

Yunus Arifien

PENGUKURAN TANAH — DAN — PEMETAAN WILAYAH

Suatu Pengantar Perencanaan



PENGUKURAN TANAH DAN PEMETAAN WILAYAH

Suatu Pengantar Perencanaan

Yunus Arifien

PENGUKURAN TANAH DAN PEMETAAN WILAYAH: SUATU PENGANTAR PERENCANAAN

Penulis:
Yunus Arifien

Desain Cover:
Usman Taufik

Sumber Ilustrasi:
www.freepik.com

Tata Letak:
Handarini Rohana

Editor:
Neneng Sri Wahyuni

ISBN:
978-634-246-913-2

Cetakan Pertama:
Mei, 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang
by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:
WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025
Website: www.penerbitwidina.com
Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)
Telepon (022) 87355370

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku *Pengukuran Tanah dan Pemetaan Wilayah: Suatu Pengantar Perencanaan* ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai salah satu upaya untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai konsep, metode, serta aplikasi pengukuran tanah dan pemetaan wilayah yang semakin berkembang seiring dengan kemajuan teknologi.

Pengukuran tanah dan pemetaan wilayah merupakan bidang yang sangat penting, khususnya dalam mendukung pembangunan infrastruktur, perencanaan tata ruang, pengelolaan sumber daya alam, serta berbagai kegiatan teknik sipil dan geospasial lainnya. Oleh karena itu, buku ini disusun dengan tujuan untuk menjadi referensi yang mudah dipahami, baik bagi praktisi, maupun pihak-pihak yang berkepentingan di bidang ini.

Materi yang disajikan dalam buku ini mencakup dasar-dasar pengukuran tanah, penggunaan alat ukur, teknik pengolahan data, hingga prinsip-prinsip pemetaan wilayah modern. Selain itu, buku ini juga dilengkapi dengan contoh-contoh praktis guna membantu pembaca dalam memahami penerapan di lapangan.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta praktik di bidang pengukuran tanah dan pemetaan wilayah.

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Alasan Belajar Ilmu Ukur Tanah dan Pemetaan Wilayah	2
C. Ruang Lingkup Belajar Ilmu Ukur Tanah dan Pemetaan Wilayah	3
D. Peran Pengukuran Tanah dalam Perencanaan Wilayah	3
E. Peran Pengukuran Tanah dan Pemetaan di Bidang Kehutanan.....	5
F. Etika Profesi, K3, dan Standar Pengukuran.....	6
BAB 2 DASAR-DASAR ILMU UKUR TANAH	9
A. Landasan Teori Ilmu Ukur Tanah dan Pemetaan Wilayah	9
B. Sejarah Ilmu Ukur Tanah dan Pemetaan Wilayah	11
C. Perkembangan dan Aplikasi Pengukuran Tanah.....	12
D. Konsep Dasar Pengukuran	14
E. Sistem Koordinat	16
F. Satuan Pengukuran	18
G. Ketelitian dan Kesalahan Pengukuran	20
H. Klasifikasi dan Jenis Pengukuran Tanah dan Pemetaan Wilayah	22
BAB 3 SISTEM KOORDINAT DAN PROYEKSI PETA.....	25
A. Dasar-Dasar Geodesi dan Sistem Koordinat	25
B. Bentuk dan Ukuran Bumi.....	26
C. Datum Geodesi Nasional	29
D. Sistem Koordinat Geografis	30
E. Sistem Koordinat Proyeksi	32
F. Konversi dari Lintang-Bujur ke Proyeksi UTM/TM3	34
G. Skala dan Distorsi Peta	37
BAB 4 ALAT UKUR DAN TEKNOLOGI PENGUKURAN TANAH	43
A. Pendahuluan	43
B. Alat Ukur Jarak	44
C. Alat Ukur Sudut	47
D. Waterpass dan Total Station	49
E. GNSS/GPS Untuk Pemetaan	52
F. Kalibrasi dan Perawatan Alat.....	55
BAB 5 TEKNIK PENGUKURAN JARAK DAN SUDUT	59
A. Pendahuluan	59
B. Metode Pengukuran Jarak.....	59

C. Pengukuran Sudut Horizontal dan Vertikal.....	62
D. Koreksi dan Kesalahan Pengukuran	66
E. Analisis Ketelitian Data Pengukuran	69
F. Studi Kasus: Pengukuran Poligon Tertutup Untuk Penentuan Batas Bidang Tanah	72
BAB 6 PENGUKURAN POLIGON	75
A. Pendahuluan	75
B. Konsep Dasar Poligon	75
C. Konsep dan Jenis Poligon	78
D. Poligon Terbuka dan Tertutup	80
E. Perhitungan Koordinat Poligon	82
F. Penyesuaian Kesalahan Poligon	85
BAB 7 PENGUKURAN KERANGKA DASAR VERTIKAL	89
A. Pengertian Pengukuran Tinggi.....	89
B. Metode Waterpass (Leveling)	90
C. Pengukuran Profil Memanjang	91
D. Pengukuran Profil Melintang.....	92
E. Perhitungan Beda Tinggi.....	94
BAB 8 PENGUKURAN DETAIL DAN PEMETAAN SITUASI.....	97
A. Pengukuran Detail Situasi	97
B. Metode dalam Pengukuran Detail	100
C. Simbol Kartografi dalam Pengukuran Tanah dan Pemetaan Wilayah	103
D. Pengembangan Peta Situasi	106
BAB 9 PENGUKURAN TOPOGRAFI DAN KONTUR	109
A. Konsep Kontur	109
B. Metode Pembuatan Kontur.....	110
C. Interpretasi Bentuk Lahan dan Kontur	112
D. Konsep Survei Topografi.....	113
E. Penyajian Data Topografi	115
F. Interpretasi Topografi.....	117
G. Aplikasi dalam Perencanaan Wilayah	118
BAB 10 PERHITUNGAN LUAS DAN VOLUME	121
A. Pendahuluan	121
B. Metode Luas Bidang Tanah	122
C. Volume Galian dan Timbunan	128
D. Studi Kasus Infrastruktur	130
BAB 11 PENGOLAHAN DATA PENGUKURAN	133
A. Langkah-langkah Pengolahan Data.....	133
B. Pengolahan Data Manual	134

C. Pengolahan Data Digital	138
D. Koreksi dan Penyesuaian Data.....	141
E. Analisis Kesalahan	145
F. Validasi Data	148
BAB 12 PEMBUATAN DAN PENYAJIAN PETA	153
A. Pengertian Pembuatan Peta	153
B. Prinsip Kartografi	154
C. Skala Peta	155
D. Simbol dan Legenda Peta	157
E. Layout Peta.....	159
F. Penyajian Akhir Peta.....	161
BAB 13 SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	165
A. Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)	165
B. Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG).....	166
C. Jenis Data SIG	168
D. Pengolahan Data Spasial	169
E. Analisis Spasial.....	171
F. Aplikasi SIG dalam Perencanaan Wilayah	172
G. Aplikasi SIG dalam Bidang Kehutanan	173
BAB 14 PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN	177
A. Konsep Dasar Penginderaan Jauh.....	177
B. Citra Satelit dan Foto Udara	179
C. Interpretasi Citra	180
D. Pengolahan Data Penginderaan Jauh	182
E. Integrasi dengan SIG (Sistem Informasi Geografis).....	184
F. Contoh Kasus: Penggunaan SIG dalam Pemetaan Hutan	185
BAB 15 STUDI KASUS DAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI	187
A. Pemetaan Penggunaan Lahan	187
B. Pengukuran dan Pemetaan di Bidang Kehutanan	189
C. Analisis Spasial dalam Perencanaan	191
D. Studi Kasus Pemetaan Wilayah	194
E. Teknologi Drone dalam Pemetaan	197
F. Smart Mapping dan Big Data Geospasial.....	199
G. Tantangan dan Masa Depan Survei Pemetaan	202
DAFTAR PUSTAKA	207
SINOPSIS	209
PROFIL PENULIS	210

BAB 1

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Ilmu ukur tanah dan pemetaan wilayah merupakan cabang ilmu yang memiliki peran strategis dalam pembangunan dan pengelolaan ruang. Dalam era modern, kebutuhan akan informasi spasial yang akurat dan terkini semakin meningkat, seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, urbanisasi, pembangunan infrastruktur, serta kegiatan pengelolaan sumber daya alam. Hal ini menuntut kemampuan untuk mengukur, memetakan, dan menganalisis permukaan bumi secara tepat, sehingga keputusan yang diambil berbasis data yang valid dan terpercaya.

Ilmu ukur tanah sendiri merupakan ilmu yang mempelajari metode pengukuran dan pemetaan permukaan bumi, termasuk bidang-bidang seperti geodesi, topografi, dan fotogrametri. Melalui ilmu ukur tanah, pengukuran koordinat, jarak, ketinggian, dan bentuk permukaan tanah dapat dilakukan dengan akurasi tinggi. Sedangkan pemetaan wilayah berkaitan dengan penyajian informasi hasil pengukuran dalam bentuk peta yang mudah dipahami dan dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti perencanaan tata ruang, pemetaan sumber daya alam, pengelolaan lahan, hingga mitigasi bencana.

Perkembangan teknologi, seperti Global Positioning System (GPS), sistem informasi geografis (GIS), dan penginderaan jauh (remote sensing), telah merevolusi cara pengukuran dan pemetaan dilakukan. Integrasi antara ilmu ukur tanah dan teknologi modern memungkinkan proses pemetaan menjadi lebih efisien, akurat, dan dapat diakses secara luas. Oleh karena itu, penguasaan ilmu ini menjadi sangat penting bagi profesional, dan praktisi di bidang geodesi, teknik sipil, perencanaan wilayah, serta lingkungan.

Melalui pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip ilmu ukur tanah dan teknik pemetaan wilayah, diharapkan tidak hanya mampu melakukan pengukuran dan pembuatan peta dengan baik, tetapi juga mampu

BAB 2

DASAR-DASAR ILMU UKUR TANAH

A. LANDASAN TEORI ILMU UKUR TANAH DAN PEMETAAN WILAYAH

Ilmu Ukur Tanah adalah cabang ilmu yang mempelajari prinsip, metode, dan teknik pengukuran permukaan bumi untuk menentukan posisi, jarak, sudut, ketinggian, dan luas wilayah secara akurat. Ilmu ini menjadi dasar bagi pembuatan peta, perencanaan tata ruang, pembangunan infrastruktur, serta pengelolaan sumber daya alam. Pengukuran tanah dapat dilakukan menggunakan metode konvensional, seperti teodolit, waterpass, dan pita ukur, maupun teknologi modern, seperti GPS, Total Station, dan sistem pengukuran satelit (GNSS).

Pemetaan Wilayah adalah proses penyajian informasi hasil pengukuran dan pengamatan permukaan bumi dalam bentuk peta yang sistematis dan mudah dipahami. Pemetaan wilayah mencakup pembuatan peta topografi, tematik, administrasi, dan digital, serta penggunaan teknologi modern seperti Sistem Informasi Geografis (GIS) dan penginderaan jauh (remote sensing). Tujuan pemetaan adalah untuk memberikan representasi visual yang akurat dan analisis data spasial untuk mendukung perencanaan, pengelolaan, dan pengambilan keputusan.

Secara keseluruhan, ilmu ukur tanah dan pemetaan wilayah merupakan disiplin ilmu yang saling melengkapi: ilmu ukur tanah menghasilkan data spasial yang akurat, sedangkan pemetaan wilayah menyajikan data tersebut dalam bentuk peta dan analisis untuk digunakan secara praktis dan strategis.

Ilmu ukur tanah dan pemetaan wilayah berlandaskan pada prinsip-prinsip geodesi, matematika, fisika, dan teknologi pengukuran, yang bertujuan menghasilkan data spasial yang akurat dan representatif. Landasan teori ini meliputi beberapa aspek utama:

1. Geodesi dan Konsep Bumi

Geodesi merupakan ilmu yang mempelajari bentuk, ukuran, dan medan gravitasi bumi. Konsep ini menjadi dasar untuk menentukan koordinat

BAB 3

SISTEM KOORDINAT DAN PROYEKSI PETA

A. DASAR-DASAR GEODESI DAN SISTEM KOORDINAT

Geodesi merupakan ilmu yang mempelajari pengukuran dan pemetaan permukaan bumi beserta bentuk, ukuran, dan medan gaya beratnya. Dalam konteks pengukuran tanah dan pemetaan wilayah, geodesi menjadi landasan utama untuk menentukan posisi titik-titik di permukaan bumi secara teliti dan konsisten. Tanpa pemahaman geodesi yang baik, hasil pengukuran tidak dapat diintegrasikan secara spasial maupun digunakan sebagai dasar perencanaan dan pengelolaan wilayah.

Secara umum, geodesi berperan dalam penentuan kerangka referensi posisi, baik secara horizontal maupun vertikal. Kerangka ini menjadi acuan bagi seluruh kegiatan survei dan pemetaan, mulai dari pengukuran batas bidang tanah, pembangunan infrastruktur, hingga pemetaan skala besar dan kecil. Dengan berkembangnya teknologi, peran geodesi semakin penting karena pengukuran modern berbasis satelit memerlukan sistem referensi yang baku dan terstandar.

Sistem koordinat merupakan cara untuk menyatakan posisi suatu titik di permukaan bumi dengan nilai numerik tertentu. Dalam geodesi dan pemetaan, sistem koordinat berfungsi sebagai bahasa spasial yang memungkinkan data dari berbagai sumber digabungkan dan dianalisis secara konsisten.

Dalam praktik pengukuran tanah, geodesi dan sistem koordinat berfungsi sebagai dasar penentuan posisi titik kontrol, pengikatan pengukuran detail, serta penyajian hasil dalam bentuk peta. Ketelitian posisi horizontal dan vertikal sangat bergantung pada pemilihan sistem koordinat, datum, dan metode pengukuran yang digunakan.

Dasar geodesi dan sistem koordinat merupakan fondasi utama dalam pengukuran tanah dan pemetaan wilayah. Pemahaman yang baik terhadap bentuk bumi, model referensi, serta sistem koordinat yang digunakan akan menghasilkan data spasial yang akurat, dapat dipercaya, dan mudah

BAB 4

ALAT UKUR DAN TEKNOLOGI PENGUKURAN TANAH

A. PENDAHULUAN

Pengukuran tanah dan pemetaan merupakan kegiatan fundamental dalam pekerjaan teknik sipil, pertanahan, perencanaan wilayah, kehutanan, pertambangan, dan infrastruktur. Perkembangan alat ukur dari metode konvensional hingga teknologi berbasis satelit dan digital telah meningkatkan ketelitian, efisiensi, serta kecepatan pengumpulan data spasial.

Bab ini membahas berbagai alat ukur yang digunakan dalam pengukuran tanah, prinsip kerjanya, serta perkembangan teknologi modern dalam survei dan pemetaan.

Dalam kegiatan pengukuran tanah dan pemetaan, jarak dan sudut merupakan dua besaran dasar yang menentukan posisi suatu titik di permukaan bumi. Ketelitian hasil pemetaan sangat bergantung pada ketepatan pengukuran kedua unsur tersebut. Oleh karena itu, pemahaman mengenai alat ukur jarak dan sudut menjadi kompetensi utama bagi seorang surveyor.



KRISBOW Measuring
Wheel Diameter
(Meteran Dorong)...



YO-ZURI Meteran
Tancap Yellow 100m
1pc



monotaro Meteran
Dorong M318 1pc



Yamato Meteran
Tukang YMT5361460K
5m 1pc

BAB 5

TEKNIK PENGUKURAN JARAK DAN SUDUT

A. PENDAHULUAN

Pengukuran jarak dan sudut merupakan dasar dari seluruh kegiatan pengukuran tanah dan pemetaan. Setiap peta, baik peta topografi, peta kadaster, maupun peta teknik, dibangun dari kombinasi data jarak dan sudut yang diolah menjadi koordinat titik-titik di permukaan bumi.

Dalam praktiknya, pengukuran dapat dilakukan dengan metode sederhana menggunakan pita ukur dan kompas, maupun dengan instrumen modern seperti Theodolite, Total Station, serta sistem berbasis satelit seperti Global Positioning System.

Bab ini membahas prinsip dasar, metode, peralatan, prosedur kerja, serta sumber kesalahan dalam pengukuran jarak dan sudut.

B. METODE PENGUKURAN JARAK

1. Pengertian Jarak dalam Pengukuran

Pengukuran jarak merupakan salah satu pekerjaan utama dalam survei dan pemetaan. Jarak antar titik di permukaan bumi menjadi dasar dalam penentuan koordinat, luas bidang tanah, serta penyusunan peta.

Dalam survei dan pemetaan dikenal beberapa jenis jarak:

- a. Jarak datar (horizontal distance) – jarak proyeksi pada bidang horizontal.
- b. Jarak miring (slope distance) – jarak mengikuti kemiringan medan.
- c. Jarak vertikal – beda tinggi antara dua titik.

Dalam pemetaan, jarak yang digunakan untuk perhitungan koordinat adalah jarak horizontal.

Secara umum, metode pengukuran jarak dapat dibagi menjadi tiga kelompok utama:

- a. Metode langsung (manual)
- b. Metode optik
- c. Metode elektronik dan satelit

BAB 6

PENGUKURAN POLIGON

A. PENDAHULUAN

Pengukuran poligon merupakan salah satu metode dasar dalam survei tanah dan pemetaan. Poligon adalah jaringan titik-titik yang dihubungkan oleh garis lurus, di mana setiap titik (station point) memiliki koordinat yang ditentukan melalui pengukuran sudut horizontal dan jarak mendatar.

Poligon digunakan untuk:

- Menentukan koordinat titik kontrol
- Membentuk kerangka dasar peta topografi
- Menentukan batas tanah
- Menyusun jaringan survei presisi tinggi

Instrumen yang umum digunakan antara lain teodolit dan Total Station.

B. KONSEP DASAR POLIGON

1. Poligon Tertutup

Poligon tertutup adalah poligon yang titik awal dan titik akhirnya sama, sehingga membentuk loop.

- Kelebihan:
 - Dapat dilakukan pemeriksaan kesalahan sudut dan jarak
 - Akurasi koordinat dapat diperiksa melalui penutupan poligon

2. Poligon Terbuka

Poligon terbuka memiliki titik awal dan titik akhir yang berbeda.

- Kelemahan:
 - Tidak dapat langsung memeriksa kesalahan penutupan
 - Perlu titik kontrol tambahan atau pengamatan ke titik tetap untuk meminimalkan kesalahan

3. Elemen Pengukuran Poligon

Poligon ditentukan oleh dua elemen utama:

- a. Sudut Horizontal (β) – untuk menentukan arah garis antar titik

BAB 7

PENGUKURAN KERANGKA DASAR VERTIKAL

A. PENGERTIAN PENGUKURAN TINGGI

Pengukuran tinggi adalah kegiatan dalam ilmu ukur tanah yang bertujuan untuk menentukan perbedaan ketinggian (beda tinggi) antara dua titik atau lebih di permukaan bumi terhadap suatu bidang acuan tertentu, yang biasanya menggunakan permukaan air laut rata-rata (Mean Sea Level) sebagai datum vertikal.

Pengukuran tinggi dilakukan untuk memperoleh nilai elevasi suatu titik, yaitu jarak vertikal titik tersebut terhadap bidang referensi. Hasil dari pengukuran ini sangat penting dalam berbagai kegiatan seperti pemetaan topografi, perencanaan jalan, pembangunan gedung, irigasi, drainase, dan perencanaan wilayah.

Kerangka dasar vertikal adalah jaringan titik-titik tetap di permukaan bumi yang memiliki nilai ketinggian (elevasi) terhadap suatu bidang acuan tertentu, biasanya permukaan air laut rata-rata (Mean Sea Level/MSL).

Pengukuran kerangka dasar vertikal bertujuan untuk menentukan beda tinggi antar titik sehingga dapat diketahui elevasi suatu titik terhadap titik acuan. Data ini sangat penting dalam berbagai kegiatan seperti perencanaan jalan, drainase, irigasi, konstruksi bangunan, serta pemetaan topografi.

Kerangka dasar vertikal biasanya terdiri dari titik-titik benchmark (BM) yang memiliki elevasi yang telah diketahui dan digunakan sebagai titik referensi dalam pengukuran lanjutan.

Dalam praktiknya, pengukuran tinggi dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain:

1. **Metode waterpass (leveling)** – menggunakan alat waterpass dan rambu ukur untuk menentukan beda tinggi secara langsung.
2. **Metode trigonometri** – menggunakan pengukuran sudut vertikal dan jarak untuk menghitung tinggi.

BAB 8

PENGUKURAN DETAIL DAN PEMETAAN SITUASI

A. PENGUKURAN DETAIL SITUASI

Pengukuran detail dan pemetaan situasi merupakan rangkaian kegiatan yang tidak terpisahkan dalam proses pemetaan wilayah. Tahap ini berfungsi untuk mengumpulkan data rinci di lapangan dan menyajikannya dalam bentuk peta situasi yang menggambarkan kondisi sebenarnya secara akurat.

Pengukuran detail situasi merupakan tahap penting dalam kegiatan pengukuran tanah dan pemetaan wilayah yang bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata kondisi lapangan secara rinci. Detail situasi yang dimaksud meliputi unsur-unsur alami maupun buatan manusia, seperti bangunan, jalan, sungai, batas lahan, vegetasi, serta berbagai objek lain yang memiliki nilai informatif dalam peta.

1. Pengertian Pengukuran Detail dan Pemetaan Situasi

Pengukuran detail adalah kegiatan pengambilan data posisi objek-objek di lapangan secara rinci, baik unsur alami maupun buatan. Sementara itu, pemetaan situasi adalah proses pengolahan dan penyajian data hasil pengukuran tersebut ke dalam bentuk peta.

Kedua kegiatan ini saling berkaitan, di mana hasil pengukuran detail menjadi dasar utama dalam pembuatan peta situasi.

2. Tujuan Kegiatan

Tujuan utama dari pengukuran detail dan pemetaan situasi meliputi:

- Menyajikan kondisi lapangan secara lengkap dan akurat
- Mendukung perencanaan teknis dan tata ruang
- Menentukan batas dan penggunaan lahan
- Menyediakan data spasial untuk keperluan administrasi dan legal

BAB 9

PENGUKURAN TOPOGRAFI DAN KONTUR

A. KONSEP KONTUR

Kontur merupakan elemen dasar dalam pengukuran topografi yang digunakan untuk merepresentasikan bentuk permukaan bumi pada peta dua dimensi. Konsep kontur memungkinkan penggambaran perbedaan elevasi dan bentuk lahan secara visual, sehingga pengguna peta dapat memahami kondisi medan tanpa harus berada langsung di lapangan.

Secara definisi, garis kontur adalah garis imajiner yang menghubungkan titik-titik di permukaan bumi dengan elevasi yang sama terhadap suatu bidang acuan, biasanya permukaan laut rata-rata (mean sea level). Setiap garis kontur mewakili satu nilai ketinggian tertentu, dan susunan garis kontur menggambarkan bentuk relief wilayah tersebut.

Beberapa prinsip penting dalam konsep kontur antara lain:

1. Interval Kontur

Interval kontur adalah selisih ketinggian antara dua garis kontur yang berurutan. Interval ini dibuat konstan dalam satu peta untuk menjaga konsistensi dan kemudahan interpretasi. Besarnya interval kontur ditentukan oleh skala peta dan variasi medan. Pada medan datar, interval kecil digunakan agar perbedaan elevasi terlihat jelas; pada medan curam, interval lebih besar digunakan agar peta tetap terbaca.

2. Sifat Garis Kontur

- Tidak pernah saling berpotongan, karena satu titik di permukaan bumi hanya memiliki satu elevasi.
- Membentuk kurva tertutup, meskipun terlihat terputus di tepi peta.
- Jarak antar garis kontur menunjukkan kemiringan lereng: rapat = curam, renggang = landai.
- Pola garis kontur dapat menunjukkan fitur tertentu, misalnya huruf "V" yang mengarah ke hulu menandakan lembah, sedangkan huruf "V" terbalik menandakan punggung.

BAB 10

PERHITUNGAN LUAS DAN VOLUME

A. PENDAHULUAN

Bab ini membahas konsep dasar dan penerapan praktis dalam perhitungan luas dan volume yang menjadi bagian penting dalam kegiatan pengukuran tanah dan pemetaan wilayah. Dalam praktik survei, kemampuan menghitung luas bidang dan volume suatu objek tidak hanya diperlukan untuk keperluan administrasi pertanahan, tetapi juga berperan dalam perencanaan pembangunan, pengelolaan sumber daya, serta analisis topografi suatu wilayah.

Perhitungan luas umumnya berkaitan dengan penentuan besaran area suatu bidang tanah berdasarkan data hasil pengukuran, baik dalam bentuk koordinat, jarak, maupun sudut. Sementara itu, perhitungan volume digunakan untuk menentukan isi suatu ruang atau massa, seperti galian dan timbunan tanah, yang sering dijumpai dalam pekerjaan konstruksi dan rekayasa sipil.

Bab ini akan menguraikan berbagai metode perhitungan luas, mulai dari metode sederhana hingga metode yang memanfaatkan data koordinat hasil pengukuran modern. Selain itu, akan dibahas pula teknik perhitungan volume dengan pendekatan yang umum digunakan di lapangan, seperti metode penampang melintang dan metode grid. Penjelasan disertai contoh perhitungan bertujuan untuk membantu pembaca memahami konsep secara lebih aplikatif.

Dengan mempelajari bab ini, diharapkan pembaca mampu melakukan perhitungan luas dan volume secara tepat dan sistematis, serta dapat mengaplikasikannya dalam berbagai kegiatan pengukuran tanah dan pemetaan wilayah.

BAB 11

PENGOLAHAN DATA PENGUKURAN

A. LANGKAH-LANGKAH PENGOLAHAN DATA

Bab ini membahas langkah-langkah mengolah data hasil pengukuran dari lapangan menjadi informasi yang siap digambarkan atau dianalisis, yaitu:

1. Pengumpulan Data dan Pencatatan

Sebelum pengolahan, data mentah (hasil ukuran jarak, sudut, elevasi, dsb.) harus dicatat dengan benar dan sistematis dalam buku lapangan atau alat elektronik. Ini meliputi:

- Pengukuran jarak
- Sudut horizontal & vertikal
- Beda tinggi
- Titik-titik kontrol (Ini penting supaya data yang akan diproses lengkap dan valid.)

2. Koreksi dan Validasi Data

Data hasil pengukuran tidak langsung digunakan; perlu dilakukan koreksi terhadap kesalahan yang mungkin timbul, seperti:

- Koreksi instrumental
- Koreksi atmosferik
- Koreksi pembacaan

Tujuannya adalah untuk memperkecil galat (error) sehingga hasil akhir lebih akurat sebelum dihitung lebih lanjut.

3. Perataan (Adjustment)

Data pengukuran yang dikumpulkan dari jalur/jaringan survei sering tidak tertutup sempurna karena kesalahan kecil. Maka:

- Dilakukan perataan jaringan (network adjustment) seperti metode *Bowditch* atau *least squares* untuk menyeimbangkan data.
- Ini menghasilkan koordinat titik yang konsisten dan saldo galat terkecil.

BAB 12

PEMBUATAN DAN PENYAJIAN PETA

A. PENGERTIAN PEMBUATAN PETA

Pembuatan peta adalah proses mengubah data hasil pengukuran di lapangan menjadi gambar peta yang menunjukkan posisi objek di permukaan bumi pada bidang datar dengan skala tertentu.

Data yang digunakan biasanya berasal dari:

- Pengukuran jarak
- Pengukuran sudut
- Koordinat titik
- Pengamatan detail lapangan

Hasil akhirnya berupa peta topografi, peta situasi, atau peta wilayah.

Secara umum proses pembuatan peta terdiri dari beberapa tahap:

1. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari kegiatan survei seperti:

- Pengukuran poligon
- Pengukuran detail situasi
- Pengukuran ketinggian

Alat yang sering digunakan:

- Total station
- Theodolite
- GPS Geodetik
- Waterpass

2. Pengolahan Data

Data lapangan kemudian dihitung untuk mendapatkan:

- Koordinat titik (X, Y)
- Elevasi atau tinggi titik (Z)

Perhitungan biasanya meliputi:

- Perhitungan poligon
- Koreksi kesalahan pengukuran

BAB 13

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, menganalisis, dan menampilkan data yang memiliki informasi lokasi di permukaan bumi. Bidang ini dikenal sebagai Geographic Information Systems.

SIG banyak digunakan dalam kegiatan pemetaan dan pengukuran wilayah yang berkaitan dengan Surveying, karena mampu mengolah data spasial secara lebih cepat dan akurat.

A. PENGERTIAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, menganalisis, dan menampilkan data yang berkaitan dengan lokasi di permukaan bumi. Bidang ini dikenal sebagai Geographic Information Systems.

SIG digunakan untuk mengelola informasi geografis secara lebih efektif sehingga dapat membantu dalam analisis wilayah, perencanaan pembangunan, dan pengambilan keputusan.

1. Pengertian SIG Secara Umum

Secara umum, SIG merupakan sistem yang menggabungkan data geografis dengan teknologi komputer untuk menghasilkan informasi yang berkaitan dengan kondisi suatu wilayah.

Data yang diolah dalam SIG biasanya berupa:

- data peta
- data survei lapangan
- data citra satelit
- data statistik wilayah

2. Unsur Utama dalam SIG

Dalam SIG terdapat dua jenis informasi utama, yaitu:

BAB 14

PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN

A. KONSEP DASAR PENGINDERAAN JAUH

1. Pengertian

Penginderaan jauh adalah teknik pengumpulan informasi tentang objek atau permukaan bumi tanpa kontak fisik langsung.

- Data diperoleh melalui sensor yang dipasang pada pesawat, satelit, atau drone.
- Sumber data bisa berupa radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan objek.

Tujuan utama:

- Memetakan wilayah
- Memantau perubahan lingkungan
- Mendukung perencanaan wilayah dan pengelolaan sumber daya alam

2. Prinsip Dasar Penginderaan Jauh

- Sumber Energi**
 - Biasanya cahaya matahari atau sensor aktif (RADAR, LiDAR)
- Interaksi Energi dengan Objek**
 - Energi dapat dipantulkan, diserap, atau diteruskan
- Sensor**
 - Merekam energi yang dipantulkan atau dipancarkan objek
- Platform**
 - Pesawat terbang, satelit, drone
- Pengolahan & Interpretasi Data**
 - Data mentah diolah untuk menghasilkan informasi berguna

BAB 15

STUDI KASUS DAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI

A. PEMETAAN PENGGUNAAN LAHAN

1. Pengertian Pemetaan Penggunaan Lahan

Pemetaan penggunaan lahan merupakan proses identifikasi, klasifikasi, dan penyajian informasi mengenai pemanfaatan permukaan bumi oleh manusia maupun kondisi alami yang ada. Pemetaan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana suatu wilayah digunakan, misalnya untuk permukiman, pertanian, industri, kehutanan, atau fungsi lainnya. Informasi ini sangat penting dalam perencanaan tata ruang, pengelolaan sumber daya alam, serta pengambilan keputusan pembangunan wilayah.

2. Tujuan Pemetaan Penggunaan Lahan

Pemetaan penggunaan lahan memiliki beberapa tujuan utama, antara lain:

- Menyediakan data spasial terkait pemanfaatan lahan secara aktual.
- Mendukung perencanaan tata ruang wilayah yang berkelanjutan.
- Mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu.
- Menjadi dasar dalam pengelolaan lingkungan dan mitigasi bencana.
- Membantu dalam pengawasan dan pengendalian pemanfaatan ruang.

3. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan umumnya diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, seperti:

- Permukiman: kawasan hunian penduduk.
- Pertanian: sawah, ladang, perkebunan.
- Industri: kawasan pabrik dan kegiatan produksi.
- Perdagangan dan jasa: pasar, pertokoan, pusat bisnis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. (2007). *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Anderson, J. M., & Mikhail, E. M. (1998). *Surveying: Theory and Practice*. New York: McGraw-Hill.
- Bannister, A., Raymond, S., & Baker, R. (1998). *Surveying*. London: Longman.
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford: Oxford University Press.
- DeMers, M. N. (2009). *Fundamentals of Geographic Information Systems*. New York: Wiley.
- Dent, B. D. (1999). *Cartography: Thematic Map Design*. Boston: McGraw-Hill.
- ESRI. (2012). *Understanding GIS: An ArcGIS Project Workbook*. Redlands: ESRI Press.
- Ghilani, C. D., & Wolf, P. R. (2012). *Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics*. New Jersey: Pearson.
- Hake, G., Grünreich, D., & Meng, L. (2002). *Cartography: Visualization of Spatial Data*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Kavanagh, B. F., & Bird, S. J. (2014). *Surveying: Principles and Applications*. Boston: Pearson.
- Keating, J. (1996). *Construction Surveying and Layout*. New Jersey: Prentice Hall.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2004). *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York: Wiley.
- Maling, D. H. (1992). *Coordinate Systems and Map Projections*. Oxford: Pergamon Press.
- Meyer, T. H. (2016). *Introduction to Geometrical and Physical Geodesy*. Redlands: ESRI Press.
- Moffitt, F. H., & Bouchard, H. (1992). *Surveying*. New York: HarperCollins.
- National Research Council. (2007). *Successful Response Starts with a Map*. Washington, DC: National Academies Press.
- Hariyadi, K. (2025). *Pengukuran Topografi Dan Perhitungan Volume Cut And Fill Untuk Perencanaan Pembangunan Terasering Pada Area Longsor (Studi Kasus: Desa Sijantang Koto, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat)* (Doctoral dissertation, Universitas Winaya Mukti).
- Adil, A., & Kom, S. (2017). *Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Andi.

- Soedomo. (2001). *Teknik Ukur Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wolf, P. R., & Ghilani, C. D. (2006). *Adjustment Computations: Spatial Data Analysis*. New Jersey: Wiley.
- Wongsotjitro. (1980). *Ilmu Ukur Tanah*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Yuwono, B. D. (2005). *Pengantar Geodesi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

SINOPSIS

Buku *Pengukuran Tanah dan Pemetaan Wilayah: Suatu Pengantar Perencanaan* membahas secara komprehensif konsep, prinsip, serta teknik dalam kegiatan survei dan pemetaan yang menjadi dasar dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah. Materi diawali dengan pengenalan ilmu ukur tanah, termasuk sistem koordinat, skala peta, dan penggunaan alat ukur seperti theodolite, waterpass, dan GPS.

Selanjutnya, buku ini menguraikan metode pengukuran jarak, sudut, dan elevasi secara detail, baik secara konvensional maupun modern berbasis teknologi digital. Pembaca juga diperkenalkan pada teknik pengolahan data hasil pengukuran hingga penyajian dalam bentuk peta yang informatif dan akurat. Selain itu, buku ini juga mengintegrasikan pemanfaatan teknologi digital dalam proses pemetaan, seperti penggunaan perangkat lunak SIG untuk analisis dan visualisasi data spasial.

Selain aspek teknis, buku ini menyoroti pentingnya pemetaan wilayah dalam berbagai bidang, seperti perencanaan tata ruang, pembangunan infrastruktur, pertanian, dan pengelolaan sumber daya alam. Dengan pendekatan teoritis dan praktis, buku ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, praktisi, maupun siapa saja yang tertarik dalam bidang survei dan pemetaan.

PROFIL PENULIS

Dr. Ir. Yunus Arifien, M.Si.



Penulis seorang Dosen Universitas Nusa Bangsa, Bogor. Penulis kuliah dan memperoleh Gelar Sarjana dari Institut Pertanian Bogor, Jurusan Ilmu Tanah (Konservasi Tanah) pada tahun 1984, Gelar Magister dari Institut Pertanian Bogor, Program Studi Tanah (Evaluasi Tanah) pada tahun 1994 dan Gelar Doktor dari Institut Pertanian Bogor Program Studi Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan (PWD) pada tahun 2012. Sejak tahun 1987 mengajar di Universitas Nusa

Bangsa mata kuliah Statistika, Kesuburan Tanah, dan Perencanaan Wilayah dan Perdesaan. Penulis juga merupakan sebagai tenaga ahli di beberapa konsultan dan Kementerian Pertanian, Kementerian Desa, Transmigrasi dan Daerah Tertinggal, Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Perindustrian, Kementerian Kehutanan, dan Badan Restorasi Gambut, dll. Beberapa buku yang ditulis antara lain Buku Peranan Land Reform Dalam Pembangunan Pertanian, Buku Pengelolaan Potensi Dan Sumber Daya Sawah, Buku Pertanian, Kehutanan Dan Kesejahteraan Petani, Buku Pengantar Ilmu Pertanian, Buku Analisis Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL), Buku Paradigma Agribisnis, Buku Perencanaan Wilayah dan Perkotaan, Buku Pertanian Urban, Buku Perencanaan dan Kebijakan Pertanian, Perencanaan Dan Pengelolaan Ketersediaan Pangan: Implementasi Dan Terapan Sistem Dinamik dan Statistik Untuk Perencanaan dan Manajer

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: yunus@unb.ac.id



PENGUKURAN TANAH DAN PEMETAAN WILAYAH

Suatu Pengantar Perencanaan

Buku Pengukuran Tanah dan Pemetaan Wilayah: Suatu Pengantar Perencanaan disusun sebagai panduan dasar yang komprehensif bagi mahasiswa, akademisi, dan praktisi dalam memahami peran penting pengukuran tanah dalam mendukung perencanaan wilayah. Buku ini menekankan bahwa kegiatan pengukuran dan pemetaan bukan sekadar proses teknis, melainkan fondasi utama dalam menghasilkan data spasial yang akurat untuk berbagai kebutuhan pembangunan.

Pada bagian awal, buku ini menguraikan latar belakang, ruang lingkup, serta urgensi mempelajari ilmu ukur tanah dan pemetaan wilayah. Pembaca juga diajak memahami peran strategis pengukuran dalam bidang perencanaan wilayah dan kehutanan, serta pentingnya menjunjung etika profesi, keselamatan kerja, dan standar operasional dalam setiap kegiatan pengukuran.

Pembahasan kemudian dilanjutkan pada konsep dasar ilmu ukur tanah, meliputi sistem koordinat, satuan pengukuran, serta ketelitian dan kesalahan dalam pengukuran. Selain itu, dijelaskan pula dasar-dasar geodesi dan proyeksi peta yang menjadi landasan dalam merepresentasikan permukaan bumi ke dalam bentuk peta yang terukur dan sistematis. Buku ini juga membahas secara rinci berbagai alat ukur dan teknologi yang digunakan, serta teknik pengukuran jarak, sudut, poligon, dan pengukuran vertikal. Penjelasan dilengkapi dengan analisis kesalahan dan studi kasus, sehingga pembaca tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam praktik di lapangan.

Pada bagian akhir, buku ini mengulas proses pengolahan data, pembuatan peta, serta pemanfaatan teknologi modern seperti Sistem Informasi Geografis, penginderaan jauh, dan drone. Dengan pendekatan yang terintegrasi antara teori, praktik, dan perkembangan teknologi, buku ini diharapkan menjadi rujukan awal yang kuat dalam memahami pengukuran tanah dan pemetaan wilayah untuk mendukung perencanaan yang efektif dan berkelanjutan.

Layanan Pembaca & Penerbitan Buku
0815-7000-699

 www.penerbitwidina.com
 @penerbitwidina
 penerbit widina
 penerbitwidina@gmail.com
 widina store
 widina bookstore



SCANME

Sosial & Humaniora

ISBN 978-634-246-913-2



9 786342 469132