: ortofoto adalah foto udara yang sudah dikoreksi; penggunaan lahan baru tema bila dibuat peta tematik dari klasifikasi.

• **Pernyataan 3** ✓ Sebaran sumur adalah satu tema yang ditampilkan pada peta dasar.

• **Pernyataan 4** ✓ Latar peta dasar membuat tema dapat ditempatkan dan dibaca terhadap objek umum.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: legenda diperlukan untuk menjelaskan arti simbol dan warna pada setiap peta tematik.

Jawaban: pernyataan 3, 4.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Alat dipilih dari kondisi lokasi, ketelitian, dan cakupan. GNSS RTK memerlukan langit terbuka; total station memerlukan garis pandang tetapi tidak bergantung pada satelit sehingga dapat diikatkan ke titik dari area terbuka.

Langkah:

1. Kondisi: langit tertutup → GNSS (termasuk RTK dan genggam) tidak andal.
2. Ketelitian beberapa sentimeter dibutuhkan → total station sesuai.
3. Total station diikat ke titik berkoordinat di area terbuka.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: RTK memerlukan langit terbuka; di kolong sinyal terhalang sehingga sulit mencapai status fixed.

• **B.** ✗ Jebakan: GNSS genggam bergantung pada satelit dan hanya teliti beberapa meter.

• **C.** ✗ Jebakan: kamera dari atas tidak melihat bagian kolong yang tertutup badan jembatan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **D.** ✓ Total station tidak bergantung pada satelit dan dapat diikat ke titik di area terbuka.
- **E.** ✗ Jebakan: waterpass hanya memberi beda tinggi, bukan koordinat detail.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: C

Konsep: Ukuran piksel di tanah (ground sampling distance) sebanding dengan ketinggian terbang. Dengan ukuran piksel awal pada tinggi tertentu, tinggi maksimum yang memenuhi syarat dapat dihitung dengan perbandingan; ketinggian terbesar yang masih memenuhi syarat memberi cakupan terluas dan pekerjaan tercepat.

Langkah:

1. Ukuran piksel sebanding tinggi: 1,8 cm ÷ 60 m = 0,03 cm per meter ketinggian.
2. Syarat ≤ 2,5 cm → tinggi maksimum = 2,5 ÷ 0,03 = 83,3 m.
3. Pilihan yang ≤ 83,3 m: 60, 70, 80 m; paling tinggi = 80 m (90 m → 2,7 cm, gagal).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 60 m memenuhi syarat tetapi cakupannya terkecil dan tidak efisien.
- **B.** ✗ Jebakan: 70 m memenuhi syarat (2,1 cm) tetapi masih ada ketinggian lebih tinggi yang juga memenuhi.
- **C.** ✓ Pada 80 m ukuran piksel 2,4 cm (≤ 2,5 cm) dan merupakan ketinggian tertinggi yang memenuhi.
- **D.** ✗ Jebakan: pada 90 m ukuran piksel 2,7 cm melebihi syarat 2,5 cm.
- **E.** ✗ Jebakan: pada 100 m ukuran piksel 3,0 cm jauh melebihi syarat 2,5 cm.

Jawaban: C.

No. 23 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemilihan alat dilakukan dengan saringan: akses dan kondisi tempat, cakupan dan waktu, serta ketelitian. Tidak ada satu alat terbaik untuk semua keadaan; setiap alat dipakai di tempat ia kuat.

Langkah:

1. Situasi 1: kanopi → RTK sulit → salah.
2. Situasi 2: tebing → ukur dari jauh → benar.
3. Situasi 3: beda tinggi teliti → waterpass, bukan GNSS genggam → salah.
4. Situasi 4: luas dan cepat → drone + GCP → benar.
5. Situasi 5: gedung tinggi → total station, bukan RTK → salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: kanopi rapat menghalangi sinyal sehingga RTK sulit mencapai status fixed.
- **Pernyataan 2** ✓ Mengukur dari jauh menghindarkan orang dari tebing sambil tetap memperoleh posisi titik.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: GNSS genggam hanya teliti beberapa meter; beda tinggi teliti memerlukan waterpass.
- **Pernyataan 4** ✓ Luas besar, ketelitian desimeter, dan waktu singkat sesuai drone dengan GCP.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: bangunan tinggi menghalangi sinyal; total station lebih tepat bila ada garis pandang.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 24 Kunci: E

Konsep: Titik kontrol tanah (GCP) mengikat foto udara pada koordinat yang benar. Ketelitian ortofoto terbaik di dekat GCP dan memburuk menjauhinya, sehingga GCP harus tersebar merata di seluruh area, termasuk sudut dan tepi, bukan menumpuk di satu sisi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Baca gambar: lima dari enam GCP berada di sepertiga barat; sisi timur tidak punya GCP.
2. Dampak: bagian timur ortofoto jauh dari titik kontrol sehingga kurang teliti.
3. Perbaikan: sebarkan GCP merata, termasuk tepi dan sudut area.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menambah GCP di barat memperparah penumpukan; bagian timur tetap tanpa ikatan.
- **B.** ✗ Jebakan: GCP di tengah saja membuat tepi dan sudut jauh dari titik kontrol.
- **C.** ✗ Jebakan: mengurangi GCP menurunkan ketelitian; perangkat lunak tidak menggantikan titik kontrol.
- **D.** ✗ Jebakan: hanya tepi tanpa tengah meninggalkan bagian dalam area kurang terikat.
- **E.** ✓ Sebaran merata sampai sudut dan tepi timur mengikat seluruh ortofoto.

Jawaban: E.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Resolusi spasial adalah ukuran piksel. Memperkecil ukuran piksel menjadi setengahnya melipatgandakan jumlah piksel pada setiap arah, sehingga jumlah piksel total pada wilayah yang sama naik empat kali (2 × 2).

Langkah:

1. Ukuran piksel 10 m → 5 m = setengahnya.
2. Setiap arah memuat 2 kali lebih banyak piksel → total 2 × 2 = 4 kali.
3. Ukuran berkas = 24 MB × 4 = 96 MB.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ukuran piksel berubah, sehingga jumlah piksel dan ukuran berkas ikut berubah.
- **B.** ✗ Jebakan: hanya naik dua kali; jumlah piksel naik pada dua arah sekaligus.
- **C.** ✗ Jebakan: tiga kali tidak sesuai dengan pengecilan piksel setengahnya.
- **D.** ✓ 24 MB × 4 = 96 MB: jumlah piksel naik empat kali.
- **E.** ✗ Jebakan: delapan kali berlebihan; pengecilan setengah hanya menghasilkan empat kali.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 3.1

No. 1 Kunci: B

Konsep: Skala batang (grafis) ikut membesar atau mengecil bersama gambar sehingga tetap benar setelah peta diperkecil, diperbesar, atau ditampilkan di layar. Skala angka hanya benar pada ukuran cetak aslinya.

Langkah:

1. Peta akan dipakai dalam tiga ukuran: A3, A4, dan layar.
2. Skala angka 1:2.500 hanya benar pada A3; setelah diperkecil, 1 cm tidak lagi mewakili 25 m.
3. Skala batang ikut berubah ukuran bersama peta → tetap benar di ketiganya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: benar untuk cetakan A3, tetapi salah setelah diperkecil ke A4 atau ditampilkan di layar.
- **B.** ✓ Ikut berubah ukuran bersama gambar sehingga tetap benar di semua bentuk.
- **C.** ✗ Jebakan: membantu untuk A3 dan A4, tetapi tetap salah di layar proyektor yang ukurannya berubah-ubah.
- **D.** ✗ Jebakan: pembaca A4 bisa menghitung ulang bila tahu ukuran aslinya, tetapi itu merepotkan warga dan tetap tidak berlaku untuk tampilan layar.
- **E.** ✗ Hanya memberi jarak dari balai desa, bukan dari rumah warga ke sumur terdekat.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 2 Kunci: C

Konsep: Simbol titik untuk objek kecil pada skala peta, simbol garis untuk objek memanjang yang lebarnya tidak terlihat, dan simbol area untuk objek yang luasnya tergambar.

Langkah:

1. Sumur 30 cm → pada 1:5.000 hanya 0,006 cm → simbol titik.
2. Saluran memanjang 2 km, lebar 1 m tidak terlihat → simbol garis.
3. Embung 3 ha tergambar luasnya → simbol area.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Simbol sumur dan embung tertukar.
- **B.** ✗ Saluran dan embung tertukar.
- **C.** ✓ Sesuai bentuk dan ukuran objek pada skala 1:5.000.
- **D.** ✗ Jebakan: saluran yang memanjang 2 km menjadi titik, sehingga jalurnya hilang.
- **E.** ✗ Jebakan: sumur dianggap garis karena bentuknya pipa memanjang ke bawah tanah.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 3.2

No. 1 Kunci: E

Konsep: Arah pada peta ditentukan oleh panah utara, bukan oleh sisi atas kertas. Bila utara menunjuk ke kanan kertas, maka timur ke bawah, selatan ke kiri, dan barat ke atas. Jarak dibaca dari jumlah petak grid × jarak antargaris.

Langkah:

1. Panah U menunjuk ke kanan kertas → kiri kertas = selatan.
2. Puskesmas (lingkaran bertanda +) berada di kiri sekolah sejauh 3 petak.
3. Jarak = 3 × 100 m = 300 m → 300 m ke arah selatan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menganggap atas kertas sebagai utara sehingga kiri dibaca barat.
- **B.** ✗ Arah panah dibaca terbalik; puskesmas berada berlawanan dengan arah panah U.
- **C.** ✗ Jumlah garis grid yang dilewati (2) dihitung, bukan jumlah petak (3).
- **D.** ✗ Jarak antargaris grid 100 m, bukan 1 km.
- **E.** ✓ Arah dan jarak dibaca sesuai panah utara dan grid.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Azimut adalah sudut arah yang diukur searah jarum jam dari utara (0°). Untuk kembali ke titik asal, dipakai azimut balik: azimut pergi ± 180°.

Langkah:

1. Azimut pergi 225° (barat daya).
2. Azimut balik = 225° − 180° = 45°.
3. 45° berada di antara utara (0°) dan timur (90°) → timur laut.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Azimut pergi dipakai lagi; regu justru makin menjauh.
- **B.** ✗ Jebakan: 225° − 90° = 135° (berbelok, bukan berbalik).
- **C.** ✗ Jebakan: 225° + 90° = 315°, juga berbelok tegak lurus.
- **D.** ✓ Azimut balik 45° mengarah ke timur laut.
- **E.** ✗ Angka benar, tetapi arah mata angin yang disebut adalah arah pergi.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 3 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Posisi titik dibaca dari grid koordinat (X timur, Y utara). Arah antar titik dilihat dari tanda selisih X dan Y; jarak lurus = $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: angkanya benar tetapi urutannya terbalik; dalam urutan (X; Y) koordinat puskesmas (1400; 2100).

• **Pernyataan 2 → Benar.** TK-1 (1400; 2400) – sekolah (1100; 2100): ΔX = +300 (timur), ΔY = +300 (utara) → timur laut.

• **Pernyataan 3 → Benar.** TK-2 (1050; 2350): ΔX −50, ΔY +250 → ±255 m. TK-1: ΔX 300, ΔY 300 → ±424 m.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Latihan sub bab 3.3

No. 1 Kunci: A

Konsep: Jarak lapangan = jarak peta × penyebut skala. Pada skala 1:25.000, 1 cm di peta = 25.000 cm = 250 m di lapangan.

Langkah:

1. Syarat permukiman ≤ 1,2 km = 1.200 m → jarak peta ≤ 4,8 cm.
2. Syarat sungai ≥ 500 m → jarak peta ≥ 2,0 cm.
3. L1: 5,2 cm = 1.300 m ✗. L2: sungai 1,6 cm = 400 m ✗. L4: 6,0 cm = 1.500 m ✗. L5: sungai 1,8 cm = 450 m ✗.
4. L3: 4,6 cm = 1.150 m ✓ dan 2,4 cm = 600 m ✓.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Hanya L3 yang memenuhi kedua syarat (1.150 m dan 600 m).

• **B.** ✗ Jebakan: syarat sungai terpenuhi (750 m), tetapi ke permukiman 1.300 m melebihi 1,2 km.

• **C.** ✗ Dekat permukiman (1.100 m), tetapi hanya 400 m dari sungai.

• **D.** ✗ Syarat sungai terpenuhi (550 m), tetapi ke permukiman 1.500 m.

• **E.** ✗ Jebakan: paling dekat permukiman (950 m), tetapi hanya 450 m dari sungai.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Jarak peta = jarak lapangan ÷ penyebut skala (dalam satuan yang sama).

Langkah:

1. 750 m = 75.000 cm.
2. 75.000 : 5.000 = 15 cm.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Hasil dibagi 10 lagi (salah konversi satuan).

• **B.** ✗ Jebakan: 750 dibagi 200; salah memakai penyebut skala.

• **C.** ✓ Sesuai: 75.000 cm : 5.000 = 15 cm.

• **D.** ✗ Jebakan: penyebut skala dianggap 2.000.

• **E.** ✗ Konversi m ke cm dikalikan 1.000, bukan 100.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Jarak lapangan = jarak peta × penyebut skala. Luas lapangan dihitung dari sisi-sisi yang sudah diubah ke ukuran lapangan (setara luas peta × penyebut^2). Skala besar (penyebut kecil) lebih rinci.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 6 cm × 1.000 = 6.000 cm = 60 m; 4 cm × 1.000 = 40 m.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: luas peta dikalikan penyebut skala sekali; yang benar sisi-sisinya diubah dulu sehingga luasnya 60 × 40 = 2.400 m^2.
- **Pernyataan 3** ✓ 60 m × 40 m = 2.400 m^2.
- **Pernyataan 4** ✗ Penyebut lebih besar berarti skala lebih kecil dan kurang rinci.
- **Pernyataan 5** ✓ 6.000 cm : 25.000 = 0,24 cm.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Latihan sub bab 3.4

No. 1 Kunci: D

Konsep: Koordinat X menyatakan posisi timur–barat, Y utara–selatan, dan Z ketinggian. Selisih positif berarti ke timur/utara/lebih tinggi; negatif berarti ke barat/selatan/lebih rendah.

Langkah:

1. ΔX = 530 − 500 = +30 m → 30 m ke timur.
2. ΔY = 760 − 800 = −40 m → 40 m ke selatan.
3. ΔZ = 24,90 − 25,40 = −0,50 m → lebih rendah 0,50 m.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ X dan Y tertukar: selisih X dianggap utara, dan arah selatan terbaca timur.
- **B.** ✗ Tanda ΔY dan ΔZ diabaikan sehingga arah utara dan lebih tinggi.
- **C.** ✗ Tanda ΔX dibalik sehingga timur menjadi barat.
- **D.** ✓ Ketiga selisih dan tandanya dibaca dengan benar.
- **E.** ✗ Jebakan: arah benar, tetapi nilai selisih X dan Y tertukar.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Koordinat X dan Y menyatakan posisi mendatar; Z menyatakan ketinggian. Dua nilai Z dengan acuan yang sama dibandingkan dengan selisihnya.

Langkah:

1. Z tanggul = 4,50 m; Z banjir = 3,80 m.
2. Selisih = 4,50 − 3,80 = 0,70 m → puncak tanggul lebih tinggi 0,70 m.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ X dan Y adalah posisi mendatar, tidak menentukan tinggi.
- **B.** ✓ Z tanggul 0,70 m di atas Z banjir.
- **C.** ✗ Ketinggian dibandingkan dengan selisih, bukan dijumlahkan.
- **D.** ✗ Jebakan: untuk membandingkan tinggi di lokasi yang sama hanya diperlukan Z dengan acuan sama.
- **E.** ✗ Lokasi sama tidak berarti tinggi sama; nilai Z-nya berbeda.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 3.5

No. 1 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pada sistem koordinat X (timur) dan Y (utara), persegi panjang yang sejajar sumbu dibatasi rentang X dan rentang Y. Titik di dalam area harus memenuhi kedua rentang sekaligus.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ X 215 di antara 200–260 dan Y 525 di antara 500–540.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: Y memenuhi, tetapi X 265 melebihi 260; B di luar sisi timur.
- **Pernyataan 3** ✓ X 240 dan Y 505 keduanya dalam rentang.
- **Pernyataan 4** ✓ X 230 dalam rentang, tetapi Y 545 > 540 sehingga di utara area.
- **Pernyataan 5** ✗ Dekat sudut tidak berarti di luar; X 258 < 260 dan Y 538 < 540, jadi E di dalam area.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Pada koordinat lokal, X bertambah ke timur dan Y bertambah ke utara. Letak titik terhadap garis X = 300 dan Y = 1.200 ditentukan dengan membandingkan nilai X dan Y-nya.

Langkah:

1. Timur jalan (X > 300): R1, R3, R4, R6.
2. Utara jembatan (Y > 1.200): R1 (1.260), R4 (1.235), R6 (1.205); R3 (1.150) di selatan.
3. Tahap pertama: R1, R4, R6.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: syarat timur benar, tetapi R3 berada di selatan jembatan.
- **B.** ✓ Memenuhi kedua syarat.
- **C.** ✗ Hanya syarat utara yang dipakai; R2 dan R5 berada di barat jalan.
- **D.** ✗ Jebakan: R6 dicoret karena Y 1.205 dianggap terlalu dekat jembatan, padahal tetap di utara.
- **E.** ✗ Syarat Y dibalik sehingga yang dipilih justru rumah terdekat ke selatan.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 3.6

No. 1 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: SOP pengukuran menjaga mutu data dan keselamatan alat: setiap berdiri alat dicatat tinggi alat dan target, kesalahan catatan dicoret satu garis agar tetap terbaca, dan alat dikemas saat dipindahkan jauh.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Tinggi alat diukur di setiap berdiri alat; nilai "hampir sama" tetap harus diukur dan dicatat.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: formulir memang lebih rapi, tetapi angka asli hilang sehingga perubahan tidak dapat ditelusuri; SOP meminta dicoret satu garis.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Alat terpasang di tripod yang dipanggul mudah terbentur atau jatuh; SOP meminta alat masuk kotak saat pindah jauh.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 2 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: SOP perawatan menjaga alat (lensa dibersihkan dengan alat yang tepat, baterai disimpan terpisah), sedangkan SOP pencatatan menjaga data dapat ditelusuri (koreksi dicoret satu garis dan diparaf, berkas diberi nama jelas).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Pasir ditiup dulu agar tidak menggores saat diseka; kain lensa tidak merusak lapisan lensa.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kainnya sudah tepat, tetapi butiran pasir yang belum ditiup ikut tergosok dan menggores lensa.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3** ✓ Penamaan berkas dengan tanggal dan lokasi membuat data mudah ditelusuri.
• **Pernyataan 4** ✓ Coretan satu garis dan paraf menjaga catatan asli tetap terbaca dan dapat ditelusuri.
• **Pernyataan 5** ✗ Baterai yang lama dibiarkan di dalam alat dapat bocor atau rusak; baterai dilepas dan disimpan terpisah.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

Latihan sub bab 3.7

No. 1 Kunci: A

Konsep: Pengecekan konsistensi: ulangan yang menyimpang dari kelompoknya melebihi batas dikeluarkan, lalu nilai terbaik dihitung dari rata-rata ulangan yang konsisten.

Langkah:
1. Rata-rata ulangan 1, 2, 3, 5 = (84,32 + 84,35 + 84,33 + 84,34) : 4 = 84,335 m.
2. Ulangan 4: 84,39 − 84,335 = 0,055 m = 5,5 cm > 5 cm → tidak dipakai.
3. Ulangan lain berselisih kurang dari 5 cm dari rata-rata sisanya (paling besar ulangan 1: 84,353 − 84,32 = 3,3 cm).
4. Nilai akhir = 84,335 m.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Ulangan 4 dikeluarkan (selisih 5,5 cm), lalu empat ulangan dirata-rata.
• **B.** ✗ Jebakan: 84,34 adalah nilai tengah (median), bukan rata-rata sesuai aturan.
• **C.** ✗ Jebakan: rata-rata kelima ulangan (421,73 : 5) karena selisih ulangan 4 dibandingkan dengan rata-rata kelima nilai (4,4 cm) sehingga dianggap lolos.
• **D.** ✗ Nilai tengah antara terkecil dan terbesar; tidak sesuai aturan.
• **E.** ✗ Ulangan yang menyimpang justru dipilih sebagai nilai akhir.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pada poligon tertutup, jumlah sudut dalam = (n − 2) × 180°; untuk segi empat 360°. Selisih jumlah ukuran dengan nilai seharusnya adalah salah penutup, yang diperiksa terhadap batas lalu dikoreksi dengan tanda berlawanan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: besar koreksi benar (3' : 4 = 45"), tetapi tandanya harus dikurangi karena jumlah ukuran kelebihan 3'.
• **Pernyataan 2 → Benar.** 88 + 92 + 87 + 91 = 358°; 15 + 40 + 50 + 18 = 123' = 2°03'; jumlah 360°03'; salah penutup 3' ≤ 4'.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Salah penutup 3' melebihi 2' sehingga sudut perlu diukur ulang.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Konsistensi titik kontrol diperiksa dengan membandingkan hasil ukur berulang. Selisih yang melebihi batas menunjukkan pengukuran yang perlu diulang.

Langkah:
1. KT-1: ΔX 2 cm, ΔY 2 cm ✓.
2. KT-2: ΔX 2 cm, ΔY 2 cm ✓.
3. KT-3: ΔX 2 cm, ΔY 5 cm ✗ (melebihi 3 cm).
4. KT-4: ΔX 3 cm, ΔY 2 cm ✓ (tepat 3 cm masih memenuhi "tidak lebih dari 3 cm").
5. Diukur ulang: KT-3 saja.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ KT-1 selisihnya 2 cm, masih memenuhi.
- **B.** ✗ Jebakan: ΔX KT-4 tepat 3 cm, masih memenuhi batas; dan KT-3 terlewat.
- **C.** ✗ Jebakan: KT-3 benar, tetapi KT-4 (tepat 3 cm) tidak melebihi batas.
- **D.** ✗ KT-1 dan KT-4 masih memenuhi.
- **E.** ✓ Hanya KT-3 yang selisih Y-nya 5 cm, melebihi batas.

Jawaban: E.

Kuis Akhir Bab 3

No. 1 Kunci: A

Konsep: Skala angka (1:2.000) hanya berlaku pada ukuran kertas aslinya. Bila peta diperbesar atau diperkecil dengan fotokopi, skala batang ikut berubah bersama peta sehingga tetap benar. Karena itu jarak diukur dengan membandingkannya terhadap skala batang pada peta yang sama.

Langkah:

1. Skala batang pada peta kecil: 5 cm × 70 % = 3,5 cm mewakili 100 m.
2. Jarak yang terukur 3,5 cm = tepat satu batang = 100 m.
3. Cek dengan skala angka pada ukuran asli: 3,5 cm ÷ 70 % = 5 cm; 5 cm × 2.000 = 10.000 cm = 100 m.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ 3,5 cm sama dengan satu batang skala (5 cm × 70 %), yaitu 100 m.
- **B.** ✗ Jebakan: 3,5 cm × 2.000 = 70 m memakai skala angka 1:2.000 pada peta yang sudah diperkecil, sehingga hasilnya terlalu kecil.
- **C.** ✗ Jebakan: 3,5 × 0,7 = 2,45 cm lalu dikali 2.000 = 49 m, padahal 3,5 cm sudah ukuran pada peta yang diperkecil.
- **D.** ✗ Jebakan: 100 m dibagi 0,7 lagi menghitung ulang koreksi fotokopi yang sudah termasuk dalam skala batang.
- **E.** ✗ Jebakan: 200 m berasal dari menganggap 3,5 cm sebagai dua batang skala.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Azimut diukur dari utara berputar searah jarum jam. Berbelok kanan menambah azimut, belok kiri menguranginya. Azimut balik = azimut ± 180° sehingga hasilnya tetap antara 0° dan 360°.

Langkah:

1. Azimut B ke C = 200° + 130° = 330° (belok kanan menambah).
2. Azimut balik C ke B = 330° − 180° = 150°.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 20° adalah azimut balik jalur A–B (200° − 180°), bukan jalur C–B.
- **B.** ✗ Jebakan: 70° berasal dari 200° − 130° (belok kanan dikira mengurangi).
- **C.** ✗ Jebakan: 330° adalah azimut dari B ke C; yang ditanya azimut dari C ke B.
- **D.** ✗ Jebakan: 230° berasal dari kesalahan memakai tambahan 30° atau memakai 200° + 30°.
- **E.** ✓ 330° − 180° = 150°: azimut balik jalur B–C.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Skala 1:n berarti 1 satuan di peta mewakili n satuan di lapangan. Penyebut kecil berarti skala besar dan rincian banyak; penyebut besar berarti skala kecil dan rincian sedikit.

Langkah:

1. Pernyataan 1: 1 cm × 5.000 = 50 m → benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Pernyataan 2: 1:25.000 lebih kecil → salah.
3. Pernyataan 3: 1:1.000 lebih rinci → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** 1 cm × 5.000 = 5.000 cm = 50 m.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: penyebut yang lebih besar berarti skala lebih kecil; 1:25.000 lebih kecil daripada 1:10.000.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Skala besar (1:1.000) menampilkan rincian lebih banyak.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 4 Kunci: D

Konsep: Arah pada peta atau sketsa ditentukan oleh panah utara, bukan oleh sisi atas kertas. Bila panah utara tidak menunjuk ke atas, kertas diputar sampai utara menghadap ke atas, baru arah antara (timur laut, tenggara, barat daya, barat laut) dibaca.

Langkah:

1. Panah utara menunjuk ke kanan gambar: utara = kanan, sehingga atas = barat, bawah = timur, kiri = selatan.
2. Masjid berada di atas-kanan pos dengan perpindahan atas dan kanan sama besar.
3. Atas = barat dan kanan = utara → barat laut.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: timur laut berlaku bila panah utara menunjuk ke atas, padahal di sini panah menunjuk ke kanan.

• **B.** ✗ Jebakan: tenggara adalah arah ke kiri-bawah pada gambar ini, bukan ke atas-kanan.

• **C.** ✗ Jebakan: barat daya adalah arah ke bawah-kiri pada gambar bila utara di kanan (timur dan selatan).

• **D.** ✓ Atas-kanan pada gambar sama dengan barat (atas) dan utara (kanan), yaitu barat laut.

• **E.** ✗ Jebakan: selatan adalah arah ke kiri pada gambar ini; masjid berada di kanan-atas pos.

Jawaban: D.

No. 5 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pembesaran atau pengecilan fotokopi mengubah skala efektif: diperbesar k kali berarti penyebut dibagi k. Rincian tidak bertambah, luas di kertas berubah k^2, dan skala batang ikut berubah. Skala yang lebih kecil memuat wilayah lebih luas pada kertas yang sama.

Langkah:

1. Pernyataan 1: rincian tidak bertambah → salah.
2. Pernyataan 2: 10.000 ÷ 2 = 5.000 → benar.
3. Pernyataan 3: skala batang ikut membesar → salah.
4. Pernyataan 4: luas × 2^2 = 4 → benar.
5. Pernyataan 5: skala kecil memuat lebih luas → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: pembesaran tidak menambah rincian; hanya ukuran gambar yang membesar.

• **Pernyataan 2** ✓ Pembesaran 2 kali membagi penyebut dengan 2: 1:10.000 menjadi 1:5.000.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: skala batang ikut membesar bersama peta sehingga tetap benar.

• **Pernyataan 4** ✓ Luas naik kuadrat dari faktor pembesaran: 2^2 = 4.

• **Pernyataan 5** ✓ Skala yang lebih kecil memuat wilayah lebih luas pada kertas yang sama.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 6 Kunci: B

Konsep: Skala 1:n berarti panjang di lapangan = panjang di peta × n. Luas tidak dihitung dengan mengalikan luas peta dengan n; ubah dulu setiap sisi ke ukuran lapangan, baru hitung luasnya (atau luas peta × n^2).

Langkah:

1. Panjang lapangan = 4 cm × 5.000 = 20.000 cm = 200 m.
2. Lebar lapangan = 2,5 cm × 5.000 = 12.500 cm = 125 m.
3. Luas = 200 × 125 = 25.000 m^2 = 2,5 ha.
4. Cek: luas peta 10 cm^2 × 5.000^2 = 250.000.000 cm^2 = 25.000 m^2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 0,25 ha terjadi bila luas 25.000 m^2 dibagi 100.000 atau satuan dikonversi dengan salah.
- **B.** ✓ 200 m × 125 m = 25.000 m^2 = 2,5 ha.
- **C.** ✗ Jebakan: 10 cm^2 × 5.000 = 50.000 cm^2 lalu diubah menjadi 5 ha: skala diterapkan sebagai faktor linear pada luas.
- **D.** ✗ Jebakan: 25.000 dianggap hektare padahal satuannya meter persegi.
- **E.** ✗ Jebakan: 250 ha berasal dari kesalahan memakai 10 cm^2 × 50.000 atau menganggap 1 ha = 1.000 m^2.

Jawaban: B.

No. 7 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Koordinat geografis terdiri atas lintang (utara-selatan terhadap khatulistiwa, LU/LS) dan bujur (timur-barat, BT/BB). Bujur Timur makin besar makin ke timur; pada lintang selatan, angka makin kecil berarti makin dekat khatulistiwa atau makin ke utara.

Langkah:

1. Pernyataan 1: 124° BT lebih besar → lebih timur → benar.
2. Pernyataan 2: 2° LS lebih utara → salah.
3. Pernyataan 3: bujur bukan utara-selatan → salah.
4. Pernyataan 4: LU = utara khatulistiwa → benar.
5. Pernyataan 5: LS = selatan khatulistiwa → benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Bujur Timur makin besar berarti makin ke timur.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: lintang selatan 2° lebih dekat ke khatulistiwa, jadi lebih utara daripada 8° LS.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: jarak sudut ke utara atau selatan adalah lintang; bujur menunjukkan ke timur atau barat.
- **Pernyataan 4** ✓ Lintang Utara berarti di utara khatulistiwa.
- **Pernyataan 5** ✓ Lintang Selatan berarti di selatan khatulistiwa.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 8 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Simbol titik, garis, dan area dipilih menurut skala dan ukuran objek; jenis simbol sebuah objek dapat berubah bila skala berubah. Semua simbol harus ada di legenda. Skala batang ikut berubah bersama peta, sedangkan skala angka tidak berlaku lagi setelah peta diperbesar atau diperkecil.

Langkah:

1. Pernyataan 1: skala kecil → titik → benar.
2. Pernyataan 2: semua simbol di legenda → salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pernyataan 3: skala besar → poligon → benar.
4. Pernyataan 4: skala batang ikut mengecil → benar.
5. Pernyataan 5: skala angka tidak tetap → salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pada skala kecil, objek kecil disederhanakan menjadi simbol titik.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: setiap simbol yang dipakai pada peta harus ada di legenda, berapa pun jumlahnya.
• **Pernyataan 3** ✓ Pada skala besar, bangunan dapat digambar menurut bentuk dan ukurannya sebagai area.
• **Pernyataan 4** ✓ Skala batang ikut berubah bersama peta, sehingga tetap benar.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: skala angka berlaku pada ukuran asli; setelah pembesaran 200 % skala efektifnya menjadi 1:2.500.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 9 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Peta memiliki komponen judul, legenda, skala, arah utara, grid atau koordinat, sumber/pembuat/tahun, bingkai, dan catatan. Data bertingkat ditampilkan dengan variabel visual terang-gelap satu warna agar urutannya terbaca.

Langkah:

1. Keputusan 1: legenda harus lengkap → salah.
2. Keputusan 2: arah utara → benar.
3. Keputusan 3: sumber, pembuat, tahun → benar.
4. Keputusan 4: judul wajib → salah.
5. Keputusan 5: terang-gelap satu warna untuk data bertingkat → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: legenda harus memuat semua simbol dan warna yang dipakai pada peta.
• **Pernyataan 2** ✓ Arah utara menunjukkan orientasi peta.
• **Pernyataan 3** ✓ Sumber, pembuat, dan tahun membuat peta dapat ditelusuri.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: skala tidak menjelaskan isi peta; judul wajib.
• **Pernyataan 5** ✓ Tingkatan terang-gelap satu warna cocok untuk data berurutan.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 10 Kunci: B

Konsep: Skala batang dapat dipakai langsung: 5,0 cm di kertas mewakili 250 m, sehingga 1 cm mewakili 50 m. Jarak lapangan = panjang garis di kertas × jarak per sentimeter pada skala batang.

Langkah:

1. Satu sentimeter pada peta = 250 m ÷ 5,0 cm = 50 m.
2. Jarak lapangan = 6,4 cm × 50 m/cm = 320 m.
3. Skala angka setara: 5 cm = 25.000 cm → 1:5.000; 6,4 cm × 5.000 = 32.000 cm = 320 m.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 250 × 5 ÷ 6,4 ≈ 195 m membalik perbandingan sehingga hasilnya lebih kecil dari panjang satu batang padahal garis AB lebih panjang.
• **B.** ✓ 6,4 cm × 50 m/cm = 320 m.
• **C.** ✗ Jebakan: 250 m adalah jarak yang diwakili satu batang (5,0 cm); garis AB lebih panjang dari batang itu.
• **D.** ✗ Jebakan: 400 m berasal dari 6,4 × 62,5 yang mengira batang mewakili 400 m, atau membulatkan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dengan keliru.

• **E.** ✗ Jebakan: 6,4 × 250 = 1.600 tanpa membagi dengan panjang batang 5,0 cm.

Jawaban: B.

No. 11 Kunci: D

Konsep: Jarak lurus dua titik pada bidang koordinat adalah $d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$ bila kedua selisih tidak nol; bila sejajar sumbu, jarak sama dengan selisih koordinat yang tidak nol. Jarak lurus selalu lebih pendek daripada jumlah ΔX dan ΔY.

Langkah:

1. B1: ΔX = 40, ΔY = 30 → d = 50 m.
2. B2: ΔX = 40, ΔY = 50 → d = $\sqrt{4.100}$ ≈ 64 m.
3. B3: ΔX = 60, ΔY = 0 → d = 60 m.
4. B4: ΔX = 60, ΔY = 60 → d = $\sqrt{7.200}$ ≈ 85 m.
5. Terdekat: B1 (50 m).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: nilai koordinat yang kecil tidak berarti dekat dengan hidran.
• **B.** ✗ Jebakan: B3 sejajar sumbu X sehingga jaraknya 60 m, tetapi B1 lebih dekat (50 m).
• **C.** ✗ Jebakan: jumlah ΔX + ΔY bukan jarak; B2 sebenarnya ≈ 64 m dan bukan yang terdekat.
• **D.** ✓ B1 = 50 m, B3 = 60 m, B2 ≈ 64 m, B4 ≈ 85 m; B1 terdekat.
• **E.** ✗ Jebakan: letak paling timur tidak menjamin paling dekat; hanya selisih koordinat yang menentukan.

Jawaban: D.

No. 12 Kunci: C

Konsep: Pada peta kontur, kontur rapat menandakan lereng curam dan kontur renggang menandakan lereng landai. Kemiringan = beda tinggi ÷ jarak horizontal × 100 %. Beda tinggi antara dua kontur berurutan sama dengan interval kontur.

Langkah:

1. Lereng A: 5 ÷ 20 × 100 % = 25 %.
2. Lereng B: 5 ÷ 40 × 100 % = 12,5 %.
3. Kemiringan A lebih besar → lereng A lebih curam (kontur lebih rapat).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kontur yang lebih renggang (B) justru lereng yang lebih landai.
• **B.** ✗ Jebakan: beda tinggi sama tetapi jarak horizontal berbeda; kemiringan menyangkut keduanya.
• **C.** ✓ A: 5 ÷ 20 = 25 %; B: 5 ÷ 40 = 12,5 %, sehingga A lebih curam.
• **D.** ✗ Jebakan: rumus dibalik (jarak ÷ beda tinggi), sehingga hasil dan kesimpulan terbalik.
• **E.** ✗ Jebakan: pembagi yang dipakai 40 dan 80 tidak sesuai data; jarak A adalah 20 m dan B adalah 40 m.

Jawaban: C.

No. 13 Kunci: A

Konsep: Beda tinggi ΔZ = Z tujuan − Z awal. ΔZ negatif berarti titik tujuan lebih rendah daripada titik awal; ΔZ positif berarti lebih tinggi.

Langkah:

1. ΔZ = 33,75 − 34,20 = −0,45 m.
2. Tanda negatif: BM-B lebih rendah daripada BM-A.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ 33,75 − 34,20 = −0,45 m, dan tanda negatif berarti tujuan lebih rendah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **B.** ✗ Jebakan: tujuan dan awal tertukar sehingga tanda menjadi positif.
- **C.** ✗ Jebakan: angka benar, tetapi artinya salah; tanda negatif berarti lebih rendah.
- **D.** ✗ Jebakan: tanda positif dengan arti lebih rendah saling bertentangan.
- **E.** ✗ Jebakan: beda tinggi adalah selisih, bukan jumlah tinggi kedua patok.

Jawaban: A.

No. 14 Kunci: B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tinggi selalu terhadap suatu acuan (nasional atau lokal). Koordinat lokal perlu transformasi untuk digabung dengan koordinat nasional. Kontur rapat = lereng curam. Pada datum lokal ±0,00, titik di atasnya bernilai positif dan di bawahnya negatif. Selisih koordinat = tujuan − awal.

Langkah:

1. Catatan 1: salah.
2. Catatan 2: benar.
3. Catatan 3: salah.
4. Catatan 4: salah.
5. Catatan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tinggi selalu terhadap suatu acuan; acuan berbeda memberi nilai berbeda.
- **Pernyataan 2** ✓ Sistem lokal punya titik acu sendiri; penggabungan memerlukan transformasi.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kontur rapat menunjukkan lereng curam; kontur renggang menunjukkan lereng landai.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: titik di bawah acuan bernilai negatif; titik di atas bernilai positif.
- **Pernyataan 5** ✓ ΔX = X tujuan − X awal dan ΔY = Y tujuan − Y awal.

Jawaban: pernyataan 2, 5.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Pada persegi panjang bersisi sejajar sumbu, titik keempat memakai nilai X dari titik yang segaris vertikal dengannya dan nilai Y dari titik yang segaris horizontal dengannya. Koordinat dibaca dari kisi dengan mengalikan jumlah petak dengan nilai satu petak.

Langkah:

1. Baca titik: A (2 petak; 1 petak) = (20; 10); B (6; 1) = (60; 10); C (6; 4) = (60; 40).
2. AB mendatar (Y = 10), BC tegak (X = 60), sehingga D sejajar vertikal dengan A (X = 20) dan sejajar horizontal dengan C (Y = 40).
3. D = (20; 40).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: (20; 10) adalah titik A sendiri.
- **B.** ✗ Jebakan: (20; 25) memakai nilai tengah Y yang tidak menghasilkan sudut siku-siku dengan A dan C.
- **C.** ✗ Jebakan: (40; 40) memakai X titik tengah AB sehingga tidak segaris vertikal dengan A.
- **D.** ✗ Jebakan: (60; 10) adalah titik B sendiri.
- **E.** ✓ D sejajar vertikal dengan A (X = 20) dan sejajar horizontal dengan C (Y = 40).

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 16 Kunci: C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemeriksaan konsistensi: salah acak kecil diratakan dengan rata-rata; salah ukur besar dikeluarkan; jumlah sudut dalam segi-n = (n − 2) × 180°; selisih yang sama dengan batas masih memenuhi; bila batas dilampaui, ukur ulang, bukan dikoreksi paksa.

Langkah:

1. Pernyataan 1: segi empat 360° → salah.
2. Pernyataan 2: sama dengan batas memenuhi → salah.
3. Pernyataan 3: salah ukur besar tidak diratakan → benar.
4. Pernyataan 4: melampaui batas → ukur ulang → benar.
5. Pernyataan 5: dibagi rata tanpa ukur ulang → salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: jumlah sudut dalam segi empat 360° [(4 − 2) × 180°]; 180° berlaku untuk segitiga.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: selisih yang tepat sama dengan batas masih memenuhi; hanya yang melebihi yang tidak.
• **Pernyataan 3** ✓ Rata-rata hanya meratakan kesalahan acak kecil; salah ukur besar harus dikeluarkan dan diukur ulang.
• **Pernyataan 4** ✓ Melebihi batas berarti ada kesalahan besar yang harus ditelusuri dan diukur ulang.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: pembagian rata hanya untuk salah penutup di dalam batas.

Jawaban: pernyataan 3, 4.

No. 17 Kunci: D

Konsep: Jumlah sudut dalam segi-n = (n − 2) × 180°. Salah penutup = jumlah terukur − jumlah seharusnya. Bila salah penutup tidak melebihi batas (selisih tepat sama dengan batas masih memenuhi), koreksi dibagi rata kepada semua sudut dengan tanda berlawanan; bila melebihi batas, sudut diukur ulang.

Langkah:

1. Jumlah seharusnya segi lima = (5 − 2) × 180° = 540°.
2. Jumlah terukur: 108°10′ + 107°55′ + 109°05′ + 106°50′ + 108°10′ = 540°10′.
3. Salah penutup = +10′ (terlalu besar); batas = 10′ → memenuhi (sama dengan batas masih memenuhi).
4. Koreksi: −10′ ÷ 5 = −2′ tiap sudut (dikurangi karena jumlah terukur terlalu besar).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: koreksi dibagi rata kepada semua sudut, bukan dibebankan pada satu sudut.
• **B.** ✗ Jebakan: koreksi bertanda salah; jumlah terukur kelebihan sehingga sudut dikurangi, bukan ditambah.
• **C.** ✗ Jebakan: selisih yang tepat sama dengan batas tidak melanggar batas.
• **D.** ✓ Salah penutup +10′ sama dengan batas, memenuhi; koreksi −2′ pada tiap sudut karena jumlah terukur kelebihan.
• **E.** ✗ Jebakan: jumlah terukur memang tidak tepat 540°, tetapi kriterianya batas yang diizinkan, bukan kesamaan sempurna.

Jawaban: D.

No. 18 Kunci: A

Konsep: Pergeseran sebuah titik = selisih koordinat hasil ukur dikurangi rencana: ΔX = X ukur − X rencana dan ΔY = Y ukur − Y rencana. Besar pergeseran d = $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$; arah ditentukan tanda ΔX (negatif = barat) dan ΔY (positif = utara).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. P1, P2, P4: selisih 0 → tidak bergeser.
2. P3: ΔX = 97,6 − 100 = −2,4 m (ke barat); ΔY = 111,8 − 110 = +1,8 m (ke utara).
3. d = $\sqrt{(2{,}4^2 + 1{,}8^2)} = \sqrt{(5{,}76 + 3{,}24)} = \sqrt{9} = 3{,}0$ m.
4. Barat dan utara → barat laut.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ P3 bergeser 3,0 m ke barat dan utara sekaligus, yaitu barat laut.
- **B.** ✗ Jebakan: 2,4 + 1,8 = 4,2 m menjumlahkan ΔX dan ΔY; jarak lurus adalah $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)} = 3{,}0$ m.
- **C.** ✗ Jebakan: ΔX negatif berarti barat, bukan timur; arah timur laut keliru.
- **D.** ✗ Jebakan: ΔY positif berarti utara; arah barat daya keliru.
- **E.** ✗ Jebakan: kedua selisih terjadi pada patok yang sama (P3); P4 tidak bergeser.

Jawaban: A.

No. 19 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: SOP perawatan: kalibrasi dan pemeriksaan berkala sesuai petunjuk pabrik dan dicatat; alat yang terbentur diperiksa sebelum dipakai; baterai dilepas bila alat disimpan lama; alat diperiksa sebelum dipakai setiap kali.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Benturan dapat menggeser bagian optik atau nivo; pemeriksaan wajib sebelum dipakai.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: alat tetap diperiksa sebelum dipakai; kalibrasi tidak menggantikan pemeriksaan harian.
- **Pernyataan 3** ✓ Jadwal dan catatan kalibrasi menjaga alat tetap teliti dan dapat ditelusuri.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: menunggu hasil janggal berarti data yang buruk sudah terlanjur dihasilkan.
- **Pernyataan 5** ✓ Baterai dilepas untuk mencegah kebocoran dan kerusakan alat saat penyimpanan lama.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 20 Kunci: C

Konsep: SOP penamaan berkas memastikan data dapat ditemukan dan ditelusuri: kode proyek, tanggal dalam urutan tahun-bulan-hari, jenis data, dan versi. Nama seragam mencegah berkas tertimpa atau tertukar.

Langkah:

1. Pola wajib: kode-proyek_tanggal_jenis-data_versi.
2. Kode JLN-KRW; tanggal 20270506; jenis total-station; versi pertama v1.
3. Berkas: JLN-KRW_20270506_total-station_v1.csv.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: nama singkat tanpa kode proyek, tanggal, dan versi tidak dapat ditelusuri.
- **B.** ✗ Jebakan: tanggal dengan nama bulan tidak seragam dan tidak terurut dalam daftar; jenis data tidak spesifik.
- **C.** ✓ Memenuhi semua unsur pola: kode proyek, tanggal 2027-05-06, jenis data, dan versi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: urutan unsur salah; pola mensyaratkan kode proyek di depan.
• **E.** ✗ Jebakan: versi diperlukan sejak awal agar pengolahan berikutnya tidak menimpa berkas pertama.

Jawaban: C.

No. 21 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Data yang menyimpang jauh diperiksa ulang di lapangan, bukan dibuang atau diganti. Pemeriksaan konsistensi berlaku untuk setiap titik; rata-rata dapat menutupi penyimpangan; angka tidak boleh diganti agar lolos.

Langkah:
1. Usul 1: periksa ulang lapangan → benar.
2. Usul 2: periksa tiap titik → benar.
3. Usul 3: mengganti dengan rata-rata → salah.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Penyebab penyimpangan ditelusuri dulu; keputusan mengeluarkan titik memerlukan alasan tercatat.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Rata-rata dapat menutupi titik yang menyimpang jauh.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: mengganti angka dengan rata-rata adalah memalsukan data.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 22 Kunci: B

Konsep: SOP GNSS RTK: rekam hanya saat status "fixed", catat tinggi antena, dan pastikan nivo tiang berada di tengah saat merekam. Tiang yang miring menggeser posisi titik di tanah sehingga data harus direkam ulang setelah tiang ditegakkan.

Langkah:
1. Status fixed saja belum cukup; nivo tiang juga harus di tengah.
2. Tiang miring menggeser posisi antena terhadap titik di tanah.
3. Tindakan benar: tegakkan sampai nivo tengah, lalu rekam ulang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: mencatat kemiringan tidak menghilangkan kesalahan posisi pada data yang sudah direkam.
• **B.** ✓ Menegakkan tiang sampai nivo di tengah lalu merekam ulang memenuhi SOP.
• **C.** ✗ Jebakan: kemiringan tidak dapat diperkirakan dan dikoreksi belakangan dengan teliti.
• **D.** ✗ Jebakan: bersandar pada pohon tidak menjamin tiang tegak dan nivo tidak diperiksa.
• **E.** ✗ Jebakan: mengubah tinggi antena tidak mengoreksi kemiringan tiang; ini memanipulasi catatan.

Jawaban: B.

No. 23 Kunci: E

Konsep: Konsistensi pengukuran diperiksa dengan membandingkan dua kali pengukuran; selisih tiap sisi dibandingkan dengan batas. Selisih yang tepat sama dengan batas masih memenuhi; hanya selisih yang melebihi batas yang diukur ulang.

Langkah:
1. AB: 52,436 − 52,431 = 0,005 m = 5 mm ≤ 40 mm.
2. BC: 31,267 − 31,208 = 0,059 m = 59 mm > 40 mm → ulang.
3. CD: 44,955 − 44,915 = 0,040 m = 40 mm = batas → memenuhi.
4. DA: 38,646 − 38,602 = 0,044 m = 44 mm > 40 mm → ulang.
5. Diukur ulang: BC dan DA.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: DA (44 mm) juga melebihi batas; BC saja tidak cukup.
- **B.** ✗ Jebakan: CD selisihnya tepat 40 mm, sama dengan batas, sehingga memenuhi dan tidak perlu diukur ulang.
- **C.** ✗ Jebakan: BC (59 mm) terlewat dan CD tidak melanggar batas.
- **D.** ✗ Jebakan: AB (5 mm) memenuhi; mengukur ulang semua sisi berlebihan.
- **E.** ✓ BC (59 mm) dan DA (44 mm) melebihi 40 mm; AB (5 mm) dan CD (40 mm) memenuhi.

Jawaban: E.

No. 24 Kunci: 1S 2S 3B

Konsep: Pada koordinat lokal (X; Y), X menunjukkan jarak ke timur dan Y jarak ke utara. Titik dengan X sama segaris utara–selatan; titik dengan Y sama segaris timur–barat. Jarak lurus $d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$.

Langkah:

1. Catatan 1: X sama → utara–selatan → salah.
2. Catatan 2: jarak lurus bukan jumlah → salah.
3. Catatan 3: X ke timur, Y ke utara → benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: X sama berarti segaris utara–selatan (X tetap); garis timur–barat memiliki Y yang sama.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: jarak lurus adalah sisi miring segitiga siku-siku, $d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$, lebih pendek daripada jumlahnya.
- **Pernyataan 3 → Benar.** X adalah jarak ke timur (mendatar) dan Y jarak ke utara.

Jawaban: Salah, Salah, Benar.

No. 25 Kunci: C

Konsep: Pada pembacaan tiga benang, BT harus sama dengan rata-rata BA dan BB; bila tidak, bacaan dibaca ulang. Jarak optis dihitung dengan jarak = 100 × (BA − BB).

Langkah:

1. Cek konsistensi: (BA + BB) ÷ 2 = (1,512 + 1,212) ÷ 2 = 1,362 = BT → konsisten.
2. Jarak = 100 × (1,512 − 1,212) = 100 × 0,300 = 30 m.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 3 m berasal dari lupa mengalikan 100 secara penuh (faktor 10).
- **B.** ✗ Jebakan: 15 m berasal dari memakai BA − BT (0,150) sebagai selisih.
- **C.** ✓ 100 × (1,512 − 1,212) = 30 m.
- **D.** ✗ Jebakan: 60 m berasal dari menggandakan selisih (2 × 0,300 × 100).
- **E.** ✗ Jebakan: 300 m berasal dari mengalikan 1.000, bukan 100.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 4.1

No. 1 Kunci: E

Konsep: Penyajian dipilih menurut tujuan. Untuk melihat pola keruangan (bagian desa mana yang muka airnya dalam), data perlu disajikan pada peta dengan simbol/warna per kelas dan legenda.

Langkah:

1. Tujuan: melihat BAGIAN DESA yang muka airnya dalam → perlu letak + nilai.
2. Tabel dan grafik tidak menampilkan letak; sketsa tanpa angka tidak menampilkan kedalaman.
3. Peta titik berwarna per kelas kedalaman dengan legenda menampilkan keduanya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Tidak menunjukkan letak sumur di desa.
- **B.** ✗ Jebakan: kedalaman terlihat, tetapi letaknya tidak, sehingga warga tidak tahu bagian desa mana.
- **C.** ✗ Jebakan: urutan kedalaman terlihat, tetapi letak sumur tetap tidak tampak.
- **D.** ✗ Letak terlihat, tetapi kedalaman tidak ditampilkan.
- **E.** ✓ Menampilkan letak dan kelas kedalaman sekaligus.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Tabel data ukur yang baik memuat judul, identitas titik yang cocok dengan sketsa, satuan di kepala kolom, dan keterangan tanggal serta pengukur.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Tanpa satuan, angka 1,25 dapat dibaca sebagai meter atau sentimeter.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Keterangan waktu dan pengukur membuat data dapat ditelusuri bila ada pertanyaan.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: tabel memang lebih ringkas, tetapi tanpa nomor titik, nilai tinggi tidak dapat dicocokkan dengan letaknya di sketsa.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Rekap tabel: kelompokkan baris menurut kategori, jumlahkan nilainya, lalu ubah satuan. 1 ha = 10.000 m^2.

Langkah:

1. Sawah: G-01, G-03, G-05.
2. Jumlah = 6.200 + 4.300 + 2.500 = 13.000 m^2.
3. 13.000 : 10.000 = 1,30 ha.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Hasil penjumlahan dan konversi benar.
- **B.** ✗ Jebakan: G-05 terlewat (6.200 + 4.300 = 10.500 m^2).
- **C.** ✗ Jebakan: kebun G-04 ikut dijumlahkan, bukan G-05.
- **D.** ✗ Seluruh bidang selain pekarangan dijumlahkan (sawah + kebun).
- **E.** ✗ Konversi salah: dibagi 1.000, bukan 10.000.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 4.2

No. 1 Kunci: E

Konsep: Sketsa berskala mempertahankan hubungan arah dan jarak. Jarak gambar = jarak lapangan ÷ penyebut skala. Garis lurus antara dua titik dihitung dari selisih timur dan utara (segitiga siku-siku).

Langkah:

1. Kandang dari pojok rumah: 20 m ke timur (kanan) dan 15 m ke utara (atas).
2. Skala 1:500: 20 m = 2.000 cm : 500 = 4 cm; 15 m = 3 cm.
3. Garis lurus = $\sqrt{(4^2 + 3^2)}$ = 5 cm (lapangan 25 m).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: jarak timur dan utara tertukar.
- **B.** ✗ Arah utara digambar ke bawah kertas.
- **C.** ✗ Jebakan: panjang garis lurus dijumlahkan (4 + 3), bukan sisi miring segitiga.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **D.** ✗ Jarak dibagi 50, bukan 500.
- **E.** ✓ Arah dan jarak sesuai skala 1:500.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Hubungan keruangan disusun dari arah dan jarak relatif antarobjek terhadap acuan yang sama (jalan dan masjid). Membuat sketsa kasar membantu menghindari salah arah.

Langkah:

1. Masjid di barat jalan; sekolah di timur jalan, 100 m utara masjid.
2. Pos ronda di barat jalan, 100 m utara masjid.
3. Sekolah dan pos ronda sama-sama 100 m utara masjid → sejajar, dipisahkan jalan.
4. Sekolah di timur pos ronda.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: hubungan sekolah terhadap MASJID (timur laut), bukan terhadap pos ronda.
- **B.** ✗ Arah terbalik; sekolah berada di seberang timur jalan.
- **C.** ✗ Jebakan: "100 m lebih ke utara" dibandingkan dengan pos ronda, padahal keduanya sama-sama di utara masjid.
- **D.** ✓ Keduanya sama jauh ke utara dan dipisahkan jalan; sekolah di timur.
- **E.** ✗ Tidak ada beda utara–selatan yang menjadikannya tenggara.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 4.3

No. 1 Kunci: C

Konsep: Luas trapesium = ½ × (jumlah dua sisi sejajar) × jarak tegak lurus kedua sisi sejajar. Sisi miring tidak dipakai sebagai tinggi.

Langkah:

1. Sisi sejajar: AB = 24,0 m dan DC = 16,0 m; jarak tegak lurus = 15,0 m (garis putus-putus dan sisi BC bersudut siku).
2. Luas = ½ × (24,0 + 16,0) × 15,0 = 20,0 × 15,0 = 300 m^2.
3. Cek: persegi panjang 16 × 15 = 240 m^2 + segitiga ½ × 8 × 15 = 60 m^2 → 300 m^2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Hanya bagian persegi panjang (16 × 15); segitiga di sisi AD terlupa.
- **B.** ✗ Sisi miring 17 m dikalikan 15 m; bukan rumus luas bidang ini.
- **C.** ✓ Rumus trapesium dengan tinggi tegak lurus 15,0 m.
- **D.** ✗ Jebakan: sisi miring AD (17,0 m) dipakai sebagai tinggi, seperti hitungan rekan Galih.
- **E.** ✗ Jebakan: sisi terpanjang 24 m dikalikan tinggi, seolah bidangnya persegi panjang.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Jarak dua titik = $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$.

Langkah:

1. $\Delta X = 180 - 120 = 60$ m; $\Delta Y = 120 - 40 = 80$ m.
2. Jarak = $\sqrt{(60^2 + 80^2)} = \sqrt{10.000} = 100$ m.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Hanya selisih X.
- **B.** ✗ Hanya selisih Y.
- **C.** ✓ Sisi miring dari selisih X dan Y.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **D.** ✗ Jebakan: selisih X dan Y dijumlahkan (60 + 80).
- **E.** ✗ Jebakan: memakai koordinat Q langsung ($\sqrt{(180^2 + 120^2)}$), bukan selisihnya.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Volume urugan = luas × tebal. Bila tebal berbeda per bagian, volume dihitung per bagian lalu dijumlahkan. Jumlah rit = volume : kapasitas, dibulatkan ke atas.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 20 × 15 × 0,4 = 120 m^3.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: bagian II lebih tebal tetapi luasnya setengah: 10 × 15 × 0,6 = 90 m^3.
- **Pernyataan 3** ✓ 120 + 90 = 210 m^3.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: 450 × 0,5 = 225 m^3 ≠ 210 m^3; tebal harus dipakai per bagian karena luas bagiannya berbeda.
- **Pernyataan 5** ✓ 210 : 8 = 26,25 → dibulatkan ke atas 27 rit.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 4 Kunci: D

Konsep: Luas bangun gabungan = jumlah luas bagian-bagiannya, atau luas persegi panjang luar dikurangi bagian yang kosong.

Langkah:

1. Persegi panjang luar: 30,0 × 20,0 = 600 m^2.
2. Bagian kosong di timur laut: 10,0 m × 8,0 m = 80 m^2.
3. Luas = 600 − 80 = 520 m^2.
4. Cek: bagian bawah 30,0 × 12,0 = 360 m^2 + bagian kiri atas 20,0 × 8,0 = 160 m^2 = 520 m^2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Hanya bagian bawah (30 × 12); bagian kiri atas terlupa.
- **B.** ✗ Jebakan: 30 × 12 + 10 × 8; bagian kosong ikut dihitung sebagai bagian lahan, sedangkan bagian kiri atas memakai ukuran yang salah.
- **C.** ✗ Jebakan: kedalaman bagian kosong diambil 12,0 m (600 − 10 × 12), seperti hitungan siswa PKL.
- **D.** ✓ Persegi panjang luar dikurangi bagian kosong 10 × 8.
- **E.** ✗ Persegi panjang luar tanpa dikurangi bagian kosong.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 4.4

No. 1 Kunci: B

Konsep: APD dan perlengkapan keselamatan dipilih sesuai bahaya utama. Di tepi jalan, bahaya utama adalah tertabrak kendaraan, sehingga pekerja harus mudah terlihat dan area kerja harus ditandai.

Langkah:

1. Bahaya utama: kendaraan yang melaju di jalan ramai.
2. Pengendali: pekerja terlihat jelas (rompi reflektif) dan area kerja ditandai (kerucut pengaman).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Tidak mengendalikan bahaya tertabrak kendaraan.
- **B.** ✓ Rompi membuat pekerja terlihat, kerucut menandai area kerja dari kendaraan.
- **C.** ✗ Untuk becek dan hujan, bukan bahaya utama lalu lintas.
- **D.** ✗ Jebakan: membantu kenyamanan saat terik, tetapi tidak mencegah tertabrak.
- **E.** ✗ Jebakan: P3K penting untuk penanganan, tetapi tidak mencegah kecelakaan.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Identifikasi bahaya dimulai dari kondisi lokasi dan alat, lalu dipilih pengendalian dan APD yang sesuai: pelindung kaki dan tubuh untuk ular dan daun tajam, pengaturan kerja untuk panas, dan jarak aman untuk drone.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tujuannya melindungi drone, tetapi baling-baling yang masih berputar dapat melukai tangan; drone didaratkan di area bebas orang.
- **Pernyataan 2** ✓ Melindungi dari gigitan ular dan sayatan daun tebu.
- **Pernyataan 3** ✗ Bahaya ular dan daun tajam tetap ada walau sebentar; sandal tidak melindungi kaki.
- **Pernyataan 4** ✓ Bekerja di terik matahari berisiko dehidrasi dan kelelahan panas.
- **Pernyataan 5** ✓ Mencegah orang terkena baling-baling atau drone yang jatuh.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

Latihan sub bab 4.5

No. 1 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penanganan darurat di lapangan: amankan korban dari bahaya, beri pertolongan pertama sesuai kemampuan (istirahat, kompres dingin), hubungi pembimbing atau layanan kesehatan, lalu laporkan kejadian.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Mengamankan korban dari bahaya lanjutan adalah langkah pertama.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: menggerakkan kaki yang cedera dapat memperparah; pengukuran tidak lebih penting dari korban.
- **Pernyataan 3** ✓ Istirahat dan kompres dingin adalah pertolongan pertama untuk keseleo.
- **Pernyataan 4** ✓ Cedera yang bengkak dan nyeri perlu diperiksa tenaga kesehatan; pembimbing harus tahu.
- **Pernyataan 5** ✗ Memijat kuat cedera yang baru dapat memperparah kerusakan jaringan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 2 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: 5R (ringkas, rapi, resik, rawat, rajin) menjaga alat tetap bersih, terawat, siap pakai, dan mudah ditemukan. Alat basah dikeringkan sebelum disimpan agar tidak rusak.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Membersihkan (resik) dan menyiapkan alat untuk dipakai lagi (rawat).
- **Pernyataan 2 → Benar.** Menempatkan alat di tempat tetap dan mencatat peminjaman (rapi, rajin).
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: kotak tertutup melindungi dari debu, tetapi alat basah yang disimpan tertutup dapat berjamur dan berkarat; alat dikeringkan dulu.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Latihan sub bab 4.6

No. 1 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Evaluasi risiko K3LH menilai bahaya (hanyut, tenggelam, banjir kiriman) dan dampak lingkungan, lalu memastikan pengendaliannya memadai: APD apung, tali pengaman, pemantauan kondisi hulu, dan kebersihan lokasi.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Bahaya hanyut dikendalikan langsung oleh pelampung dan tali pengaman.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Banjir kiriman dari hulu adalah bahaya nyata; memantau kabar hulu termasuk pengendalian.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: sampah yang hanyut mencemari sungai; K3LH juga menuntut lokasi dibersihkan setelah bekerja.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Pengendalian risiko yang kuat menjauhkan sumber bahaya dari pekerja: tidak memanjangkan alat penghantar listrik ke dekat kabel, memakai alat nonlogam, dan menjaga jarak aman. Mengandalkan waktu kerja, pengalaman, peringatan, atau APD biasa lebih lemah.

Langkah:

1. Bahaya terparah: rambu/tiang logam panjang mendekati kabel SUTT yang melendut → tersengat listrik.
2. Pengendalian utama: alat nonlogam, tidak dipanjangkan, jarak aman dijaga.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: sarung tangan dan sepatu karet biasa bukan pelindung untuk tegangan tinggi; alat logam tetap dapat mendekati kabel.

• **B.** ✓ Menghilangkan kemungkinan alat penghantar listrik mendekati kabel bertegangan tinggi.

• **C.** ✗ Jebakan: lendutan pagi memang lebih kecil, tetapi rambu aluminium 5 m tetap dapat mendekati kabel yang tergantung rendah.

• **D.** ✗ Pengalaman tidak menghilangkan bahaya alat logam panjang mendekati kabel.

• **E.** ✗ Rambu peringatan hanya pengendalian administratif; alat logam panjang tetap dapat mendekati kabel.

Jawaban: B.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Evaluasi risiko K3LH mempertimbangkan bahaya terjebak air pasang di lumpur. Jadwal disusun agar seluruh kegiatan, termasuk perjalanan pulang, selesai sebelum air naik dengan cadangan waktu.

Langkah:

1. Total waktu: 1 jam perjalanan + 2 jam kerja = 3 jam.
2. Batas aman: harus sudah keluar sebelum 11.00, dengan cadangan waktu.
3. Berangkat 07.30 → kerja selesai sekitar 10.00 dan kembali paling lambat 10.30; batas waktu tegas menjaga keselamatan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: lumpur paling dangkal, tetapi 3 jam kerja berakhir pukul 12.00, setelah air naik.

• **B.** ✓ Selesai sebelum air naik dengan cadangan 30 menit; batas waktu tegas melindungi regu.

• **C.** ✗ Hanya 1 jam tersisa untuk pekerjaan 3 jam; regu terjebak air pasang.

• **D.** ✗ Jebakan: hitungan waktunya pas (3 jam), tetapi tidak ada cadangan waktu; sedikit hambatan di

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

lumpur membuat regu masih di lokasi saat air naik.

• **E.** ✗ Pelampung tidak mencegah terjebak lumpur dan arus pasang.

Jawaban: B.

Kuis Akhir Bab 4

No. 1 Kunci: A

Konsep: Pada peta kelas, batas kelas harus tegas: setiap nilai masuk tepat satu kelas. Nilai yang tepat berada pada batas dimasukkan sesuai aturan kelas (di sini 300 dan 500 termasuk kelas sedang). Jumlah bidang seluruh kelas harus sama dengan jumlah data.

Langkah:

1. Kelas kecil (< 300): BG-01 (240), BG-05 (295), BG-09 (150) → 3 bidang.
2. Kelas sedang (300–500): BG-02 (310), BG-03 (480), BG-07 (300), BG-08 (500), BG-11 (430), BG-12 (360) → 6 bidang.
3. Kelas besar (> 500): BG-04 (520), BG-06 (505), BG-10 (610) → 3 bidang.
4. Total 3 + 6 + 3 = 12 (cocok).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Enam bidang: 310, 480, 300, 500, 430, 360; total ketiga kelas 12.

• **B.** ✗ Jebakan: 5 bidang bila hanya satu bidang batas yang dimasukkan.

• **C.** ✗ Jebakan: 4 bidang bila BG-07 (300) dan BG-08 (500) dikeluarkan padahal batas termasuk kelas sedang.

• **D.** ✗ Jebakan: 7 bidang bila BG-06 (505) ikut dimasukkan padahal lebih dari 500.

• **E.** ✗ Jebakan: 8 bidang bila bidang kelas besar ikut terhitung.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Tabel memuat angka dan sketsa memuat letak; keduanya disajikan bersama memakai nomor titik yang sama. Sketsa harus memiliki arah utara dan keterangan jarak atau skala.

Langkah:

1. Catatan 1: nomor sama → benar.
2. Catatan 2: tanpa menyamakan nomor → salah.
3. Catatan 3: arah utara dan jarak → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Nomor titik yang sama menghubungkan angka di tabel dengan letak di sketsa.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: tanpa nomor yang sama, pembaca tidak dapat mencocokkan titik pada tabel dan sketsa.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Arah utara dan keterangan jarak membuat sketsa dapat dibaca dan dicocokkan dengan lapangan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Mengubah skala dari 1:a menjadi 1:b mengalikan setiap panjang di gambar dengan a ÷ b. Luas gambar berubah dengan kuadrat faktor itu. Ukuran lapangan tidak berubah.

Langkah:

1. Faktor panjang = 100 ÷ 200 = 1/2.
2. Ukuran baru = 8 × 1/2 = 4 cm dan 5 × 1/2 = 2,5 cm.
3. Luas lama = 8 × 5 = 40 cm^2; luas baru = 4 × 2,5 = 10 cm^2 (seperempat).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Setiap panjang menjadi setengah sehingga luas menjadi seperempat: 10 cm^2.

• **B.** ✗ Jebakan: luas dikira menjadi setengah (20 cm^2) padahal luas berubah menurut kuadrat faktor panjang.

• **C.** ✗ Jebakan: skala diperkecil dikira memperbesar gambar sehingga ukuran dua kali.

• **D.** ✗ Jebakan: ukuran benar, tetapi luas tidak berubah (40 cm^2) padahal ukurannya menyusut.

• **E.** ✗ Jebakan: ukuran dua kali tetapi luas tidak berubah; kedua bagian jawaban salah.

Jawaban: A.

No. 4 Kunci: E

Konsep: Jarak gambar = jarak lapangan ÷ penyebut skala, dengan satuan yang sama. Arah pada sketsa mengikuti arah utara yang ditetapkan: utara atas, timur kanan, selatan bawah, barat kiri.

Langkah:

1. Jarak lapangan = 17,5 m = 1.750 cm.
2. Jarak gambar = 1.750 ÷ 250 = 7 cm.
3. Barat berada di kiri (utara di atas) → 7 cm di kiri sumur.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: jaraknya benar, tetapi barat berada di sisi kiri, bukan kanan.

• **B.** ✗ Jebakan: 70 cm berasal dari kesalahan membagi 17,5 dengan 25 (satuan tidak diubah) lalu dikali 100.

• **C.** ✗ Jebakan: 0,7 cm berasal dari 17,5 ÷ 2.500, yaitu penyebut skala yang salah satu nol.

• **D.** ✗ Jebakan: kandang tepat di barat sumur, bukan di utara; atas berarti utara.

• **E.** ✓ 1.750 cm ÷ 250 = 7 cm, ke arah barat yaitu kiri pada sketsa.

Jawaban: E.

No. 5 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kaidah tabel: judul dan nomor tabel, nomor titik (ID) yang unik dan tidak dihapus sembarangan, kepala kolom bersatuan, penulisan angka seragam, dan keterangan penting di bawah tabel. ID ganda diselidiki dengan sketsa dan catatan lapangan, bukan dihapus atau diganti begitu saja.

Langkah:

1. Pernyataan 1: menghapus baris tanpa cek → salah.
2. Pernyataan 2: judul dan nomor tabel → benar.
3. Pernyataan 3: satuan di kepala kolom → benar.
4. Pernyataan 4: mengganti ID tanpa cek → salah.
5. Pernyataan 5: penulisan angka seragam → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: baris yang tampak kembar tidak dihapus; ID dicocokkan dengan sketsa dan catatan lapangan dulu.

• **Pernyataan 2** ✓ Setiap tabel memerlukan judul dan nomor.

• **Pernyataan 3** ✓ Satuan pada kepala kolom mencegah salah baca.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: ID tidak boleh diubah sembarangan; harus dicocokkan dengan sketsa dan catatan lapangan.

• **Pernyataan 5** ✓ Penulisan angka yang seragam membuat tabel konsisten dan mudah dibaca.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 6 Kunci: B

Konsep: Luas bangun gabungan dapat dihitung dengan mengurangi bagian yang tidak termasuk dari bangun besar, atau dengan memecahnya menjadi persegi panjang. Luas persegi panjang = panjang × lebar.

Langkah:

1. Luas persegi panjang besar = 30 × 20 = 600 m^2.
2. Luas bagian yang dipotong = 12 × 8 = 96 m^2.
3. Luas lahan sekolah = 600 − 96 = 504 m^2.
4. Cek dengan memecah: 30 × 12 + 18 × 8 = 360 + 144 = 504 m^2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 96 m^2 adalah luas bagian yang dipotong, bukan luas lahan.
- **B.** ✓ 600 − 96 = 504 m^2; cocok dengan cara memecah (360 + 144).
- **C.** ✗ Jebakan: 600 m^2 mengabaikan bagian yang bukan milik sekolah.
- **D.** ✗ Jebakan: 696 m^2 menjumlahkan, bukan mengurangi, bagian yang dipotong.
- **E.** ✗ Jebakan: 1.104 m^2 adalah hasil penjumlahan yang keliru (600 + 504).

Jawaban: B.

No. 7 Kunci: D

Konsep: Legenda harus memuat semua simbol dan warna yang dipakai pada peta, lengkap dengan batas nilai tiap kelas. Warna yang ada di peta tetapi tidak ada di legenda membuat pembaca tidak dapat menafsirkannya. Perbaikan dilakukan pada legenda, bukan dengan mengubah data atau menghapus objek.

Langkah:

1. Hitung warna pada peta: empat (terang sampai paling gelap).
2. Hitung kelas pada legenda: tiga; warna paling gelap (Cikoneng) tidak ada.
3. Perbaikan: tambahkan kelas keempat dan batas nilainya pada legenda.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menghapus desa menghilangkan data yang sah dari peta.
- **B.** ✗ Jebakan: mengubah warna memalsukan kelas data Cikoneng.
- **C.** ✗ Jebakan: keterangan di luar legenda tidak menjelaskan warna pada peta dan legenda tetap tidak lengkap.
- **D.** ✓ Legenda melengkapi seluruh warna dan kelas yang dipakai pada peta.
- **E.** ✗ Jebakan: peta kelas empat warna yang berurutan tetap terbaca bila legendanya lengkap.

Jawaban: D.

No. 8 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hubungan keruangan (di utara, tepat di timur, sejajar) diterjemahkan menjadi selisih koordinat terhadap objek acuan. Jarak lurus dua objek yang tidak sejajar sumbu dihitung dengan $d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$. Objek yang tepat di timur atau barat suatu titik berada pada garis timur–barat yang sama dengan titik itu.

Langkah:

1. Gudang: 30 m timur dari sumur (pos ronda) dan 40 m utara dari pos ronda → (30; 40) dari sumur.
2. Jarak sumur–gudang = $\sqrt{(30^2 + 40^2)}$ = 50 m.
3. Kandang (−60; 0) dari sumur → garis timur–barat sama.
4. Gerbang (0; −20) → selatan.
5. Pernyataan benar: 1, 3, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Gudang 40 m di utara pos ronda yang 30 m di timur sumur: 30 m timur dan 40 m utara dari sumur.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kandang dicatat di barat sumur, bukan di utara.

• **Pernyataan 3** ✓ $d = \sqrt{(30^2 + 40^2)} = \sqrt{2.500} = 50$ m.

• **Pernyataan 4** ✓ Kandang tepat di barat sumur, sehingga keduanya memiliki Y yang sama.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: gerbang dicatat 20 m tepat di selatan sumur.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 9 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: K3LH mencakup lingkungan hidup: membawa pulang sampah dan penanda, mencabut patok sementara, tidak merusak vegetasi berlebihan, meminta izin, dan mengelola limbah dengan benar.

Langkah:

1. Pernyataan 1: membawa pulang/ mencabut → benar.
2. Pernyataan 2: menebang seperlunya dan izin → benar.
3. Pernyataan 3: meninggalkan pita → salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Lingkungan adalah bagian K3LH; benda yang tertinggal dapat mencemari dan membahayakan.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Vegetasi tidak dirusak lebih dari yang perlu dan memerlukan izin.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: pita yang hanyut mencemari dan dapat membahayakan hewan; harus dibawa pulang.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 10 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengendalian bahaya panas: atur jam kerja menghindari tengah hari, sediakan tenda teduh dan air minum, istirahat bergiliran, pakaian menutup tetapi longgar, dan amati tanda kelelahan panas.

Langkah:

1. Usulan 1: jam kerja → benar.
2. Usulan 2: tenda, air, istirahat → benar.
3. Usulan 3: tanpa istirahat → salah.
4. Usulan 4: mengamati gejala → benar.
5. Usulan 5: jaket tebal → salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pengendalian administratif yang menghindarkan paparan panas terbesar.

• **Pernyataan 2** ✓ Sarana teduh dan cairan mengurangi akibat panas.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: bekerja tanpa istirahat menaikkan risiko kelelahan dan sengatan panas.

• **Pernyataan 4** ✓ Gejala seperti lemas, pusing, dan keringat banyak ditindaklanjuti dengan istirahat di tempat teduh dan minum.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: jaket tebal menambah panas tubuh; pakaian menutup harus longgar dan ringan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 11 Kunci: C

Konsep: Volume galian saluran = luas penampang × panjang saluran. Luas trapesium = (sisi sejajar atas + sisi sejajar bawah) ÷ 2 × tinggi. Jumlah rit = volume ÷ kapasitas truk dan dibulatkan ke atas karena rit tidak dapat dikurangi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Luas penampang = (3,0 + 1,0) ÷ 2 × 1,2 = 2,4 m^2.
2. Volume = 2,4 × 80 = 192 m^3.
3. Jumlah rit = 192 ÷ 7 = 27,43 → dibulatkan ke atas menjadi 28 rit.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 24 rit berasal dari kapasitas 8 m^3 yang tidak sesuai data.
- **B.** ✗ Jebakan: 27 rit membulatkan ke bawah (27,43), sehingga sisa tanah tidak terangkut.
- **C.** ✓ 192 ÷ 7 = 27,43 dibulatkan ke atas menjadi 28 rit.
- **D.** ✗ Jebakan: 32 rit berasal dari kapasitas 6 m^3 yang tidak sesuai data.
- **E.** ✗ Jebakan: 48 rit berasal dari volume yang salah (mis. luas penampang dihitung 4,8 m^2).

Jawaban: C.

No. 12 Kunci: C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hierarki pengendalian dari terkuat: hentikan atau ubah rencana (eliminasi), ganti cara (substitusi), rekayasa (teknik), administratif, dan APD yang paling lemah. Pilih pengendalian setinggi mungkin yang masuk akal.

Langkah:

1. Catatan 1: menunda = eliminasi (terkuat) → salah.
2. Catatan 2: rompi = APD → salah.
3. Catatan 3: tanpa prisma = substitusi → benar.
4. Catatan 4: jadwal = administratif → benar.
5. Catatan 5: APD terlemah → salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: menunda atau menghentikan menghilangkan bahaya, sehingga pengendalian paling kuat.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: rompi adalah APD, pengendalian terlemah; bahayanya tetap ada.
- **Pernyataan 3** ✓ Mengganti cara agar tidak perlu menegakkan tiang dekat kabel adalah substitusi.
- **Pernyataan 4** ✓ Jadwal, aturan, dan batas waktu adalah pengendalian administratif.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: APD paling lemah; cara yang menghilangkan atau mengganti bahaya didahulukan.

Jawaban: pernyataan 3, 4.

No. 13 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kebakaran: bunyikan alarm dan hubungi pemadam, padamkan api kecil dengan APAR (tarik pin, arahkan ke pangkal api, tekan tuas, sapu) hanya bila aman; bila api membesar, evakuasi dengan merunduk, tutup pintu, jangan memakai lift, dan jangan kembali mengambil barang.

Langkah:

1. Tindakan 1: alarm dan hubungi pemadam → benar.
2. Tindakan 2: memakai lift → salah.
3. Tindakan 3: APAR untuk api kecil → benar.
4. Tindakan 4: kembali mengambil barang → salah.
5. Tindakan 5: merunduk dan menutup pintu → benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Peringatan dan bantuan pemadam adalah langkah awal yang wajib.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: lift tidak dipakai saat kebakaran atau gempa; gunakan tangga.
- **Pernyataan 3** ✓ Api yang masih kecil dapat dipadamkan dengan APAR, selama aman.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: keselamatan jiwa lebih penting daripada barang dan data; jangan kembali.
• **Pernyataan 5** ✓ Udara bersih dekat lantai; pintu tertutup memperlambat api.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 14 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Keselamatan drone: tetapkan area jarak aman, jauhkan orang tidak bertugas, mendarat di area bebas orang, matikan baling-baling sebelum drone diambil, dan pantau cuaca dan angin. Keselamatan orang mendahului keselamatan alat.

Langkah:
1. Tindakan 1: mendarat di kerumunan → salah.
2. Tindakan 2: area aman → benar.
3. Tindakan 3: menangkap saat baling-baling berputar → salah.
4. Tindakan 4: matikan baling-baling → benar.
5. Tindakan 5: pantau angin dan cuaca → benar.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: mendarat harus di area bebas orang; drone dapat melukai dengan baling-balingnya.
• **Pernyataan 2** ✓ Area jarak aman melindungi orang dari baling-baling dan kemungkinan drone jatuh.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: baling-baling berputar melukai tangan; keselamatan orang lebih penting daripada alat.
• **Pernyataan 4** ✓ Baling-baling dimatikan dulu agar tidak melukai.
• **Pernyataan 5** ✓ Angin dan cuaca yang melebihi batas membahayakan pengendalian drone.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 15 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Denah evakuasi memuat jalur, pintu keluar, letak APAR dan P3K, serta titik kumpul. Jalur harus bebas barang dan pintu tidak dikunci; titik kumpul berada di tempat terbuka jauh dari gedung dan pohon besar; semua orang menghafal jalur; perlengkapan diperiksa berkala.

Langkah:
1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Jalur harus dapat dilalui cepat; pintu keluar tidak boleh dikunci.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pintu darurat yang terkunci menghambat evakuasi.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: titik kumpul harus jauh dari gedung dan pohon besar yang dapat roboh.
• **Pernyataan 4** ✓ Jalur yang dihafal memungkinkan keluar cepat saat panik.
• **Pernyataan 5** ✓ Perlengkapan darurat harus mudah dijangkau dan layak pakai.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 16 Kunci: E

Konsep: Kejadian nyaris celaka (near miss) dicatat dan dilaporkan walaupun tidak ada korban. Tujuan laporan adalah mencari penyebab dan memperbaiki prosedur agar kejadian tidak berulang, bukan mencari siapa yang salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Tidak ada korban, tetapi hampir terjadi cedera → near miss.
2. Catat waktu, tempat, kronologi, dan penyebab (tripod terikat longgar).
3. Perbaiki prosedur (ikatan, cara menurunkan) dan sampaikan kepada seluruh regu.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: tanpa korban tetap perlu dicatat karena penyebabnya dapat menimbulkan korban lain kali.
- **B.** ✗ Jebakan: mencari kambing hitam menghentikan pelaporan dan tidak memperbaiki penyebab sebenarnya.
- **C.** ✗ Jebakan: menunggu berulang berarti menunggu risiko cedera yang lebih besar.
- **D.** ✗ Jebakan: catatan yang tidak dibagikan tidak memperbaiki prosedur regu.
- **E.** ✓ Mencatat, menelusuri penyebab, dan memperbaiki prosedur mencegah kejadian berulang.

Jawaban: E.

No. 17 Kunci: C

Konsep: Pada lahan yang tebal urugannya berbeda di tiap sudut, tebal yang dipakai adalah tebal rata-rata keempat sudut. Volume = luas × tebal rata-rata, dengan satuan yang konsisten.

Langkah:

1. Luas lahan = 20 × 15 = 300 m^2.
2. Tebal rata-rata = (0,40 + 0,50 + 0,60 + 0,50) ÷ 4 = 2,00 ÷ 4 = 0,50 m.
3. Volume = 300 × 0,50 = 150 m^3.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 75 m^3 memakai tebal 0,25 m (setengah dari rata-rata).
- **B.** ✗ Jebakan: 120 m^3 memakai tebal terkecil (0,40 m) sehingga kekurangan urugan.
- **C.** ✓ 300 m^2 × 0,50 m = 150 m^3.
- **D.** ✗ Jebakan: 180 m^3 memakai tebal terbesar (0,60 m) sehingga berlebihan.
- **E.** ✗ Jebakan: 300 m^3 sama dengan luas lahan dan lupa mengalikan dengan tebal rata-rata 0,50 m.

Jawaban: C.

No. 18 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: APD adalah pertahanan terakhir dan dipilih dari bahaya utama lokasi. Untuk listrik tegangan tinggi, pengendalian utama adalah jarak aman; untuk debu halus dipakai respirator.

Langkah:

1. Pernyataan 1: APD karet biasa bukan pelindung tegangan tinggi → salah.
2. Pernyataan 2: respirator untuk debu halus → benar.
3. Pernyataan 3: pilih dari bahaya utama → benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: pelindung utamanya jarak aman, alat nonlogam, dan pengawas; APD karet biasa bukan pelindung tegangan tinggi.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Debu halus memerlukan respirator, bukan masker kain biasa.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Perlengkapan dipilih dari bahaya utama di lokasi.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 19 Kunci: B

Konsep: 1 hektare = 10.000 m^2. Luas dalam hektare = luas (m^2) ÷ 10.000. Kebutuhan = luas (ha) × dosis per hektare.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. 6.000 m^2 ÷ 10.000 = 0,6 ha.
2. Pupuk = 0,6 × 120 kg = 72 kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 7,2 kg terjadi bila luas dikira 0,06 ha.
- **B.** ✓ 0,6 ha × 120 kg/ha = 72 kg.
- **C.** ✗ Jebakan: 120 kg adalah dosis untuk 1 ha penuh.
- **D.** ✗ Jebakan: 720 kg terjadi bila luas dikira 6 ha.
- **E.** ✗ Jebakan: 7.200 kg terjadi bila luas 6.000 dikalikan langsung dengan 1,2 tanpa mengubah satuan.

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: B

Konsep: Matriks risiko 3 × 3: skor = kemungkinan × akibat. Skor 6–9 tinggi, 3–4 sedang, 1–2 rendah. Akibat berat dengan kemungkinan jarang bernilai 3 (sedang), sehingga tidak otomatis tinggi.

Langkah:

1. H1 = 2 × 3 = 6 (tinggi).
2. H2 = 3 × 1 = 3 (sedang).
3. H3 = 1 × 1 = 1 (rendah).
4. H4 = 1 × 3 = 3 (sedang).
5. H5 = 3 × 2 = 6 (tinggi).
6. Tinggi: H1 dan H5.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: H4 bernilai 3 (sedang) karena kemungkinannya jarang, walaupun akibatnya berat.
- **B.** ✓ H1 dan H5 sama-sama bernilai 6.
- **C.** ✗ Jebakan: H4 tergolong sedang, tidak tinggi.
- **D.** ✗ Jebakan: H2 bernilai 3 (sedang); sering saja tidak cukup bila akibatnya ringan.
- **E.** ✗ Jebakan: H5 juga bernilai 6 dan harus dimasukkan.

Jawaban: B.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Pertolongan pada luka berdarah: tekan luka dengan kain bersih atau kasa untuk menghentikan perdarahan, cuci luka dengan air mengalir setelah darah terkendali, lalu tutup dengan kasa steril. Jangan menaburkan serbuk, mengikat sangat kencang, atau sering membuka kain penekan.

Langkah:

1. Perdarahan banyak → tekan dulu dengan kasa bersih.
2. Setelah terkendali → cuci air mengalir dan tutup kasa.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: serbuk kopi tidak steril dan memperbesar risiko infeksi.
- **B.** ✗ Jebakan: membiarkan luka terbuka tanpa tekanan tidak menghentikan perdarahan banyak.
- **C.** ✗ Jebakan: ikatan sangat kencang memutus aliran darah dan memperparah kerusakan.
- **D.** ✓ Menekan dengan kasa bersih lalu mencuci dan menutup luka adalah langkah yang benar.
- **E.** ✗ Jebakan: membuka kain penekan berulang membuyarkan bekuan darah.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: D

Konsep: Perlengkapan dipilih dari bahaya utama di lokasi. Untuk panas dan sinar matahari: topi lebar, pakaian menutup tetapi longgar, air minum yang cukup, dan istirahat bergiliran di tempat teduh.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Bahaya utama: panas terik pada lapangan terbuka.
2. Pengendalian yang menjawabnya: topi, air minum, istirahat teduh.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pelampung dan tali untuk bahaya air.
- **B.** ✗ Jebakan: rompi dan kerucut untuk bahaya lalu lintas, yang tidak disebut.
- **C.** ✗ Jebakan: helm dan bot untuk jatuhan benda dan bahaya ular atau lumpur, bukan panas.
- **D.** ✓ Menjawab bahaya panas: pelindung kepala, cairan, dan istirahat.
- **E.** ✗ Jebakan: respirator dan pelindung telinga untuk debu dan kebisingan.

Jawaban: D.

No. 23 Kunci: A

Konsep: Jarak lurus dua titik yang tidak sejajar sumbu adalah sisi miring segitiga siku-siku: $d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$. Jarak lurus lebih pendek daripada $\Delta X + \Delta Y$. Biaya = panjang × harga per meter.

Langkah:

1. $\Delta X = 156 - 120 = 36$ m; $\Delta Y = 117 - 40 = 77$ m.
2. $d = \sqrt{(36^2 + 77^2)} = \sqrt{(1.296 + 5.929)} = \sqrt{7.225} = 85$ m.
3. Biaya = 85 × Rp18.500 = Rp1.572.500.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ 85 m × Rp18.500 = Rp1.572.500.
- **B.** ✗ Jebakan: 113 m ($\Delta X + \Delta Y$) × Rp18.500 = Rp2.090.500; jumlah selisih bukan jarak lurus.
- **C.** ✗ Jebakan: hanya ΔY (77 m) dipakai sebagai panjang kabel.
- **D.** ✗ Jebakan: hanya ΔX (36 m) dipakai sebagai panjang kabel.
- **E.** ✗ Jebakan: salah tempat desimal pada perkalian (85 × 1.850).

Jawaban: A.

No. 24 Kunci: E

Konsep: Dari banyak bahaya di lokasi, bahaya utama adalah yang paling mungkin dan paling parah akibatnya atau yang disebut tegas pada kegiatan. Pengendalian dipilih dari bahaya utama itu; perlengkapan untuk bahaya lain tidak salah tetapi bukan yang paling tepat.

Langkah:

1. Daftar bahaya: licin, bising, panas, jatuh ke laut, truk kontainer.
2. Kegiatan: berdiri 2 m dari jalur truk → bahaya paling parah dan disebut tegas: tertabrak truk.
3. Pengendalian: rompi reflektif, pembatas jalur, dan pengawas.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: licin nyata, tetapi akibatnya lebih ringan daripada tertabrak truk.
- **B.** ✗ Jebakan: kebisingan memengaruhi pendengaran, bukan bahaya utama pada posisi berdiri di tepi jalur truk.
- **C.** ✗ Jebakan: panas ada, tetapi bukan bahaya terparah dan tidak disebut sebagai fokus kegiatan.
- **D.** ✗ Jebakan: risiko jatuh ke laut tidak disebut pada posisi 2 m dari jalur truk di darat.
- **E.** ✓ Tertabrak adalah bahaya utama pada posisi itu; rompi, pembatas, dan pengawas mengendalikannya.

Jawaban: E.

No. 25 Kunci: C

Konsep: Pada evaluasi risiko, bahaya yang akibatnya berat dan tidak dapat dikendalikan ditangani dengan pengendalian terkuat: menghentikan pekerjaan dan menghilangkan orang dari bahaya. Pekerjaan yang "tinggal sedikit" tidak membenarkan risiko.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Tanda longsor (retakan, suara ranting patah) → risiko berat dan segera.
2. Pengendalian terkuat: hentikan dan evakuasi regu.
3. Laporkan kepada pemberi tugas dan nilai ulang sebelum kembali.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 15 menit di bawah lereng retak dapat berakibat fatal.
• **B.** ✗ Jebakan: helm tidak melindungi dari longsoran dan pembagian regu menambah orang di area bahaya.
• **C.** ✓ Menghentikan, mengevakuasi, dan melapor adalah pengendalian terkuat untuk risiko tinggi yang tak terkendali.
• **D.** ✗ Jebakan: mengawasi dari jauh sambil bekerja tetap menyisakan orang di area longsor.
• **E.** ✗ Jebakan: menunggu hujan reda tidak menghilangkan retakan dan tanah yang sudah jenuh air.

Jawaban: C.

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Analisis kebutuhan layanan: ukuran rinci di area kecil → survei terestris (total station) dan CAD; titik berkoordinat → GNSS; gambaran kawasan luas → penginderaan jauh (drone/citra) dan GIS.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: merekam setiap sudut memang rinci, tetapi ketelitian GPS genggam beberapa meter, jauh lebih besar dari ukuran batu, sehingga denah 1:50 tidak dapat dibuat.
• **Pernyataan 2** ✓ Ukuran rinci di area kecil + gambar teknis berskala besar → total station dan CAD.
• **Pernyataan 3** ✓ Patok berkoordinat di area terbuka 1 ha diukur dengan GNSS RTK.
• **Pernyataan 4** ✗ Terbang tinggi menghasilkan foto kurang rinci; denah batu skala 1:50 membutuhkan ukuran rinci di lapangan.
• **Pernyataan 5** ✓ Foto udara meliput kawasan luas; GIS menyajikan sebaran permukiman.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 2 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kerincian data raster ditentukan ukuran piksel: objek yang jauh lebih kecil dari piksel tidak terbaca. Data vektor menyimpan bentuk titik/garis/poligon beserta atribut. Mengubah vektor ke raster membuat batas mengikuti petak piksel.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Lebar 2 m jauh lebih kecil dari satu piksel 10 m.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: model itu memang berisi ketinggian, tetapi satu piksel 30 m lebih besar dari halaman rumah, jadi tidak memberi beda tinggi di dalam halaman.
• **Pernyataan 3** ✓ Raster menyimpan data dalam petak, sehingga garis miring menjadi tangga-tangga.
• **Pernyataan 4** ✓ Data vektor membawa tabel atribut untuk setiap objek.
• **Pernyataan 5** ✗ Liputan luas tidak berarti rinci; piksel 5 cm jauh lebih rinci daripada 10 m.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Drone menghasilkan foto udara/ortofoto; GNSS menentukan koordinat titik; total station mengukur sudut dan jarak; GIS mengelola data dan menyusun peta tematik; CAD membuat gambar teknis berskala.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. P, Q, S, T sesuai fungsi alat.
2. R: total station mengukur, bukan menyusun peta tematik sebaran pedagang → seharusnya GIS.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Ortofoto memang dihasilkan dari foto drone.
- **B.** ✓ Peta tematik sebaran adalah produk GIS.
- **C.** ✗ Drone tidak mengukur sudut dan jarak dari titik berdiri alat.
- **D.** ✗ Jebakan: GIS dapat menggambar, tetapi gambar teknis berskala 1:100 untuk pembangunan adalah produk CAD.
- **E.** ✗ Jebakan: drone memerlukan titik kontrol, bukan mengukurnya.

Jawaban: B.

No. 4 Kunci: D

Konsep: Drafter CAD menyajikan data ukur dalam gambar teknis; data ukur adalah tanggung jawab surveyor. Kejanggalan ditelusuri ke sumber data (surveyor, sketsa, foto lapangan), bukan diubah atau diabaikan.

Langkah:

1. Data janggal: belokan tajam 1,5 m pada sisi yang seharusnya mungkin lurus.
2. Bisa benar (batas memang berbelok) atau salah ukur → perlu bukti lapangan.
3. Tindakan: tanyakan kepada surveyor dan periksa sketsa serta foto patok.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Mengubah data ukur demi kerapian melanggar batas peran dan integritas data.
- **B.** ✗ Jebakan: kemungkinan salah ukur memang ada, tetapi belokan itu bisa juga batas yang sebenarnya.
- **C.** ✗ Jebakan: data memang dari surveyor, tetapi meneruskan kejanggalan tanpa bertanya membiarkan kemungkinan kesalahan sampai ke klien.
- **D.** ✓ Menelusuri kejanggalan ke sumber data sebelum menggambar.
- **E.** ✗ Citra daring tidak cukup teliti dan bukan hasil ukur bidang itu.

Jawaban: D.

No. 5 Kunci: E

Konsep: Untuk area luas dengan banyak titik batas yang terlihat dari udara (pematang di langit terbuka), foto udara drone yang diikat titik kontrol memberi ketelitian memadai dengan cepat. Metode terestris per titik terlalu lambat; GPS genggam dan citra gratis tidak cukup teliti.

Langkah:

1. 2.000 sudut dalam 4 hari oleh satu regu → 500 sudut per hari; berjalan di pematang licin tidak terkejar.
2. Ketelitian ±0,5 m → GPS genggam (beberapa meter) dan citra gratis tidak memenuhi.
3. Drone + titik kontrol GNSS RTK: cepat untuk 200 ha dan teliti; pematang terlihat jelas di foto.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: teliti, tetapi 500 sudut per hari dengan berjalan di pematang licin tidak terkejar dalam 4 hari.
- **B.** ✗ Teliti, tetapi memindahkan alat untuk 2.000 sudut jauh lebih lambat.
- **C.** ✗ Jebakan: cepat dan murah, tetapi ketelitiannya beberapa meter, melebihi ±0,5 m.
- **D.** ✗ Ketelitian dan resolusi citra gratis tidak memenuhi ±0,5 m.
- **E.** ✓ Cepat untuk 200 ha dan teliti berkat titik kontrol; pematang terlihat dari udara.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 6 Kunci: A

Konsep: Program energi terbarukan menciptakan kebutuhan data geospasial (luas, arah, naungan atap). Peluang usaha dipilih yang menghasilkan data itu secara efisien dengan alat dan keterampilan yang dimiliki, tanpa memerlukan sertifikasi yang tidak dimiliki.

Langkah:

1. Data dibutuhkan: luas, arah hadap, naungan atap 300 sekolah.
2. Drone memotret atap dan sekitarnya; GIS menghitung luas, arah, dan naungan.
3. Pemasangan dan desain listrik memerlukan sertifikat kelistrikan; GNSS di atap lambat dan berbahaya; citra 10 m terlalu kasar.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Sesuai kebutuhan data, alat, dan keterampilan yang dimiliki.
- **B.** ✗ Jebakan: pasarnya besar, tetapi pemasangan panel memerlukan keahlian dan sertifikat kelistrikan yang tidak dimiliki.
- **C.** ✗ Jebakan: teliti, tetapi naik ke 300 atap lambat dan berbahaya, serta tidak memberi data naungan.
- **D.** ✗ Piksel 10 m lebih besar dari banyak bagian atap sehingga luas dan arah tidak terbaca.
- **E.** ✗ Desain jaringan listrik bukan bidang geospasial dan memerlukan sertifikat kelistrikan.

Jawaban: A.

No. 7 Kunci: C

Konsep: Setelah pengolahan data (ortofoto dan digitasi), tahap berikutnya adalah QA/QC: memeriksa kelengkapan dan kebenaran isi sebelum penyajian dan penyerahan.

Langkah:

1. Tahap sekarang: pengolahan sudah selesai.
2. Tahap berikutnya: QA/QC → memeriksa kelengkapan objek dan nama gedung.
3. Setelah itu baru peta dicetak dan diserahkan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Termasuk perencanaan, yang sudah lewat.
- **B.** ✗ Termasuk pengambilan data, yang sudah lewat.
- **C.** ✓ Pemeriksaan kelengkapan dan kebenaran isi adalah QA/QC.
- **D.** ✗ Jebakan: data baru tidak diperlukan; yang belum dilakukan adalah pemeriksaan.
- **E.** ✗ Jebakan: masih pengolahan, dan tidak memeriksa kelengkapan isi.

Jawaban: C.

No. 8 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Profesionalisme di bidang geospasial: jujur tentang kondisi alat dan data, mengutamakan mutu, berkomunikasi tentang jadwal, dan tidak menandatangani pemeriksaan yang belum dilakukan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Melaporkan kerusakan apa adanya memungkinkan alat segera diperbaiki dan pengukuran berikutnya tidak memakai alat rusak.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Memperbaiki kesalahan sebelum penyerahan dan berkomunikasi tentang jadwal adalah sikap profesional.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: pemeriksaan sampel memang ada dalam QC, tetapi menandatangani lembar yang menyatakan 20 lembar sudah diperiksa padahal baru 5 adalah pernyataan tidak jujur.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 9 Kunci: C

Konsep: Data bertingkat pada peta tematik disajikan dengan gradasi warna yang urutannya mudah ditangkap: warna makin tua untuk nilai makin besar. Warna berbeda jenis cocok untuk data jenis (bukan tingkatan).

Langkah:

1. Data penduduk bertingkat (4 kelas berurutan).
2. Pembaca harus langsung melihat desa terpadat → gradasi satu warna, makin tua makin banyak.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Warna berbeda jenis tidak menunjukkan urutan; pembaca harus selalu membuka legenda.
- **B.** ✗ Pembaca harus membaca angka satu per satu; tidak langsung terlihat.
- **C.** ✓ Urutan warna sesuai urutan nilai sehingga desa terpadat langsung terlihat.
- **D.** ✗ Jebakan: gradasinya benar, tetapi arahnya terbalik sehingga desa terpadat tampak paling pucat.
- **E.** ✗ Arah arsiran tidak menunjukkan tingkatan dan sulit dibaca.

Jawaban: C.

No. 10 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Arah antartitik ditentukan dari tanda selisih X dan Y. Azimut adalah sudut dari utara searah jarum jam: utara 0°, timur 90°, selatan 180°, barat 270°.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: Y bertambah (utara) benar, tetapi X berkurang 100 m (barat), sehingga arahnya barat laut.
- **Pernyataan 2 → Benar.** $\Delta X = +100$, $\Delta Y = 0$ → tepat ke timur → azimut 90°.
- **Pernyataan 3 → Benar.** $\Delta X = 0$, $\Delta Y = +100$ → tepat ke utara → azimut 0°.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 11 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: QA/QC dasar: kelengkapan (semua objek ada) dan konsistensi (nomor unik, cocok antarsumber). Nomor ganda yang berdekatan dengan nomor hilang sering menandakan salah ketik.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Tiga nomor (033, 058, 091) belum ada di peta.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: selisih kecil tetap berarti tidak lengkap; register 120, peta 118.
- **Pernyataan 3** ✓ 057 muncul dua kali dan 058 hilang; dugaan salah ketik nomor, dicek di lapangan.
- **Pernyataan 4** ✗ Tidak ada titik tanpa nomor, tetapi nomor 057 ganda membuat data tidak konsisten.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: perbaikan itu menyelesaikan nomor ganda, tetapi makam 033 dan 091 tetap belum dipetakan (118 titik dari 120).

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 12 Kunci: E

Konsep: Jarak lapangan = jarak peta × penyebut skala. Arah dibaca dari panah utara: bila U menunjuk 45° ke kanan atas, sisi atas kertas mengarah ke barat laut dan sisi kanan kertas ke timur laut.

Langkah:

1. Laboratorium terdekat: 3 kotak tepat di atas gerbang = 3 cm.
2. Jarak = 3 cm × 2.000 = 6.000 cm = 60 m.
3. U menunjuk kanan atas (45°) → atas kertas berada 45° berlawanan jarum jam dari utara → barat laut.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menganggap atas kertas adalah utara.
- **B.** ✗ Jebakan: mengikuti arah panah U, padahal laboratorium berada tegak ke atas kertas, bukan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

searah panah.

- **C.** ✗ Hasil cm dibagi 100 dua kali (salah konversi satuan).
- **D.** ✗ Penyebut skala dianggap 20.000.
- **E.** ✓ Jarak dan arah dibaca sesuai skala dan panah utara.

Jawaban: E.

No. 13 Kunci: E

Konsep: Jarak lurus dua titik = $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$. Syarat "paling sedikit 50 m" dipenuhi oleh jarak 50 m atau lebih.

Langkah:

1. S1: (30; 40) → 50 m ✓ (tepat batas).
2. S2: (40; 30) → 50 m ✓.
3. S3: (60; 80) → 100 m ✓.
4. S4: (−20; 15) → 25 m ✗.
5. S5: (0; 45) → 45 m ✗.
6. Memenuhi: S1, S2, S3.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: jarak tepat 50 m (S1, S2) dianggap belum memenuhi.
- **B.** ✗ S2 juga tepat 50 m; urutan selisih (40; 30) tidak mengubah jarak.
- **C.** ✗ S5 hanya 45 m dari septic tank.
- **D.** ✗ Jebakan: S5 terlihat jauh karena Y-nya besar, padahal $\Delta X = 0$ sehingga jaraknya hanya 45 m; S1 justru memenuhi.
- **E.** ✓ S1, S2, S3 berjarak 50 m, 50 m, dan 100 m.

Jawaban: E.

No. 14 Kunci: A

Konsep: Alat optik-elektronik yang basah dikeringkan bagian luarnya, lalu dibiarkan di ruang kering dengan kotak terbuka agar kelembapan keluar dan tidak terbentuk embun atau jamur.

Langkah:

1. Kelembapan di dalam kotak tertutup → embun dan jamur pada lensa.
2. Keringkan bagian luar, keluarkan dari kotak, biarkan kotak terbuka di ruang kering.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Mengeluarkan kelembapan tanpa merusak alat.
- **B.** ✗ Jebakan: tampak melindungi, tetapi kelembapan terkurung di dalam kotak dan menimbulkan jamur.
- **C.** ✗ Panas matahari langsung dapat merusak bagian elektronik dan lensa.
- **D.** ✗ Udara panas dapat merusak segel dan lensa alat.
- **E.** ✗ Membuka badan alat bukan wewenang pengguna dan dapat merusak segel kedap air.

Jawaban: A.

No. 15 Kunci: D

Konsep: Gambar profil (penampang) memanjang menyajikan tinggi terhadap jarak sepanjang jalur sehingga naik-turunnya dasar saluran langsung terlihat.

Langkah:

1. Yang harus terlihat: perubahan tinggi dasar sepanjang jarak.
2. Profil memanjang menampilkan jarak (mendatar) dan tinggi (tegak) bersama-sama.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Peta situasi dari atas tidak menampilkan tinggi dasar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **B.** ✗ Jebakan: tinggi terlihat, tetapi urutan jarak hilang sehingga letak bagian yang naik tidak diketahui.
• **C.** ✗ Hanya satu titik; perubahan sepanjang saluran tidak terlihat.
• **D.** ✓ Naik-turun dasar saluran terhadap jarak terlihat langsung.
• **E.** ✗ Jebakan: letak terlihat, tetapi foto udara tidak menunjukkan tinggi dasar saluran.

Jawaban: D.

No. 16 Kunci: A, B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Skala besar (penyebut kecil) lebih rinci dan mencakup wilayah sempit; skala kecil (penyebut besar) kurang rinci tetapi mencakup wilayah luas. Jarak peta = jarak lapangan ÷ penyebut skala.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ 4 km = 400.000 cm; 400.000 : 10.000 = 40 cm.
• **Pernyataan 2** ✓ Skala 1:2.500 lebih besar dan lebih rinci daripada 1:10.000.
• **Pernyataan 3** ✓ 1.000 cm : 2.500 = 0,4 cm = 4 mm.
• **Pernyataan 4** ✓ Penyebut skala lebih besar berarti setiap cm mewakili jarak lebih jauh, sehingga wilayah yang tercakup lebih luas.
• **Pernyataan 5** ✗ Penyebut lebih besar berarti skala lebih kecil dan kurang rinci.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 3, 4.

No. 17 Kunci: C

Konsep: Koordinat Z menyatakan ketinggian terhadap datum. Selisih dua nilai Z pada datum yang sama memberi beda tinggi; tanda negatif berarti di bawah datum.

Langkah:
1. Z halaman = −0,45 m; Z dasar septic tank = −2,40 m.
2. Kedalaman = −0,45 − (−2,40) = 1,95 m.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Hanya nilai Z halaman terhadap lantai.
• **B.** ✗ Jebakan: 0,45 dikurangkan dua kali (1,95 − 0,45).
• **C.** ✓ Selisih Z permukaan halaman dan dasar septic tank.
• **D.** ✗ Jebakan: kedalaman diukur dari lantai (datum), bukan dari permukaan halaman.
• **E.** ✗ Kedua angka dijumlahkan tanpa memperhatikan tanda.

Jawaban: C.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Pada pembacaan rambu, benang tengah berada di tengah benang atas dan bawah, sehingga (BA + BB) : 2 ≈ BT. Selisih besar menandakan salah baca salah satu benang.

Langkah:
1. 1: (1,642 + 1,398) : 2 = 1,520 → selisih 0 mm ✓.
2. 2: (1,875 + 1,595) : 2 = 1,735 → selisih 4 mm ✗.
3. 3: (2,104 + 1,866) : 2 = 1,985 → selisih 1 mm ✓.
4. 4: (0,936 + 0,693) : 2 = 0,8145 → selisih 0,5 mm ✓.
5. Dibaca ulang: bidikan 2.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Selisih 0 mm.
• **B.** ✓ Selisih 4 mm melebihi 2 mm.
• **C.** ✗ Jebakan: selisih 1 mm masih memenuhi batas 2 mm.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **D.** ✗ Jebakan: hasil 0,8145 tampak tidak bulat, tetapi selisihnya hanya 0,5 mm.
- **E.** ✗ Bidikan 3 masih memenuhi batas.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: SOP sipat datar: alat di tengah antara dua rambu, rambu tegak di atas dasar yang keras, dan tiga benang dicatat serta dicek (BA + BB) : 2 ≈ BT agar salah baca segera diketahui.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: cara ini kadang dipakai bila rambu tanpa nivo, tetapi SOP regu meminta nivo rambu di tengah.
- **Pernyataan 2** ✓ Jarak seimbang mengurangi pengaruh garis bidik yang tidak benar-benar mendatar.
- **Pernyataan 3** ✓ Pengecekan langsung menemukan salah baca sebelum alat dipindah.
- **Pernyataan 4** ✗ Tanpa BA dan BB, salah baca BT tidak dapat dicek, dan jarak tidak dapat dihitung.
- **Pernyataan 5** ✓ Dasar rambu yang tenggelam di tanah lunak mengubah bacaan.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 20 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bahaya survei pascabanjir: benda tajam di lumpur, air kotor (penyakit), listrik, dan bangunan rapuh. Pengendaliannya: sepatu bot, kebersihan diri, memastikan listrik padam, dan tidak memasuki bangunan rusak.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Melindungi kaki dari benda tajam tersembunyi di lumpur dan dari air kotor.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: data memang lebih lengkap, tetapi bangunan retak dapat runtuh; diukur dari luar saja atau setelah dinyatakan aman.
- **Pernyataan 3** ✓ Air tergenang dengan kabel listrik dapat menyengat.
- **Pernyataan 4** ✓ Lumpur dan air banjir membawa kuman penyebab penyakit.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: bot memang bisa kemasukan air, tetapi kaki telanjang di genangan keruh mudah tertusuk paku yang tidak terlihat.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 21 Kunci: A

Konsep: Luas segitiga = ½ × alas × tinggi, dengan alas dan tinggi saling tegak lurus.

Langkah:

1. Alas 40 m dan tinggi 30 m (membentuk sudut siku).
2. Luas = ½ × 40 × 30 = 600 m^2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ ½ × 40 × 30.
- **B.** ✗ Jebakan: sisi miring 50 m dipakai bersama 30 m (½ × 50 × 30).
- **C.** ✗ Jebakan: sisi miring 50 m dipakai bersama 40 m (½ × 50 × 40).
- **D.** ✗ Lupa mengalikan ½ (40 × 30).
- **E.** ✗ Sisi miring dikalikan sisi 40 m tanpa ½.

Jawaban: A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 22 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hubungan keruangan dibaca dari letak relatif terhadap acuan dan arah utara sketsa. Jarak lurus dihitung dari selisih timur–barat dan utara–selatan; ukuran gambar = ukuran lapangan ÷ penyebut skala.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ $\sqrt{(18^2 + 24^2)} = \sqrt{900} = 30$ m.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tiang bendera memang ke utara, tetapi 18 m ke kiri (barat) pos satpam, sehingga arahnya barat laut.
- **Pernyataan 3** ✓ Keduanya di tepi atas (utara); masjid di kiri (barat) kantin.
- **Pernyataan 4** ✗ 6.000 cm : 500 = 12 cm, bukan 1,2 cm.
- **Pernyataan 5** ✗ Lapangan basket berada di kanan (timur) tiang bendera.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 23 Kunci: B

Konsep: Kelelahan panas ditangani dengan memindahkan korban ke tempat teduh, melonggarkan pakaian, mendinginkan tubuh dengan kompres, dan memberi minum bila korban sadar. Bila tidak membaik, segera cari bantuan medis.

Langkah:

1. Gejala: pusing, berkeringat banyak, pucat, lemas, sadar → kelelahan panas.
2. Tindakan: tempat teduh, longgarkan pakaian, kompres, beri minum.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Bekerja di panas memperparah kondisi.
- **B.** ✓ Menjauhkan dari panas, mendinginkan tubuh, dan memberi cairan pada korban yang sadar.
- **C.** ✗ Kopi pekat tidak mengganti cairan tubuh.
- **D.** ✗ Jebakan: angin membantu, tetapi lapangan terbuka tetap terkena terik matahari.
- **E.** ✗ Jebakan: tubuh memang perlu didinginkan, tetapi air es berlebihan membuat korban menggigil dan tidak nyaman; kompres air biasa sudah memadai.

Jawaban: B.

No. 24 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Evaluasi risiko K3LH mempertimbangkan peringatan resmi bencana. Batas larangan dipatuhi; pekerjaan di luar batas tetap disertai pemantauan informasi dan rencana evakuasi; pekerjaan di dalam batas ditunda atau dipindah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Berada di luar radius larangan; pemantauan informasi dan jalur evakuasi tetap diperlukan.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: waktu singkat memang mengurangi lama terpapar, tetapi 2,8 km berada di dalam radius larangan sehingga tetap tidak boleh dimasuki.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Tindak lanjut yang aman: menyesuaikan rencana dengan batas larangan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Volume galian sederhana = luas dasar × kedalaman rata-rata. Kedalaman rata-rata dihitung dari semua titik ukur, bukan dari satu titik saja.

Langkah:

1. Kedalaman rata-rata = (0,6 + 0,9 + 1,4 + 1,1) : 4 = 4,0 : 4 = 1,0 m.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Luas = 15 × 12 = 180 m^2.
3. Volume = 180 × 1,0 = 180 m^3.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jumlah kedalaman (4,0 m) dikalikan luas tanpa dibagi 4.
- **B.** ✗ Jebakan: kedalaman terbesar (1,4 m) dipakai untuk seluruh lahan.
- **C.** ✗ Jebakan: hanya rata-rata dua sudut timur (0,9 dan 1,4 → 1,1 m) yang dipakai.
- **D.** ✓ Luas × kedalaman rata-rata keempat sudut.
- **E.** ✗ Kedalaman terkecil (0,6 m) dipakai untuk seluruh lahan.

Jawaban: D.

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: E

Konsep: Inset (peta sisipan) menunjukkan letak wilayah yang dipetakan di dalam wilayah yang lebih luas, sehingga pembaca dari luar daerah dapat memahami posisinya.

Langkah:
1. Masalah: pembaca tidak tahu letak nagari dalam provinsi dan jaraknya dari kota besar.
2. Komponen yang menjawab: inset peta provinsi dengan tanda letak nagari.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Legenda menjelaskan simbol, bukan letak nagari dalam provinsi.
- **B.** ✗ Skala tambahan tidak menunjukkan wilayah di luar bingkai peta.
- **C.** ✗ Jebakan: lintang–bujur memang menyatakan posisi, tetapi pengunjung awam sulit membayangkan letaknya terhadap Bukittinggi.
- **D.** ✗ Tidak menjelaskan letak wilayah.
- **E.** ✓ Menampilkan letak nagari di dalam provinsi beserta kota sekitarnya.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Integritas data: hasil ukur dilaporkan apa adanya. Perbedaan dengan dokumen lain dicatat, dijelaskan kepada klien, dan diarahkan ke pihak berwenang untuk penyelesaian.

Langkah:
1. Hasil ukur sudah diulang dan konsisten → 488 m^2 adalah data yang sah.
2. Selisih dengan sertifikat (12 m^2) dicatat apa adanya.
3. Klien diberi penjelasan dan diarahkan ke kantor pertanahan.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: sertifikat memang dokumen resmi, tetapi laporan ukur harus memuat hasil ukur, bukan menyalin angka dokumen lain.
- **B.** ✓ Jujur, terbuka, dan mengarahkan ke pihak berwenang.
- **C.** ✗ Angka rata-rata bukan hasil ukur siapa pun; itu mengarang data.
- **D.** ✗ Jebakan: angkanya benar, tetapi klien berhak mengetahui dan memahami perbedaan itu.
- **E.** ✗ Mengulang ukur sampai mendapat angka yang diinginkan adalah manipulasi.

Jawaban: B.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Konsistensi data diperiksa dengan batas relatif (persen) agar adil untuk bidang besar dan kecil. Selisih % = |luas poligon − luas atribut| : luas atribut × 100%.

Langkah:
1. P1: 10 : 500 = 2% ✓.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. P2: 30 : 820 ≈ 3,7% ✓.
3. P3: 30 : 300 = 10% ✗.
4. P4: 50 : 1.200 ≈ 4,2% ✓.
5. P5: 40 : 640 = 6,25% ✗.
6. Dicek ulang: P3 dan P5.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Hanya P3 dan P5 yang selisihnya lebih dari 5%.
- **B.** ✗ Jebakan: P4 selisih m^2-nya terbesar (50 m^2), tetapi hanya 4,2%.
- **C.** ✗ Jebakan: P3 dan P5 benar, tetapi P4 masih di bawah 5%.
- **D.** ✗ Dipilih bidang yang selisih m^2-nya besar, bukan persennya.
- **E.** ✗ P5 (6,25%) juga melebihi batas.

Jawaban: A.

No. 4 Kunci: C

Konsep: Kesalahan diperbaiki oleh peran yang membuat bagian itu (operator GIS menyusun tata letak), lalu proses QC diperbaiki agar kesalahan sejenis tertangkap sebelum penyerahan.

Langkah:

1. Sumber kesalahan: tata letak (skala batang) → dibuat operator GIS.
2. Data ukur benar → tidak perlu ukur ulang atau menggambar ulang isi.
3. Pencegahan: komponen peta (skala, legenda, arah utara) masuk daftar periksa QC.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Data ukur sudah benar; kesalahan ada pada tata letak.
- **B.** ✗ Jebakan: QC memang terlewat, tetapi perbaikan tata letak dikerjakan pembuatnya, sedangkan QC memperbaiki cara memeriksanya.
- **C.** ✓ Pembuat memperbaiki, dan daftar periksa QC mencegah kesalahan berulang.
- **D.** ✗ Isi peta sudah benar; menggambar ulang seluruh peta membuang waktu dan dapat memunculkan kesalahan baru.
- **E.** ✗ Klien tidak mengoreksi produk penyedia jasa; peta harus diserahkan dalam keadaan benar.

Jawaban: C.

No. 5 Kunci: E

Konsep: Isu global (perubahan iklim, restorasi pesisir) menciptakan kebutuhan pemantauan geospasial berkala. Peluang usaha yang tepat menghasilkan data yang dibutuhkan (letak, luas, perubahan) dengan alat yang dimiliki dan tanpa kewenangan yang tidak dimiliki.

Langkah:

1. Bukti yang diminta: letak, luas tutupan tiap 6 bulan, perubahan.
2. Alat yang dimiliki: GNSS RTK (letak), drone (foto berkala), GIS (luas dan perubahan).
3. Pilihan lain bukan layanan geospasial, memerlukan lembaga berwenang, atau tidak berkala.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: letak area tanam memang diminta, tetapi pemetaan sekali di awal tidak memberi luas tutupan tiap 6 bulan dan perubahannya.

• **B.** ✗ Jebakan: isu karbon memang terkait, tetapi sertifikat karbon diterbitkan lembaga verifikasi berwenang, bukan jasa pemetaan.

• **C.** ✗ Jebakan: citra satelit memang dipakai untuk tutupan lahan, tetapi pemetaan sekali saja tidak memberi data tiap 6 bulan, dan citra gratis kurang rinci untuk bibit kecil.

• **D.** ✗ Jebakan: foto berkala memang diperlukan, tetapi tanpa diolah menjadi luas tutupan dan perubahannya, bukti yang diminta donor belum tersedia.

• **E.** ✓ Menghasilkan letak, luas, dan perubahan secara berkala dengan alat yang dimiliki.

Jawaban: E.

No. 6 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Metode dipilih per bagian wilayah: drone + titik kontrol untuk area terbuka yang luas; total station untuk area sempit atau terhalang langit selama ada garis pandang; GNSS untuk langit terbuka.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Area terbuka yang luas cepat dipetakan dengan drone; titik kontrol menjamin ketelitian.

• **Pernyataan 2** ✗ Atap dan teritis rumah bertingkat menutupi gang dan batas bangunan di bawahnya.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: GNSS RTK memang teliti di tempat terbuka, tetapi rumpun bambu rapat menghalangi sinyal satelit.

• **Pernyataan 4** ✓ Gang sempit diapit bangunan tinggi menghalangi langit; total station bekerja dengan garis pandang di sepanjang gang.

• **Pernyataan 5** ✓ Total station dapat membidik patok di bawah bambu karena garis pandang dari titik bantu tersedia.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 7 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Peta topografi menggambarkan kenampakan umum dan relief; peta tematik menonjolkan satu tema. Data raster tersusun atas piksel; data vektor berupa titik, garis, dan poligon.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Kontur, sungai, jalan, dan permukiman adalah isi peta topografi.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: batas jorong hanya kerangka; isi utamanya satu tema (kepadatan), jadi peta tematik.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: foto udara memang dapat didigitasi menjadi vektor, tetapi foto itu sendiri tersusun atas piksel sehingga termasuk raster.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 8 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Analisis kebutuhan: survei terestris untuk topografi teliti, CAD untuk gambar teknis, GIS untuk mengolah data tematik yang sudah ada, dan QC sebelum penyerahan. Data yang sudah tersedia dimanfaatkan, tidak diukur ulang.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Kontur 0,5 m di lahan 1,5 ha memerlukan ketinggian teliti dari survei terestris.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: data itu penting, tetapi sudah tersedia dalam berkas GIS dinas; yang diperlukan adalah mengolah dan menyajikannya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: surveyor memang paling paham datanya, tetapi pemeriksaan harus dilakukan orang selain pembuat agar objektif.
• **Pernyataan 4** ✓ Rencana tapak adalah gambar teknis berskala yang lazim dibuat di CAD.
• **Pernyataan 5** ✓ Data yang ada diolah di GIS menjadi peta tematik.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 9 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tahap perencanaan: menentukan kebutuhan, menyiapkan titik kontrol, alat, formulir, izin, dan jadwal. Tahap berikutnya: pengambilan data, pengolahan, QA/QC, dan penyajian.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Termasuk pengolahan data setelah pengukuran.
• **Pernyataan 2** ✓ Titik ikat disiapkan sebelum pengukuran.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kegiatan penting, tetapi memakai data hasil ukur, sehingga termasuk QA/QC.
• **Pernyataan 4** ✓ Persiapan alat dan formulir termasuk perencanaan.
• **Pernyataan 5** ✓ Izin dan jadwal disiapkan sebelum turun ke lapangan.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 10 Kunci: D

Konsep: GIS menggabungkan data spasial (titik, garis, poligon) dengan tabel atribut dan dapat melakukan analisis seperti jarak dari sungai serta rekap per wilayah. Alat ukur lapangan dipakai bila datanya belum ada.

Langkah:
1. Data sudah tersedia; tidak perlu ukur lapangan.
2. Perlu analisis jarak 200 m + rekap per kelurahan + peta → GIS.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Data rumah sudah tersedia; merekam ulang tidak diperlukan.
• **B.** ✗ Jebakan: total station memang mengukur jarak, tetapi di lapangan, sedangkan analisis ini memakai data yang sudah ada.
• **C.** ✗ Tidak diperlukan data foto baru.
• **D.** ✓ Menggabungkan peta dan tabel, menghitung jarak, dan merekap per kelurahan.
• **E.** ✗ Jebakan: CAD menggambar teknis, tetapi tidak mengolah tabel penghuni dan analisis jarak per wilayah.

Jawaban: D.

No. 11 Kunci: D

Konsep: Sentering dan pendataran saling memengaruhi. Pergeseran kecil diperbaiki dengan menggeser alat di atas kepala tripod (pengunci dikendurkan), lalu nivo diperiksa dan disetel ulang; diulang sampai keduanya tepat.

Langkah:
1. Selisih kecil (1 cm), tripod kokoh → geser alat di kepala tripod.
2. Kencangkan pengunci, periksa nivo, setel ulang bila perlu.
3. Ulangi sampai laser tepat di paku dan nivo di tengah.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: laser memang bergerak, tetapi alat menjadi miring sehingga nivo tidak lagi di tengah.
• **B.** ✗ Jebakan: hasilnya bisa benar, tetapi berlebihan untuk selisih 1 cm dan memakan waktu; menggeser alat di kepala tripod sudah memadai.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **C.** ✗ Selisih sentering langsung masuk ke koordinat titik yang diukur.
• **D.** ✓ Menggeser alat di kepala tripod memperbaiki sentering tanpa mengubah tripod; nivo dicek ulang.
• **E.** ✗ SOP meminta alat tepat di atas paku sebelum membidik; catatan tidak memperbaiki posisi alat.

Jawaban: D.

No. 12 Kunci: C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Jarak peta = jarak lapangan ÷ penyebut skala. Bila peta diperbesar k kali, penyebut skala dibagi k (skala angka yang tertulis tidak lagi berlaku; skala batang tetap benar).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Penyebut lebih besar berarti skala lebih kecil.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: penyebutnya justru dibagi dua, bukan dikali dua; peta yang diperbesar menjadi skala lebih besar.
• **Pernyataan 3** ✓ 2 × 50.000 = 100.000 cm = 1 km.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: angkanya benar tetapi salah konversi; 350.000 cm : 50.000 = 7 cm, bukan 0,7 cm.
• **Pernyataan 5** ✓ Jarak kertas dua kali lipat untuk jarak lapangan yang sama → 1:25.000.

Jawaban: pernyataan 3, 5.

No. 13 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Evaluasi risiko K3LH pada penerbangan drone: hindari terbang di atas kerumunan, perhatikan cuaca (angin), periksa baterai, dan tetapkan area lepas landas–mendarat yang aman.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Mengurangi orang di bawah jalur terbang dan risiko drone terbawa angin.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Mengurangi risiko baling-baling mengenai orang dan drone kehabisan daya di udara.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: terbang lebih tinggi memang menjauhkan baling-baling, tetapi bila drone jatuh, kerumunan di bawahnya tetap terkena; jalur harus menghindari kerumunan.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 14 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sketsa berskala: jarak lapangan dibagi penyebut skala, arah mengikuti arah utara kertas, dan letak objek di sisi kiri/kanan atau atas/bawah garis harus sesuai lapangan. Ukuran gambar juga harus muat pada kertas.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ 120 m = 12.000 cm : 2.000 = 6 cm, ke timur = kanan.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: letaknya di pertigaan benar, tetapi surau di sisi selatan jalan, jadi digambar di BAWAH garis jalan.
• **Pernyataan 3** ✓ 80 m = 8.000 cm : 2.000 = 4 cm, ke utara = atas.
• **Pernyataan 4** ✗ Pada 1:1.000 rute menjadi 12 cm × 8 cm; 12 cm melebihi lebar kertas 10 cm.
• **Pernyataan 5** ✓ Rute membutuhkan 6 cm mendatar dan 4 cm tegak, masih muat pada 10 cm × 8 cm.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 15 Kunci: C

Konsep: Posisi titik dapat ditentukan dari dua acuan: satu acuan memberi posisi utara–selatan, acuan lain memberi posisi timur–barat. Jarak dibaca dari jumlah petak grid.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Masjid berada pada baris grid 6; 200 m ke selatan → baris 4.
2. Jembatan berada pada kolom grid 2; 100 m ke timur → kolom 3.
3. Titik di kolom 3, baris 4 → P3.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 100 m ke timur diukur dari masjid, bukan dari jembatan.
- **B.** ✗ Arah selatan dibaca terbalik menjadi utara masjid.
- **C.** ✓ Memenuhi kedua keterangan: 200 m selatan masjid dan 100 m timur jembatan.
- **D.** ✗ 100 m dibaca ke barat jembatan.
- **E.** ✗ Jebakan: tepat 200 m di selatan masjid, tetapi keterangan "100 m timur jembatan" diabaikan.

Jawaban: C.

No. 16 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pengecekan konsistensi membandingkan dua cara pengukuran untuk besaran yang sama. Yang dibandingkan dengan batas adalah besar selisihnya, bukan arah (lebih panjang atau lebih pendek).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: arah selisih tidak menentukan; yang menentukan besar selisih, yaitu 3 cm, masih di bawah 5 cm.
- **Pernyataan 2 → Benar.** 18,52 − 18,45 = 0,07 m = 7 cm > 5 cm.
- **Pernyataan 3 → Benar.** CD: 4 cm; DA: 2 cm; keduanya ≤ 5 cm.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 17 Kunci: A, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Memplot koordinat: selisih koordinat terhadap titik asal kertas dibagi penyebut skala. Jarak lurus di kertas mengikuti segitiga siku-siku.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ $\Delta X = 40$ m → 4 cm; $\Delta Y = 30$ m → 3 cm.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: koordinat dibagi skala tanpa dikurangi koordinat pojok (titik asal).
- **Pernyataan 3** ✓ $\Delta X = 0$ → di tepi kiri; $\Delta Y = 55$ m → 5,5 cm.
- **Pernyataan 4** ✓ $\Delta Y = 0$ → di tepi bawah; $\Delta X = 75$ m → 7,5 cm.
- **Pernyataan 5** ✓ Jarak lurus = $\sqrt{(4^2 + 3^2)} = 5$ cm (di lapangan 50 m).

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

No. 18 Kunci: A

Konsep: Data arah–jarak dalam tabel disajikan dalam sketsa dengan menggambar setiap ruas berurutan. Letak titik akhir terhadap titik awal diperoleh dari jumlah pergerakan timur–barat dan utara–selatan.

Langkah:

1. C berada 40 m ke timur dan 30 m ke utara dari A.
2. Arah: timur + utara → timur laut.
3. Jarak lurus = $\sqrt{(40^2 + 30^2)} = 50$ m.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Arah dan jarak lurus benar.
- **B.** ✗ Jebakan: panjang pipa (30 + 40) dianggap jarak lurus.
- **C.** ✗ Arah timur terbaca barat.
- **D.** ✗ Arah utara terbaca selatan.
- **E.** ✗ Selisih 40 − 30 dianggap jarak lurus.

Jawaban: A.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Volume benda dengan penampang tetap = luas penampang × panjang. Luas trapesium = ½ × (jumlah sisi sejajar) × tinggi tegak lurus.

Langkah:

1. Luas penampang = (3,0 + 1,4) : 2 × 0,6 = 2,2 × 0,6 = 1,32 m^2.
2. Volume = 1,32 × 50 = 66 m^3.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Hanya lebar dasar × dalam × panjang (1,4 × 0,6 × 50).
- **B.** ✓ Luas trapesium × panjang saluran.
- **C.** ✗ Lebar atas × dalam × panjang (3,0 × 0,6 × 50), seolah penampang persegi panjang.
- **D.** ✗ Jebakan: sisi miring 1,0 m dipakai sebagai kedalaman (2,2 × 1,0 × 50).
- **E.** ✗ Jebakan: lupa dibagi 2 (4,4 × 0,6 × 50).

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: C

Konsep: Pada bahaya kendaraan berkecepatan tinggi, pengendalian terkuat adalah rekayasa lalu lintas resmi (penutupan/pengalihan lajur, kendaraan pengaman) yang memisahkan pekerja dari arus kendaraan. APD dan peringatan sederhana bersifat pelengkap.

Langkah:

1. Bahaya terparah: tertabrak kendaraan 80–100 km/jam.
2. Pengelola tol dapat menyediakan pengalihan lajur dan kendaraan pengaman → memisahkan pekerja dari kendaraan.
3. Pilih itu sebagai pengendalian utama; APD tetap dipakai sebagai pelengkap.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: APD wajib, tetapi tidak menghentikan kendaraan yang melaju ke bahu jalan.
- **B.** ✗ Malam hari jarak pandang pengemudi turun dan kecepatan kendaraan justru sering lebih tinggi.
- **C.** ✓ Memisahkan pekerja dari arus kendaraan dengan pengamanan resmi.
- **D.** ✗ Jebakan: waktu paparan berkurang, tetapi pekerja tetap tanpa pemisah dari kendaraan cepat, dan terburu-buru menambah risiko.
- **E.** ✗ Peringatan sederhana mudah tidak terlihat pengemudi pada kecepatan tinggi.

Jawaban: C.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Koordinat titik tengah = $((X_1 + X_2) : 2; (Y_1 + Y_2) : 2)$.

Langkah:

1. X tengah = (120 + 180) : 2 = 150.
2. Y tengah = (80 + 160) : 2 = 120.
3. Titik (150; 120) → T4.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ X benar, tetapi Y memakai Y patok A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **B.** ✗ Y benar, tetapi X tidak di tengah.
- **C.** ✗ Y benar, tetapi X memakai X patok A.
- **D.** ✓ Tepat di tengah A dan B.
- **E.** ✗ Jebakan: tampak dekat tengah, tetapi bukan rata-rata koordinat kedua patok.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: B

Konsep: Untuk tumpukan tidak beraturan yang berbahaya dipanjat, foto udara drone dengan titik kontrol menghasilkan model permukaan rapat dengan cepat tanpa menyentuh tumpukan, sehingga volumenya dapat dihitung.

Langkah:

1. Permukaan tidak beraturan → perlu banyak titik di seluruh permukaan.
2. Dilarang memanjat → GNSS di atas tumpukan tidak boleh.
3. Satu hari, area terbuka, drone diizinkan → drone + titik kontrol GNSS RTK.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Melanggar larangan memanjat lereng yang mudah longsor.
- **B.** ✓ Rapat, cepat, dan aman; titik kontrol menjaga ketelitian.
- **C.** ✗ Jebakan: aman, tetapi hanya kaki tumpukan yang terukur; bentuk dan tinggi permukaannya tidak terekam.
- **D.** ✗ Jebakan: data truk berguna sebagai pembanding, tetapi bukan hasil ukur dan tidak memperhitungkan material yang sudah keluar.
- **E.** ✗ Tinggi taksiran dan bentuk tidak beraturan membuat hasilnya jauh dari teliti.

Jawaban: B.

No. 23 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: 5R pada berkas digital: ringkas (pisahkan yang tidak dipakai, arsipkan), rapi (aturan nama dan folder), resik (bersihkan duplikat setelah diperiksa), rawat (cadangan), rajin (dilakukan rutin oleh semua).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Ringkas: memisahkan yang tidak dipakai sehari-hari.
- **Pernyataan 2** ✓ Rapi: setiap berkas mudah ditemukan dan dibedakan versinya.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: ruang memang lega, tetapi data proyek lama bisa masih diperlukan; yang tepat dipilah dan diarsipkan.
- **Pernyataan 4** ✓ Rawat dan rajin: mencegah kehilangan data dan dilakukan rutin.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: cadangan memang perlu, tetapi bila laptop itu rusak atau hilang, data asli dan cadangannya hilang bersamaan; cadangan disimpan di perangkat lain.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 24 Kunci: A

Konsep: Z menyatakan ketinggian titik yang diukur. Pada GNSS, Z pusat antena dikurangi tinggi antena (tiang) memberi Z titik yang diduduki tiang; tonjolan patok dikurangi lagi untuk Z permukaan tanah.

Langkah:

1. Z puncak patok = 26,80 − 2,00 = 24,80 m.
2. Z permukaan tanah = 24,80 − 0,10 = 24,70 m.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Tinggi tiang dan tonjolan patok sudah dikurangkan.
- **B.** ✗ Jebakan: ini Z puncak patok; tonjolan 0,10 m belum dikurangkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **C.** ✗ Tonjolan patok ditambahkan, bukan dikurangkan.
- **D.** ✗ Z pusat antena tanpa koreksi apa pun.
- **E.** ✗ Tinggi tiang ditambahkan, bukan dikurangkan.

Jawaban: A.

No. 25 Kunci: E

Konsep: APD dipilih untuk setiap bahaya yang ada: kepala (helm), terlihat oleh kendaraan (rompi reflektif), debu (masker debu), dan kebisingan (pelindung telinga).

Langkah:

1. Bahaya: debu semen, bising, kendaraan dan alat berat.
2. APD: masker debu, pelindung telinga, rompi reflektif, helm.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Tidak melindungi dari debu dan bising.
- **B.** ✗ Tidak melindungi dari kendaraan (tidak ada rompi reflektif dan helm).
- **C.** ✗ Masker kain kurang menyaring debu halus, dan tidak ada pelindung telinga.
- **D.** ✗ Jebakan: debu, bising, dan kendaraan sudah ditangani, tetapi helm yang diwajibkan di area produksi tidak ada.
- **E.** ✓ Menutup semua bahaya yang disebut.

Jawaban: E.

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: QA/QC dasar pada data lapangan memeriksa kelengkapan (semua titik, tanggal) dan kejelasan (arah utara pada sketsa). Hal yang hanya menyangkut gaya tidak menghambat pengolahan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Tanpa arah utara, sketsa tidak dapat dicocokkan dengan arah sebenarnya.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kerapian memang baik, tetapi warna pena tidak memengaruhi isi atau keterlacakan data.
- **Pernyataan 3** ✓ Data dua titik hilang; tidak lengkap.
- **Pernyataan 4** ✓ Tanggal diperlukan untuk menelusuri data dan kondisi saat pengukuran.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tampak tidak seragam, tetapi dua angka di belakang koma (sentimeter) justru ketelitian yang wajar; tidak perlu diperbaiki.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 2 Kunci: B

Konsep: QA/QC menuntut pemeriksaan oleh orang selain pembuat. Dalam tim kecil, anggota dapat saling memeriksa hasil satu sama lain sesuai keahliannya.

Langkah:

1. Syarat klien: pemeriksa bukan pembuat.
2. Rahmat membuat data ukur dan sketsa; Ayu membuat peta.
3. Saling memeriksa: Rahmat memeriksa peta (karena tahu kondisi lapangan), Ayu memeriksa kelengkapan data ukur.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: teliti memang baik, tetapi masing-masing tetap memeriksa hasilnya sendiri.
- **B.** ✓ Setiap hasil diperiksa oleh orang yang bukan pembuatnya.
- **C.** ✗ Syarat klien tidak dapat dilewati.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Pemeriksaan adalah kewajiban penyedia jasa sebelum penyerahan.
• **E.** ✗ Jebakan: Ayu memang dapat memeriksa data ukur Rahmat, tetapi peta buatannya sendiri tetap tidak diperiksa orang lain.

Jawaban: B.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Konflik kepentingan terjadi bila hubungan pribadi dapat memengaruhi, atau terlihat memengaruhi, hasil kerja. Sikap profesional: mengungkapkannya kepada atasan dan menyerahkan tugas kepada petugas lain bila memungkinkan.

Langkah:
1. Ada hubungan keluarga dengan salah satu pihak → konflik kepentingan.
2. Hasil akan dipakai dalam musyawarah → keadilan harus terlihat.
3. Ada juru ukur lain → serahkan tugas melalui atasan dengan menjelaskan alasannya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: hasilnya mungkin benar, tetapi tetangga dapat meragukan keadilannya karena hubungan keluarga.
• **B.** ✗ Jebakan: saksi menambah kepercayaan, tetapi Iqbal tetap terlibat sehingga konflik kepentingannya tidak hilang.
• **C.** ✗ Jebakan: tanda tangan menunjukkan persetujuan, tetapi tidak menghapus konflik kepentingan yang tersembunyi.
• **D.** ✓ Terbuka kepada atasan dan memberi jalan agar hasil ukur tidak diragukan.
• **E.** ✗ Jebakan: pengaruh langsung paman berkurang, tetapi hubungan keluarga Iqbal dengan salah satu pihak tetap ada dan tidak diungkapkan.

Jawaban: D.

No. 4 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Analisis kebutuhan: drone/ortofoto untuk menghitung objek yang tampak dari udara, survei GNSS untuk patok batas berkoordinat, dan GIS untuk luas per blok.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Tajuk yang terpisah dapat dihitung pada ortofoto jauh lebih cepat daripada menghitung di lapangan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: batas memang terlihat, tetapi patok berkoordinat untuk sertifikat harus dipasang dan diukur di lapangan (misalnya GNSS RTK).
• **Pernyataan 3 → Benar.** GIS menghitung luas poligon blok.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Pemeriksaan konsistensi membandingkan nilai dengan rentang yang wajar. Nilai di luar rentang menandakan salah ketik atau salah ukur.

Langkah:
1. F-01: dalam rentang ✓.
2. F-02: X 4.580 dan Y 1.010 dalam rentang (dekat tepi) ✓.
3. F-03: Y tertulis 12.400 — di luar rentang 1.000–1.300 (kemungkinan salah ketik, misalnya 1.240) ✗.
4. F-04: X 4.130 dan Y 1.295 dalam rentang ✓.
5. F-05: Y 1.320 > 1.300 → di luar desa ✗.
6. Diperiksa: F-03 dan F-05.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Keduanya dekat tepi, tetapi masih dalam rentang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **B.** ✗ Jebakan: F-03 benar, tetapi F-05 juga di luar rentang Y.
- **C.** ✓ Kedua titik di luar rentang desa.
- **D.** ✗ F-04 masih dalam rentang (1.295 < 1.300).
- **E.** ✗ Jebakan: F-05 benar, tetapi Y F-03 yang tertulis 12.400 juga di luar rentang.

Jawaban: C.

No. 6 Kunci: E

Konsep: Proses bisnis dimulai dari perencanaan, termasuk menetapkan kebutuhan klien (skala, isi, tujuan). Kesalahan di tahap ini terbawa ke semua tahap berikutnya.

Langkah:

1. Data teliti dan lolos QC terhadap rencana tim.
2. Masalah: skala dan isi tidak sesuai kebutuhan yang disampaikan sejak awal.
3. Akar masalah: kebutuhan tidak dicatat saat perencanaan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Pengukuran mengikuti rencana yang sudah salah sejak awal.
- **B.** ✗ Digitasi mengikuti skala rencana; akar masalah bukan di sini.
- **C.** ✗ Jebakan: QC memeriksa terhadap rencana kerja; bila rencananya salah, QC tetap meloloskan.
- **D.** ✗ Jebakan: skala cetak memang tidak sesuai, tetapi itu akibat rencana, bukan kesalahan penyajian.
- **E.** ✓ Kebutuhan skala dan isi tidak dicatat sejak perencanaan.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bencana menciptakan kebutuhan data geospasial (sebaran kerusakan, akses jalan, daftar verifikasi). Layanan dinilai dari kebutuhan nyata, keterampilan yang dimiliki, dan etika terhadap korban.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Foto udara cepat meliput area luas dan menunjukkan sebaran kerusakan.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: harganya murah dan tampak membantu, tetapi pendataan sudah didanai BPBD; menarik bayaran dari korban bencana tidak etis.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tampak sebagai promosi biasa, tetapi foto itu milik kegiatan BPBD dan memperlihatkan rumah korban tanpa izin.
- **Pernyataan 4** ✓ Menjawab kebutuhan akses bantuan dengan data geospasial.
- **Pernyataan 5** ✓ Data koordinat dan foto membantu verifikasi bantuan.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 8 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Pada koordinat lokal, X menyatakan posisi timur–barat dan Y posisi utara–selatan. Jarak lurus dua titik = $\sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: P4 memang paling utara (Y 620), tetapi X-nya sama dengan P1 (300) sehingga letaknya tepat di utara, bukan timur laut.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Y keduanya 500; $\Delta X = 420 - 300 = 120$ m ke timur.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: 140 m adalah $\Delta X + \Delta Y$ (60 + 80); jarak lurus = $\sqrt{(60^2 + 80^2)} = 100$ m.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 9 Kunci: E

Konsep: Legenda menjelaskan arti warna, arsir, dan simbol pada peta tematik. Pemilihan lokasi dengan beberapa syarat dilakukan dengan memeriksa setiap calon terhadap setiap kelas di legenda.

Langkah:

1. L1: zona biru tua (rawan banjir tinggi) ✗.
2. L2: berarsir (lereng curam) ✗.
3. L3: tidak rawan banjir dan tidak berarsir, tetapi ±160 m dari jalan ✗.
4. L4: zona biru muda (rawan banjir sedang) ✗.
5. L5: tidak rawan banjir, tidak berarsir, ±50 m dari jalan ✓.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Berada di zona rawan banjir tinggi.
- **B.** ✗ Jebakan: tidak rawan banjir dan dekat jalan, tetapi berada di area berarsir lereng curam.
- **C.** ✗ Jebakan: aman dari banjir dan lereng, tetapi jaraknya ke jalan lebih dari 100 m.
- **D.** ✗ Berada di zona rawan banjir sedang.
- **E.** ✓ Memenuhi ketiga syarat.

Jawaban: E.

No. 10 Kunci: A

Konsep: Total station dengan mode tanpa prisma (reflectorless) mengukur jarak langsung ke permukaan sasaran, sehingga titik yang tidak dapat didatangi tetap dapat diukur dari titik kontrol.

Langkah:

1. Titik sasaran tidak dapat didatangi → GNSS dan prisma di titik tidak mungkin.
2. Drone dilarang terbang.
3. Total station tanpa prisma dari titik kontrol mengukur sudut dan jarak ke dinding.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Mengukur dari jauh tanpa perlu mendatangi titik dan tanpa melanggar larangan.
- **B.** ✗ Jebakan: GNSS RTK teliti, tetapi alat harus diletakkan di titik yang tidak dapat didatangi.
- **C.** ✗ Melanggar larangan terbang di dekat bandara.
- **D.** ✗ Tidak dapat dilakukan dengan teliti di sungai berarus deras.
- **E.** ✗ Retakan kecil tidak terlihat pada citra satelit gratis.

Jawaban: A.

No. 11 Kunci: D

Konsep: Pengecekan konsistensi terhadap titik yang diketahui menunjukkan tempat berdiri mana yang bermasalah. Selisih yang sama dengan pertukaran angka pada catatan (1,52 ↔ 1,25 = 0,27 m) menjadi petunjuk kesalahan pencatatan.

Langkah:

1. S1, S2, S4 berbeda ≤ 4 mm dari 25,000 → konsisten.
2. S3: 24,730 → kurang 0,270 m.
3. Selisih 0,27 m = 1,52 − 1,25 → kemungkinan tinggi alat salah tulis.
4. Periksa catatan/ukur ulang tinggi alat di S3, lalu hitung ulang titik-titik dari S3.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Tiga hasil sangat cocok dengan nilai BM; yang menyimpang hanya S3.
- **B.** ✗ Jebakan: berlebihan; tiga tempat berdiri sudah konsisten.
- **C.** ✗ Rata-rata ikut tercemar kesalahan S3 dan mengubah BM yang sudah diketahui.
- **D.** ✓ Selisih tepat 0,27 m menunjuk pada angka tinggi alat yang tertukar.
- **E.** ✗ Jebakan: S3 memang bermasalah, tetapi titik-titik lain yang diukur dari S3 juga salah; penyebabnya harus ditemukan, bukan disembunyikan.

Jawaban: D.

No. 12 Kunci: A

Konsep: Drone pemetaan menghasilkan ortofoto: foto udara tegak yang sudah dikoreksi sehingga skalanya seragam dan dapat dibandingkan antarwaktu.

Langkah:

1. Kebutuhan: gambaran seluruh kawasan, tegak dari atas, skala seragam, tiap bulan.
2. Hasil seperti itu adalah ortofoto dari drone pemetaan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Ortofoto bulanan memperlihatkan kemajuan seluruh kawasan dengan skala seragam.
- **B.** ✗ Koordinat rumah tidak berubah tiap bulan dan tidak menunjukkan kemajuan bangunan.
- **C.** ✗ Sangat lambat dan tidak menghasilkan gambaran kawasan.
- **D.** ✗ Jebakan: foto dari jalan menunjukkan kemajuan, tetapi tidak tegak, tidak berskala, dan banyak rumah tertutup.
- **E.** ✗ Rencana tapak tidak menunjukkan kondisi nyata tiap bulan.

Jawaban: A.

No. 13 Kunci: B

Konsep: Koordinat Z menyatakan ketinggian. Air dalam saluran gravitasi mengalir dari titik yang lebih tinggi ke titik yang lebih rendah.

Langkah:

1. Urutan Z: M3 (12,55) > M1 (12,40) > M2 (12,15).
2. Aliran: M3 → M1 → M2; pembuangan akhir di dekat M2 (terendah).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Urutan nomor bak dipakai, bukan nilai Z.
- **B.** ✓ Mengikuti urutan Z dari tertinggi ke terendah.
- **C.** ✗ Arah terbalik: dari terendah ke tertinggi.
- **D.** ✗ Jebakan: dimulai dari tertinggi dengan benar, tetapi M2 dan M1 tertukar.
- **E.** ✗ Jebakan: berakhir di titik terendah, tetapi air dianggap naik dari M1 ke M3.

Jawaban: B.

No. 14 Kunci: B, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Skala = jarak peta : jarak lapangan dalam satuan yang sama. Skala yang sudah diketahui dipakai untuk mengubah jarak lain; luas dihitung dari sisi-sisi yang sudah diubah ke ukuran lapangan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: satuan meter dan cm dicampur; 600 m harus diubah menjadi 60.000 cm dulu.
- **Pernyataan 2** ✓ 60.000 cm : 12 cm = 5.000.
- **Pernyataan 3** ✓ 7,5 × 5.000 = 37.500 cm = 375 m.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Pernyataan 4** ✓ 120.000 : 5.000 = 24 cm.
- **Pernyataan 5** ✓ 2 cm = 100 m, sehingga luasnya 100 × 100 = 10.000 m^2 (1 ha).

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4, 5.

No. 15 Kunci: D

Konsep: Lintang menyatakan posisi utara–selatan terhadap khatulistiwa; di belahan bumi selatan, lintang yang nilai mutlaknya lebih kecil berada lebih ke utara. Bujur sama berarti tidak ada perpindahan timur–barat.

Langkah:

1. 5,20° LS lebih dekat ke khatulistiwa daripada 5,25° LS → B di utara A.
2. Selisih lintang = 0,05°.
3. Jarak ≈ 0,05 × 110 km = 5,5 km.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: angka −5,20 dan −5,25 dibandingkan terbalik sehingga B dianggap lebih ke selatan.
- **B.** ✗ Selisih dianggap 0,5°.
- **C.** ✗ Selisih dianggap 0,005°.
- **D.** ✓ Arah dan jarak sesuai selisih lintang.
- **E.** ✗ Bujur sama sehingga tidak ada pergeseran ke timur.

Jawaban: D.

No. 16 Kunci: A

Konsep: Penyajian peta harus mempertimbangkan cara peta diperbanyak. Untuk cetak hitam-putih, kelas dibedakan dengan pola arsir atau tingkat kegelapan yang jelas, bukan hanya warna.

Langkah:

1. Masalah: warna berbeda menjadi abu-abu yang sama saat difotokopi.
2. Solusi: beda pola (arsir, titik-titik) yang tetap terlihat tanpa warna.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Pola arsir tetap terbedakan tanpa warna.
- **B.** ✗ Warna lebih terang justru makin pucat dan sama saat difotokopi.
- **C.** ✗ Tidak menyelesaikan masalah kelas yang tidak terbedakan.
- **D.** ✗ Jebakan: legenda lebih terbaca, tetapi kotak warnanya tetap abu-abu yang sama.
- **E.** ✗ Tidak membedakan kelas penggunaan lahan.

Jawaban: A.

No. 17 Kunci: C

Konsep: Perawatan alat ukur saat pengangkutan: alat berada di dalam kotaknya yang terkunci, terlindung dari benturan, getaran, hujan, dan panas, serta tidak bergeser saat kendaraan bergerak.

Langkah:

1. Jalan berkelok dan bergelombang → risiko benturan dan getaran.
2. Kotak alat melindungi bagian optik dan elektronik.
3. Di kabin, kotak dipangku atau diikat → tidak terlempar, terlindung dari hujan dan panas.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Alat di tripod sangat rentan terguling dan terbentur.
- **B.** ✗ Jebakan: kotak terikat dan terlindung hujan, tetapi bak terbuka paling terguncang di jalan bergelombang dan panas di bawah terpal.
- **C.** ✓ Kotak terkunci di kabin dan tidak bergeser.
- **D.** ✗ Jebakan: pangkuan memang meredam guncangan, tetapi tanpa kotak alat mudah terbentur atau

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

terjatuh saat mobil mengerem.

• **E.** ✗ Jebakan: terpal melindungi dari hujan, tetapi atap mobil paling terguncang dan panas.

Jawaban: C.

No. 18 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pada sipat datar tertutup, jumlah beda tinggi seharusnya nol. Jumlah yang tidak nol adalah salah penutup; bila melebihi batas, jalur diukur ulang; bila memenuhi, dikoreksi dengan tanda berlawanan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: besar beda tinggi tidak menunjukkan seksi yang salah; salah penutup hanya menunjukkan ada kesalahan di jalur.

• **Pernyataan 2** ✓ 1,250 − 0,480 − 1,120 + 0,362 = +0,012 m.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: −3 mm per seksi memang membuat jumlahnya nol, tetapi koreksi hanya boleh bila salah penutup memenuhi batas.

• **Pernyataan 4** ✓ 12 mm > 10 mm.

• **Pernyataan 5** ✗ Salah penutup 0 dapat terjadi karena kesalahan yang saling meniadakan; tidak menjamin bebas kesalahan.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 19 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Peta topografi menampilkan kenampakan umum dan relief; peta tematik menonjolkan satu tema meskipun memakai latar. Raster: piksel (foto udara, citra). Vektor: titik, garis, poligon.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Kenampakan umum beserta relief adalah isi peta topografi.

• **Pernyataan 2** ✓ Peta itu menonjolkan satu tema.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: titik sumur disimpan sebagai vektor titik, bukan petak piksel.

• **Pernyataan 4** ✗ Latar tidak mengubah isi utama; peta tetap tematik.

• **Pernyataan 5** ✓ Foto udara tersusun atas piksel.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 20 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hubungan keruangan disusun dari arah dan jarak relatif terhadap acuan. Jarak lurus antarobjek dihitung dari selisih timur–barat dan utara–selatan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Los ikan 40 m timur dan 30 m utara gerbang → timur laut.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: 70 m = 30 + 40 (panjang jalan berbelok); jarak lurus = $\sqrt{(30^2 + 40^2)}$ = 50 m.

• **Pernyataan 3** ✓ Musala di utara parkir (20 m barat gerbang), sejajar los sayur → 20 m barat los sayur.

• **Pernyataan 4** ✗ Parkir tepat di selatan musala, bukan tenggara.

• **Pernyataan 5** ✓ Keduanya 30 m utara gerbang; los ikan 40 m timur, musala 20 m barat → 60 m.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 21 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Evaluasi risiko K3LH menilai apakah pengendalian benar-benar menurunkan bahaya: menghindari area panen, bekerja berpasangan dengan alat navigasi, jam kembali dan pemeriksaan anggota. APD tidak menggantikan pemisahan dari bahaya besar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Menghindari bahaya tertimpa tandan dengan memisahkan waktu dan tempat kerja.
- **Pernyataan 2** ✗ Berjalan sendiri di blok yang serupa memperbesar risiko makin jauh tersesat; prosedur yang benar diam di tempat aman dan memberi tanda.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: helm memang APD, tetapi tidak melindungi dari tandan 15–25 kg yang jatuh dari 8 m.
- **Pernyataan 4** ✓ Mengendalikan bahaya tersesat; pasangan dapat saling menolong.
- **Pernyataan 5** ✓ Memastikan tidak ada anggota yang hilang sebelum gelap.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 22 Kunci: B

Konsep: Volume balok = panjang × lebar × tinggi (kedalaman). Volume total = jumlah volume setiap kolam.

Langkah:

1. K1 = 10 × 8 × 1,0 = 80,0 m^3.
2. K2 = 12 × 6 × 1,2 = 86,4 m^3.
3. K3 = 8 × 5 × 1,5 = 60,0 m^3.
4. Total = 80,0 + 86,4 + 60,0 = 226,4 m^3.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kedalaman terbesar (1,5 m) dipakai untuk semua kolam (192 × 1,5).
- **B.** ✓ Jumlah volume ketiga kolam.
- **C.** ✗ Jebakan: jumlah luas permukaan (192 m^2) dianggap volume.
- **D.** ✗ K3 terlupa (80,0 + 86,4).
- **E.** ✗ Hanya volume K1.

Jawaban: B.

No. 23 Kunci: E

Konsep: Saat gempa: merunduk, berlindung di bawah meja kokoh, dan berpegangan sampai guncangan berhenti; setelah itu evakuasi melalui tangga darurat ke titik kumpul. Jangan memakai lift dan jauhi kaca.

Langkah:

1. Guncangan masih terjadi → lindungi diri di tempat (bawah meja).
2. Guncangan berhenti → evakuasi lewat tangga darurat ke titik kumpul.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Berlari saat guncangan membuat orang mudah jatuh dan tertimpa.
- **B.** ✗ Jebakan: data dan alat penting, tetapi keselamatan diri didahulukan.
- **C.** ✗ Kaca jendela dapat pecah dan melukai.
- **D.** ✗ Lift dapat macet atau rusak saat gempa.
- **E.** ✓ Berlindung saat guncangan, lalu evakuasi setelah berhenti.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 24 Kunci: C

Konsep: Bidang tak beraturan dapat dibagi menjadi segitiga. Luas segitiga = ½ × alas × tinggi tegak lurus; diagonal menjadi alas bersama kedua segitiga.

Langkah:

1. Segitiga ABC = ½ × 40,0 × 12,0 = 240 m^2.
2. Segitiga ACD = ½ × 40,0 × 18,0 = 360 m^2.
3. Luas = 240 + 360 = 600 m^2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Hanya segitiga ACD.
- **B.** ✗ Jebakan: 40 × 12 tanpa ½, hanya segitiga ABC.
- **C.** ✓ Jumlah luas kedua segitiga.
- **D.** ✗ Jebakan: 40 × 18 tanpa ½, hanya segitiga ACD.
- **E.** ✗ Lupa mengalikan ½ pada kedua segitiga (40 × 30).

Jawaban: C.

No. 25 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Bekerja di ketinggian: bahaya utama jatuh dan terpeleset. Pengendalian: harness berangkur, tiga titik pegangan saat memanjat tangga (alat dinaikkan terpisah), dan menunda pekerjaan saat kondisi licin.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: lebih cepat, tetapi tangan tidak dapat berpegangan; alat dinaikkan dengan tali atau tas punggung.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Mengendalikan bahaya jatuh dari ketinggian.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Mengurangi risiko terpeleset dan jatuh.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Penutup

Kamu sudah sampai di akhir buku ini. Itu sendiri adalah bukti bahwa kamu mampu menepati janji belajarmu.

Lima strategi yang paling penting untuk TKA Teknik Geospasial:

1. **Baca kasusnya dengan pensil.** Garis bawahi syarat, angka, satuan, dan keadaan lapangan seperti "air mulai naik pukul 10.30", "skala 1:2.000", "status fixed", "arah utara", atau "ketelitian 5 cm". Satu keadaan yang terlewat sering menjadi pembeda jawaban.
2. **Tentukan hasil yang diminta, lalu cari peran, alat, atau tindakan yang menghasilkannya.** Peta tematik bertabel atribut adalah milik GIS, gambar teknis berskala milik CAD, data ukur milik surveyor, pemeriksaan milik QC. Alat dan layanan dipilih dari ketelitian, luas wilayah, waktu, dan kondisi lokasi.
3. **Hitung sendiri sebelum melihat pilihan.** Skala, luas, volume, selisih koordinat, beda tinggi, dan jam berangkat dapat dihitung dalam beberapa langkah. Angka pengecoh sengaja dibuat dari kesalahan yang paling sering: skala terbalik, luas dihitung dengan skala linear, ΔX dan ΔY tertukar, sisi miring dianggap tinggi, atau satuan tidak diubah.
4. **Dahulukan keselamatan dan kejujuran data.** Tindakan yang benar aman bagi regu, tidak mengubah hasil ukur demi imbalan atau tenggat, dan melapor bila ada masalah. Bila risiko tinggi tidak dapat dikendalikan, jawabannya menunda atau membatalkan, bukan menyelesaikan dulu.
5. **Pada soal pilih lebih dari satu dan Benar/Salah, nilai setiap pernyataan sendiri.** Jangan menebak jumlah jawaban yang benar.

Sepekan sebelum ujian:

- Kerjakan satu Simulasi TKA pada jam yang sama dengan jadwal ujianmu, lengkap dengan waktunya.
- Ulangi soal yang pernah kamu jawab salah, lalu baca lagi "Strategi dan jebakan" di sub babnya.
- Tulis ulang tanpa melihat buku: kelima layanan geospasial dan hasilnya, alur proses bisnis tujuh tahap, rumus jarak, luas, dan volume, cara mengubah skala, azimut dan azimut balik, hierarki pengendalian risiko, dan langkah pertolongan pertama pada gigitan ular.
- Jangan memaksakan materi baru pada malam terakhir. Siapkan perlengkapan ujian sehari sebelumnya, dan beristirahatlah dengan cukup.

Teruslah belajar lewat LMS Next Level Study; pindai kode QR di setiap bab.

Juru ukur yang baik mencatat apa adanya, mengukur dua kali sebelum memasang patok, dan berani berkata "belum aman, kita tunda" ketika langit mulai gelap. Bawalah kebiasaan itu ke mana pun kamu melangkah. Ilmu yang kamu kumpulkan hari ini adalah bekal yang kelak kamu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

persembahkan untuk keluarga, untuk orang-orang yang memakai petamu, dan untuk negeri ini. Bekerjalah dengan sungguh-sungguh dan jujur, sepenuh hati dan segenap tenaga. Apa pun hasil ujianmu nanti, kesungguhan yang kamu bangun selama belajar akan tetap menjadi milikmu.

Selamat berjuang.

Handaka Lumu

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lampiran

Lampiran 1 · Glosarium

Istilah disusun menurut abjad. Kolom terakhir menunjukkan sub bab tempat istilah dijelaskan.

Istilah	Arti	Sub bab
5R	budaya kerja lima langkah: Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin	4.5
APAR	alat pemadam api ringan, tabung pemadam kecil yang dapat dibawa satu orang; dipakai dengan urutan tarik, arahkan, tekan, sapu	4.5
APD (alat pelindung diri)	perlengkapan yang dipakai tubuh untuk mengurangi akibat bahaya yang masih tersisa; pertahanan terakhir	4.4
Atribut	keterangan yang melekat pada tiap objek spasial, misalnya nama pemilik, luas, dan jenis penggunaan	2.5
Azimut	arah yang diukur dari utara (0°) berputar searah jarum jam sampai arah yang dituju	3.2
Azimut balik	azimut arah sebaliknya; azimut ditambah atau dikurangi 180°	3.2
Bahaya	sesuatu yang berpotensi menyebabkan cedera atau kerugian	4.4
Basis data spasial	kumpulan data bertempat yang tersimpan terstruktur beserta atributnya dalam GIS	1.1
Beda tinggi	selisih tinggi antara dua titik; nilai positif berarti titik tujuan lebih tinggi	3.4
Benang atas, tengah, dan bawah	tiga garis bidik pada teropong waterpass; benang tengah sama dengan rata-rata benang atas dan bawah	3.7
Berita acara serah terima	dokumen resmi yang ditandatangani kedua pihak bahwa hasil pekerjaan sudah diperiksa dan diterima	2.1
Bujur	koordinat geografis yang menunjukkan jarak sudut ke timur atau barat dari garis acuan	3.2
Bidai	penopang kaku yang menahan anggota tubuh yang cedera agar tidak bergerak	4.5
CAD	perangkat lunak menggambar teknis berskala dengan ketelitian tinggi	1.1
Citra satelit	gambar permukaan bumi yang direkam sensor di satelit	1.2
Cakupan (lingkup kerja)	batas wilayah dan jenis pekerjaan yang disepakati dalam sebuah proyek	1.2
Data mentah	data lapangan asli yang belum diolah dan tidak boleh ditimpa	2.1
Digitasi	menelusuri objek pada citra atau peta untuk dijadikan data vektor	2.5
Drafter CAD	peran yang menyusun gambar teknis berskala dari data ukur	1.1
Drone	pesawat tanpa awak yang membawa kamera untuk memotret wilayah	2.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Evaluasi risiko	proses mengenali bahaya, menilai risiko, memilih pengendalian, memutuskan, dan memantau	4.6
Foto udara	foto yang diambil dari ketinggian, misalnya dari drone atau pesawat	1.2
Formulir lapangan	lembar yang memuat tanggal, nomor titik, alat, dan keterangan hasil ukur	1.1
Garis kontur	garis pada peta yang menghubungkan titik-titik yang tingginya sama	3.4
GCP (titik kontrol tanah)	titik bertanda di lapangan yang koordinatnya diukur teliti untuk mengikat foto udara	2.3
GIS	sistem informasi geografis; perangkat lunak dan basis data untuk menyimpan, menumpuk, menghitung, dan memetakan data spasial	1.1
GNSS	sistem satelit navigasi global yang menentukan posisi (X, Y) dan tinggi (Z)	2.3
GNSS RTK	GNSS dengan stasiun acuan dan penerima bergerak yang menerima koreksi sehingga ketelitiannya sentimeter	2.3
Hektare (ha)	satuan luas; 1 ha = 10.000 m^2	4.3
Hierarki pengendalian	urutan pengendalian risiko dari terkuat ke terlemah: hentikan/ubah rencana, ganti cara, rekayasa, administratif, APD	4.6
Informasi geospasial	data tentang objek atau kejadian di permukaan bumi beserta letaknya	1.1
Informasi geospasial dasar	informasi tentang objek yang relatif tetap, misalnya garis pantai, sungai, jalan, dan kontur	1.1
Informasi geospasial tematik	informasi yang menggambarkan satu tema, misalnya penggunaan lahan atau rawan banjir	1.1
Integritas data	kejujuran mencatat, menyimpan, dan melaporkan data tanpa mengubahnya karena tekanan atau imbalan	1.4
Jarak lurus	jarak terpendek dua titik; $d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$ bila sumbunya tidak sejajar	4.3
Jarak optis	jarak yang dihitung dari bacaan benang atas dan bawah; jarak = 100 × (BA − BB)	3.7
Kalibrasi	pemeriksaan dan penyetelan alat terhadap standar agar hasil ukurnya benar	3.6
Kanopi	tajuk pohon yang menutup tanah dan menghalangi sinyal atau bidikan	2.4
Kesalahan acak	selisih kecil yang timbul karena pengukuran tidak pernah persis sama; diratakan dengan mengulang	3.7
Ketelitian	seberapa dekat hasil ukur dengan nilai sebenarnya; dinyatakan sebagai batas selisih	1.2
Konflik kepentingan	keadaan ketika kepentingan pribadi dapat memengaruhi keputusan profesional	1.4
Koordinat	pasangan angka (X; Y) yang menunjukkan letak titik; X ke timur dan Y ke utara	3.4
Koordinat lokal	sistem koordinat yang titik acunya ditetapkan untuk satu proyek	3.4
Legenda	keterangan arti simbol dan warna pada peta	3.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lintang	koordinat geografis yang menunjukkan jarak sudut ke utara atau selatan khatulistiwa	3.2
Matriks risiko	tabel yang menggabungkan kemungkinan dan akibat menjadi tingkat risiko	4.6
Model ketinggian	data raster yang menyimpan tinggi permukaan tiap piksel	2.5
Near miss	kejadian nyaris celaka yang tidak menimbulkan korban tetapi perlu dicatat	4.6
Nivo	tabung atau bulatan berisi gelembung untuk memastikan alat atau tiang tegak lurus	3.6
Offset	jarak tegak lurus dari sebuah objek ke garis dasar saat mencatat letaknya	4.2
Operator GIS	peran yang mengolah data menjadi basis data dan peta tematik	1.1
Ortofoto	foto udara yang sudah dikoreksi sehingga skalanya seragam dan dapat dipakai mengukur	1.2
P3K	pertolongan pertama pada kecelakaan; bantuan sementara sebelum tenaga medis tiba	4.5
Penginderaan jauh	memperoleh informasi tentang objek dari citra tanpa menyentuhnya	1.2
Peta tematik	peta yang menonjolkan satu tema di atas peta dasar	2.5
Peta topografi	peta yang menampilkan banyak jenis objek umum di permukaan bumi dan bentuk muka bumi	2.5
Piksel	kotak terkecil pada data raster yang menyimpan satu nilai	2.5
Pilot drone	pengendali drone yang memahami aturan penerbangan	1.1
Poligon	bentuk tertutup yang dibatasi garis lurus; juga jenis geometri vektor untuk area	2.5
Prisma	cermin pemantul yang dibidik total station untuk mengukur jarak	2.3
Proses bisnis	rangkaian tahap kerja dari permintaan sampai hasil diserahkan	2.1
QA	quality assurance; menjaga mutu sepanjang proses agar kesalahan tidak terjadi	2.2
QC	quality control; memeriksa hasil agar memenuhi spesifikasi sebelum diserahkan	2.2
Rambu ukur	tongkat berskala yang dibaca pada pengukuran beda tinggi	2.3
Raster	data berbentuk kisi piksel yang masing-masing menyimpan satu nilai	2.5
Resolusi	ukuran piksel; makin kecil ukuran piksel, makin rinci citranya	2.5
RICE	rest, ice, compression, elevation: istirahat, kompres dingin, balut, tinggikan, untuk keseleo	4.5
Risiko	gabungan kemungkinan bahaya terjadi dan seberapa parah akibatnya	4.6
Ruang bebas	ruang di sekitar kabel listrik tegangan tinggi yang harus bebas dari orang dan benda	4.6

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Salah penutup	selisih jumlah terukur dengan nilai seharusnya pada poligon sudut tertutup atau jalur sipat datar tertutup	3.7
Sertifikat kompetensi	bukti resmi bahwa seseorang memenuhi standar kerja pada bidang tertentu	1.1
Skala	perbandingan jarak di peta dengan jarak di lapangan	3.1
Skala angka	skala berbentuk perbandingan, misalnya 1:2.000	3.1
Skala batang	skala berbentuk batang bergaris yang ikut membesar atau mengecil bersama peta	3.1
Sketsa	gambar tangan letak objek dengan arah utara, tanpa skala yang teliti	1.1
SOP	standar operasional prosedur; langkah kerja baku yang dijalankan konsisten	3.6
SUTT	saluran udara tegangan tinggi; kabelnya dapat dialiri arus yang meloncat melalui udara	4.6
Surveyor pemetaan	peran yang mengukur dan mencatat data di lapangan	1.1
Tabel atribut	tabel yang menyimpan atribut tiap objek pada GIS	1.1
Tinggi alat	tinggi pusat alat di atas titik yang dipasangi alat	3.6
Titik uji	titik pembanding yang diukur terpisah untuk menilai ketelitian peta	2.2
Topologi	aturan hubungan antarobjek, misalnya ruas jalan harus tersambung dan tidak tumpang tindih	2.2
Total station	alat ukur elektronik yang membaca sudut dan jarak sekaligus	2.3
Vektor	data berbentuk titik, garis, dan poligon yang masing-masing punya atribut	2.5
Volume	ruang yang ditempati benda; volume balok = panjang × lebar × tinggi	4.3
Waterpass	alat ukur beda tinggi dengan garis bidik datar dan rambu ukur	2.3
Zona penyangga (buffer)	daerah sejarak tertentu di sekitar objek yang dibuat oleh fungsi GIS	2.3

Lampiran 2 · Daftar sumber acuan

Buku ini tidak memakai data statistik dari sumber luar pada soalnya. Semua nama orang, kantor, tempat, dan angka pada soal latihan, kuis, dan contoh adalah rekaan untuk latihan dan diberi keterangan di soalnya. Fakta teknis dan peraturan di materi diperiksa pada sumber resmi atau tepercaya pada Oktober 2026. Standar dan peraturan berubah dari waktu ke waktu, jadi periksa versi terbaru sebelum memakainya sebagai dasar pekerjaan.

Sumber	Yang dipakai
Pusmendik Kemendikdasmen, Kerangka Asesmen TKA SMA/MA/SMK/MAK, mata pelajaran Teknik Geospasial	muatan, kompetensi, level kognitif, matriks asesmen dan batasannya, contoh soal resmi
Keputusan Kepala BSKAP Kemendikdasmen Nomor 046/H/KR/2025	Capaian Pembelajaran Fase E yang menjadi acuan muatan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pusmendik Kemendikdasmen, TKA SMK 2025 Projek Kreatif dan Kewirausahaan	acuan bentuk, panjang, dan tingkat kesulitan soal
Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial	pengertian informasi geospasial dasar dan tematik, peta dasar resmi
Badan Informasi Geospasial (BIG)	peta dasar nasional dan kebijakan Satu Peta
Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG), Badan Geologi	empat level status gunung api: Normal, Waspada, Siaga, Awas
Pedoman Kemenkes tentang penanganan gigitan hewan berbisa; pedoman klinis penatalaksanaan gigitan ular	langkah pertolongan pertama gigitan ular: tenang, bidai, jangan disayat, dihisap, atau diikat kencang, segera ke fasilitas kesehatan
National Weather Service (Amerika Serikat), aturan keselamatan petir 30/30	batas 30 detik antara kilat dan guntur, menunggu 30 menit, kendaraan berbodi logam tertutup atau bangunan sebagai tempat berlindung
Prinsip hierarki pengendalian bahaya K3 (NIOSH/CDC dan praktik K3 umum)	urutan eliminasi, substitusi, rekayasa, administratif, APD
Pemberitaan skema TKA 2026	jumlah soal dan waktu mata pelajaran pilihan

Lampiran 3 · Lembar jawaban kosong

Lembar ini boleh difotokopi. Untuk soal PG, lingkari satu huruf. Untuk pilih lebih dari satu (MCMA), lingkari semua huruf yang benar. Untuk Benar/Salah, tulis B atau S untuk setiap pernyataan.

No	Jawaban	No	Jawaban	No	Jawaban
1	A B C D E	10	A B C D E	19	A B C D E
2	A B C D E	11	A B C D E	20	A B C D E
3	A B C D E	12	A B C D E	21	A B C D E
4	A B C D E	13	A B C D E	22	A B C D E
5	A B C D E	14	A B C D E	23	A B C D E
6	A B C D E	15	A B C D E	24	A B C D E
7	A B C D E	16	A B C D E	25	A B C D E
8	A B C D E	17	A B C D E		
9	A B C D E	18	A B C D E		

Skor: _____ / _____ · Waktu yang dipakai: _____ menit

Lampiran 4 · Catatan edisi

Edisi 1 (2026/2027), dibagikan gratis untuk pelajar Indonesia sebagai dedikasi Next Level Study Indonesia untuk bangsa; boleh diperbanyak dan dibagikan untuk belajar, tetapi tidak untuk diperjualbelikan. Semua soal latihan, kuis, dan simulasi TKA diambil dari Bank Soal NLS dengan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kode yang sama dengan LMS. Bila kamu menemukan kesalahan, sampaikan kepada pengajarmu agar dapat diperbaiki pada edisi berikutnya.

Daftar sumber gambar

Gambar materi yang diambil dari sumber berlisensi terbuka dipakai sesuai lisensinya dengan menyebut pembuatnya; gambar lain digambar oleh tim Next Level Study Indonesia.

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 1.1	Alur satu proyek pemetaan dan peran yang memegang tiap tahap	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.2	Regu ukur memakai total station dan prisma	Indrajit Das	CC BY-SA 4.0	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Surveying_with_total_station_01.jpg
Gambar 1.3	Peta tugas empat peran inti	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.4	Peta konsep peran di kantor jasa pemetaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.5	Lima layanan geospasial: cocok untuk apa dan batasnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.6	Contoh formulir permintaan layanan beranotasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.7	Satu proyek dengan beberapa layanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.8	Peta konsep analisis kebutuhan layanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.9	Bidang pemakai data geospasial	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 1.10	Banjir rob: muka laut naik dan tanah turun	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.11	Citra Sentinel-2 Jakarta dan pesisir utara Jawa	Uni Eropa, citra Copernicus Sentinel-2 (Contains modified Copernicus Sentinel data 2024)	setara CC BY: data Copernicus Sentinel, bebas dipakai dengan atribusi (Reg. UE 1159/2013); diubah: dipotong (bilah berlogo di bagian bawah dibuang) dan diperkecil	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jakarta,_Indonesia_(Copernicus_2025-04-24).png
Gambar 1.12	Peta konsep peluang usaha dan isu global geospasial	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.13	Akibat patok batas digeser 1 m	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.14	Contoh lembar kepemilikan dan penggunaan data	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.15	Pohon keputusan menghadapi permintaan atau tekanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.16	Peta konsep profesionalisme dan etika profesi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 2.1	Tujuh tahap proses bisnis geospasial	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.2	Titik rawan kesalahan di tiap tahap dan pencegahannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.3	Kesalahan yang lolos karena pemeriksaan dilewati	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.4	Contoh daftar periksa persiapan lapangan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.5	Peta konsep proses bisnis geospasial	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.6	QA mencegah kesalahan, QC menemukan kesalahan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.7	Formulir lapangan dan sketsa dengan lima cacat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.8	Memeriksa tabel atribut terhadap aturan tabel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.9	Celah dan tumpang tindih pada blok bidang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.10	Alur kerja petugas QC	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.11	Peta konsep QA/QC dasar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 2.12	Penerima GNSS RTK pada tongkat	SweetCanadianMullet	CC BY 4.0	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Surveyor_Using_GNSS_Receiver_with_RTK_Solution.jpg
Gambar 2.13	GNSS RTK: satelit, stasiun acuan, dan penerima bergerak	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.14	Total station: sudut dan jarak ke prisma	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.15	Waterpass digital di atas tripod	Cvstr	CC BY 4.0	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Survey_level_and_field_technician.jpg
Gambar 2.16	Drone: dari foto mentah ke ortofoto	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.17	Penanda titik kontrol tanah (GCP)	Steinninn	CC BY 4.0	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ground_control_point_in_Iceland_(GCP).jpg
Gambar 2.18	GIS: overlay dan buffer	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.19	Peta konsep fungsi alat geospasial	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.20	Matriks pemilihan alat menurut kondisi dan kebutuhan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.21	Kombinasi GNSS RTK dan total station	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.22	Ruas jalan di antara gedung tinggi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.23	Tinggi terbang drone: rincian dan cakupan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 2.24	Pohon keputusan memilih alat dan metode	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.25	Peta konsep memilih alat dan metode	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.26	Satu pemandangan: vektor dan raster	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.27	Citra Landsat 8 Kepulauan Karimunjawa	USGS/NASA Landsat Program (diolah oleh RXerself, Wikimedia Commons)	CC BY-SA 4.0; diubah: diperkecil	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Karimunjawa_2019-09-13_Landsat_8_T1_TOA.jpeg
Gambar 2.28	Contoh data geospasial dan bentuk penyimpannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.29	Peta topografi dan peta tematik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.30	Peta konsep data dan jenis peta	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.1	Komponen peta pada satu peta desa	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.2	Jenis simbol menurut ukuran objek pada skala peta	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.3	Skala angka dan skala batang saat peta diperkecil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.4	Memeriksa kecocokan peta dan legenda	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 3.5	Peta konsep komponen peta, simbol, dan legenda	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.6	Mata angin dan azimut	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.7	Azimut balik dan berbelok	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.8	Sketsa miring dan membaca letak relatif	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.9	Kompas dengan lingkaran derajat dan peta	Pierre André Leclercq	CC BY 4.0	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boussole_d%27orientation_%C3%A0_plaquette_transparente.jpg
Gambar 3.10	Membaca koordinat pada peta berkisi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.11	Lintang dan bujur	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.12	Peta konsep arah dan posisi dari peta	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.13	Arti skala 1:1.000 pada penggaris	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.14	Dua arah konversi skala	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.15	Luas pada peta dan di lapangan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.16	Memilih skala agar lapangan muat di kertas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.17	Skala besar dan skala kecil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 3.18	Peta konsep konversi skala	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.19	Sumbu X, Y pada denah dan Z sebagai tinggi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.20	Datum tinggi lokal ±0,00	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.21	Selisih koordinat dari titik acuan ke patok	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.22	Membaca tinggi dari peta kontur	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.23	Tinggi antena GNSS	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.24	Peta konsep makna koordinat X, Y, dan Z	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.25	Dari tabel koordinat ke kisi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.26	Titik di dalam atau di luar persegi panjang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.27	Syarat ganda pada tabel koordinat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.28	Titik tengah dan jarak lurus dua titik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.29	Memplot koordinat ke kertas berskala	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.30	Peta konsep letak titik dari tabel koordinat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 3.31	Total station dan prisma di atas tripod	Syced	CC0	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Surveying_prism_and_total_station,_for_land_surveying,_in_Shibuya-ku.jpg
Gambar 3.32	Mendirikan total station di atas patok	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.33	Sipat datar: rambu tegak dan jarak seimbang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.34	Memperbaiki catatan lapangan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.35	Alur perawatan alat setelah kerja	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.36	Peta konsep prosedur ukur, catat, dan rawat alat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.37	Ulangan ukur dan data menyimpang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.38	Jumlah sudut dalam segi-n dan koreksi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.39	Sipat datar pergi–pulang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.40	Benang atas, tengah, dan bawah pada rambu	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.41	Konsistensi titik kontrol dua hari	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.42	Peta konsep konsistensi data hasil ukur	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 4.1	Tabel hasil ukur yang kurang baik dan yang baik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.2	Sketsa titik dengan nomor yang sama dengan tabel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.3	Peta kelas kedalaman muka air sumur	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.4	Uji fotokopi hitam-putih untuk warna kelas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.5	Memilih bentuk penyajian menurut pembaca	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.6	Peta konsep penyajian data ukur	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.7	Dari catatan lapangan ke sketsa berskala 1:500	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.8	Hubungan letak antarobjek	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.9	Urutan menggambar sketsa	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.10	Sketsa situasi rumah berskala 1:250	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.11	Peta konsep sketsa berskala dan hubungan keruangan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 4.12	Jarak lurus dua titik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.13	Luas bangun datar yang sering dipakai	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.14	Bangun gabungan dipecah atau dikurangi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.15	Segi empat tak beraturan dibagi dua segitiga	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.16	Volume galian balok dan rit truk	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.17	Volume dari kedalaman di empat sudut	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.18	Volume galian saluran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.19	Peta konsep jarak, luas, dan volume sederhana	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.20	Juru ukur dengan rompi reflektif bekerja di tepi jalan	Retired electrician	CC0	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moscow,_Zatsepsky_Val,_surveyor_at_work,_June_2025_01.jpg
Gambar 4.21	Bahaya survei dan perlengkapan keselamatan yang tepat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.22	Area lepas landas dan pendaratan drone	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 4.23	Menentukan bahaya utama dan perlengkapan yang tepat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.24	Peta konsep bahaya kerja dan APD pada survei	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.25	Lima prinsip 5R	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.26	Pertolongan pertama pada kejadian umum di lapangan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.27	Alur menangani kejadian darurat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.28	Contoh denah evakuasi kantor jasa survei	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.29	Peta konsep 5R dan penanganan darurat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.30	Matriks risiko sederhana	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.31	Hierarki pengendalian risiko	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.32	Kerja di bawah SUTT dan di tepi jalan raya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.33	Delapan skenario survei dan keputusan terbaik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 4.34	Alur keputusan lanjut, kendalikan, atau tunda	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.35	Peta konsep evaluasi risiko K3LH	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Tabel silang sub bab dan soal

Sub bab	Soal
1.1 · Peran surveyor pemetaan dan operator GIS/CAD	Bedah Prediksi 07 no. 1; Latihan 1.1 no. 1; Latihan 1.1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 1; Kuis Bab 1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 5; Kuis Bab 1 no. 8; Kuis Bab 1 no. 9; Kuis Bab 1 no. 13; Simulasi 1 no. 4; Simulasi 2 no. 4; Simulasi 3 no. 2
1.2 · Analisis kebutuhan layanan survei, GIS, penginderaan jauh, CAD, dan QC	Bedah Prediksi 08 no. 3; Latihan 1.2 no. 1; Latihan 1.2 no. 2; Kuis Bab 1 no. 3; Kuis Bab 1 no. 6; Kuis Bab 1 no. 7; Kuis Bab 1 no. 10; Kuis Bab 1 no. 11; Kuis Bab 1 no. 12; Simulasi 1 no. 1; Simulasi 2 no. 8; Simulasi 3 no. 4
1.3 · Peluang usaha dan isu global bidang geospasial	Bedah Prediksi 07 no. 5; Latihan 1.3 no. 1; Latihan 1.3 no. 2; Kuis Bab 1 no. 4; Kuis Bab 1 no. 14; Kuis Bab 1 no. 17; Kuis Bab 1 no. 20; Kuis Bab 1 no. 22; Kuis Bab 1 no. 23; Simulasi 1 no. 6; Simulasi 2 no. 5; Simulasi 3 no. 7
1.4 · Profesionalisme, etika profesi, dan integritas data	Bedah Prediksi 09 no. 10; Latihan 1.4 no. 1; Latihan 1.4 no. 2; Kuis Bab 1 no. 15; Kuis Bab 1 no. 16; Kuis Bab 1 no. 18; Kuis Bab 1 no. 19; Kuis Bab 1 no. 21; Kuis Bab 1 no. 24; Kuis Bab 1 no. 25; Simulasi 1 no. 8; Simulasi 2 no. 2; Simulasi 3 no. 3
2.1 · Tahapan proses bisnis geospasial dari perencanaan hingga penyajian peta	Bedah Prediksi 09 no. 7; Latihan 2.1 no. 1; Latihan 2.1 no. 2; Kuis Bab 2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 3; Kuis Bab 2 no. 4; Kuis Bab 2 no. 5; Kuis Bab 2 no. 6; Simulasi 1 no. 7; Simulasi 2 no. 9; Simulasi 3 no. 6
2.2 · QA/QC dasar: kelengkapan dan konsistensi data	Bedah Prediksi 08 no. 10; Latihan 2.2 no. 1; Latihan 2.2 no. 2; Latihan 2.2 no. 3; Kuis Bab 2 no. 1; Kuis Bab 2 no. 7; Kuis Bab 2 no. 9; Kuis Bab 2 no. 11; Kuis Bab 2 no. 13; Simulasi 1 no. 11; Simulasi 2 no. 3; Simulasi 3 no. 1; Simulasi 3 no. 5
2.3 · Fungsi alat: GNSS, total station, drone, dan GIS/CAD	Bedah Prediksi 07 no. 9; Latihan 2.3 no. 1; Latihan 2.3 no. 2; Kuis Bab 2 no. 8; Kuis Bab 2 no. 10; Kuis Bab 2 no. 12; Kuis Bab 2 no. 15; Kuis Bab 2 no. 24; Simulasi 1 no. 3; Simulasi 2 no. 10; Simulasi 3 no. 12
2.4 · Pemilihan alat dan metode sesuai akses, cakupan, dan ketelitian data	Bedah Prediksi 08 no. 6; Latihan 2.4 no. 1; Latihan 2.4 no. 2; Latihan 2.4 no. 3; Kuis Bab 2 no. 16; Kuis Bab 2 no. 18; Kuis Bab 2 no. 21; Kuis Bab 2 no. 22; Kuis Bab 2 no. 23; Simulasi 1 no. 5; Simulasi 2 no. 6; Simulasi 2 no. 22; Simulasi 3 no. 10
2.5 · Klasifikasi data vektor dan raster serta jenis peta topografi dan tematik	Bedah Prediksi 07 no. 10; Latihan 2.5 no. 1; Latihan 2.5 no. 2; Kuis Bab 2 no. 14; Kuis Bab 2 no. 17; Kuis Bab 2 no. 19; Kuis Bab 2 no. 20; Kuis Bab 2 no. 25; Simulasi 1 no. 2; Simulasi 2 no. 7; Simulasi 3 no. 19

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab	Soal
3.1 · Komponen peta, simbol, dan legenda	Bedah Prediksi 08 no. 8; Latihan 3.1 no. 1; Latihan 3.1 no. 2; Kuis Bab 3 no. 1; Kuis Bab 3 no. 8; Kuis Bab 3 no. 9; Simulasi 1 no. 9; Simulasi 2 no. 1; Simulasi 3 no. 9
3.2 · Orientasi arah dan informasi posisi dari peta	Bedah Prediksi 09 no. 12; Latihan 3.2 no. 1; Latihan 3.2 no. 2; Latihan 3.2 no. 3; Kuis Bab 3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 4; Kuis Bab 3 no. 7; Simulasi 1 no. 10; Simulasi 2 no. 15; Simulasi 3 no. 15
3.3 · Konversi skala: jarak peta dan jarak lapangan	Bedah Prediksi 07 no. 21; Latihan 3.3 no. 1; Latihan 3.3 no. 2; Latihan 3.3 no. 3; Kuis Bab 3 no. 3; Kuis Bab 3 no. 5; Kuis Bab 3 no. 6; Kuis Bab 3 no. 10; Simulasi 1 no. 12; Simulasi 1 no. 16; Simulasi 2 no. 12; Simulasi 3 no. 14
3.4 · Makna koordinat X, Y, dan Z	Bedah Prediksi 08 no. 15; Latihan 3.4 no. 1; Latihan 3.4 no. 2; Kuis Bab 3 no. 12; Kuis Bab 3 no. 13; Kuis Bab 3 no. 14; Simulasi 1 no. 17; Simulasi 2 no. 24; Simulasi 3 no. 13
3.5 · Penentuan letak titik dari tabel koordinat	Bedah Prediksi 09 no. 13; Latihan 3.5 no. 1; Latihan 3.5 no. 2; Kuis Bab 3 no. 11; Kuis Bab 3 no. 15; Kuis Bab 3 no. 18; Kuis Bab 3 no. 24; Simulasi 1 no. 13; Simulasi 2 no. 17; Simulasi 2 no. 21; Simulasi 3 no. 8
3.6 · Prosedur pengukuran, pencatatan, dan perawatan alat sesuai SOP	Bedah Prediksi 08 no. 18; Latihan 3.6 no. 1; Latihan 3.6 no. 2; Kuis Bab 3 no. 19; Kuis Bab 3 no. 20; Kuis Bab 3 no. 22; Simulasi 1 no. 14; Simulasi 1 no. 19; Simulasi 2 no. 11; Simulasi 3 no. 17
3.7 · Pengecekan konsistensi data hasil ukur	Bedah Prediksi 08 no. 22; Latihan 3.7 no. 1; Latihan 3.7 no. 2; Latihan 3.7 no. 3; Kuis Bab 3 no. 16; Kuis Bab 3 no. 17; Kuis Bab 3 no. 21; Kuis Bab 3 no. 23; Kuis Bab 3 no. 25; Simulasi 1 no. 18; Simulasi 2 no. 16; Simulasi 3 no. 11; Simulasi 3 no. 18
4.1 · Penyajian data ukur dalam tabel, sketsa, dan peta sederhana	Bedah Prediksi 07 no. 23; Latihan 4.1 no. 1; Latihan 4.1 no. 2; Latihan 4.1 no. 3; Kuis Bab 4 no. 1; Kuis Bab 4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 5; Kuis Bab 4 no. 7; Simulasi 1 no. 15; Simulasi 2 no. 18; Simulasi 3 no. 16
4.2 · Penyusunan sketsa berskala dan hubungan keruangan	Bedah Prediksi 09 no. 16; Latihan 4.2 no. 1; Latihan 4.2 no. 2; Kuis Bab 4 no. 3; Kuis Bab 4 no. 4; Kuis Bab 4 no. 8; Simulasi 1 no. 22; Simulasi 2 no. 14; Simulasi 3 no. 20
4.3 · Perhitungan jarak, luas, dan volume sederhana	Bedah Prediksi 07 no. 13; Latihan 4.3 no. 1; Latihan 4.3 no. 2; Latihan 4.3 no. 3; Latihan 4.3 no. 4; Kuis Bab 4 no. 6; Kuis Bab 4 no. 11; Kuis Bab 4 no. 17; Kuis Bab 4 no. 19; Kuis Bab 4 no. 23; Simulasi 1 no. 21; Simulasi 1 no. 25; Simulasi 2 no. 19; Simulasi 3 no. 22; Simulasi 3 no. 24
4.4 · Identifikasi bahaya kerja dan penggunaan APD pada survei pemetaan	Bedah Prediksi 09 no. 25; Latihan 4.4 no. 1; Latihan 4.4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 14; Kuis Bab 4 no. 18; Kuis Bab 4 no. 22; Kuis Bab 4 no. 24; Simulasi 1 no. 20; Simulasi 2 no. 25; Simulasi 3 no. 25
4.5 · Budaya kerja 5R dan penanganan darurat	Bedah Prediksi 09 no. 23; Latihan 4.5 no. 1; Latihan 4.5 no. 2; Kuis Bab 4 no. 13; Kuis Bab 4 no. 15; Kuis Bab 4 no. 16; Kuis Bab 4 no. 21; Simulasi 1 no. 23; Simulasi 2 no. 23; Simulasi 3 no. 23
4.6 · Evaluasi risiko K3LH pada skenario survei pemetaan	Bedah Prediksi 07 no. 18; Latihan 4.6 no. 1; Latihan 4.6 no. 2; Latihan 4.6 no. 3; Kuis Bab 4 no. 9; Kuis Bab 4 no. 10; Kuis Bab 4 no. 12; Kuis Bab 4 no. 20; Kuis Bab 4 no. 25; Simulasi 1 no. 24; Simulasi 2 no. 13; Simulasi 2 no. 20; Simulasi 3 no. 21

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

NEXT LEVEL STUDY INDONESIA

Era Baru Pendidikan

TKA SMK Teknik Geospasial

Tetaplah menari, sekalipun lagu pengiringmu telah hilang. Sebab di luar sana, selalu ada seseorang yang menemukan bahagianya karena kamu tidak berhenti melangkah.

— HANDAKA LUMU

Buku ini menjelaskan secara rinci apa saja yang perlu kamu persiapkan untuk TKA Teknik Geospasial: materi yang diuji, strategi menjawab, dan latihan yang terarah.

Belajar lebih jauh di LMS NLS

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktg

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

SMKTG · Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027