

PRAKTIKUM ILMU UKUR TANAH
TAHUN 2026
RUANG LAB 1

1. PERTEMUAN 1	= PENDAHULUAN ALAT UKUR TANAH	= TEORI
2. PERTEMUAN 2	= ALAT UKUR SEDERHANA	= TEORI
3. PERTEMUAN 3	= METODE PENGUKURAN	= TEORI + ASISSTENSI
4. PERTEMUAN 4	= PENGUKURAN SUDUT DENGAN THEODOLIT	= TEORI
5. PERTEMUAN 5	= PENENTUAN SUATU KOORDINAT	= TEORI + ASISSTENSI
6. PERTEMUAN 6	= PENENTUAN SKALA	= TEORI
7. PERTEMUAN 7	= PEMBUATAN PLOTTING HASIL PENGUKURAN	= TEORI + ASISSTENSI
8. PERTEMUAN 8	= UTS	= UTS
9. PERTEMUAN 9	= TEORI KESALAHAN	= TEORI + ASISSTENSI
10. PERTEMUAN 10	= PERHITUNGAN LUAS/VOLUME	= TEORI
11. PERTEMUAN 11	= PEMETAAN DAN PEMATOKAN KELENGKUNGAN HORIZONTAL	= TEORI + ASISSTENSI
12. PERTEMUAN 12	= PEMETAAN DAN PEMATOKAN KELENGKUNGAN VERTIKAL	= TEORI
13. PERTEMUAN 13	= PENGENALAN IDENTIFIKASI DAN INTERPRETASI FOTO UDARA	= TEORI + ASISSTENSI
14. PERTEMUAN 14	= PROSES IDENTIFIKASI DAN INTERPRETASI FOTO UDARA	= TEORI
15. PERTEMUAN 15	= FOTOGRAMETRI	= TEORI + ASISSTENSI
16. PERTEMUAN 16	= UAS	= UAS

Catatan

1. Pada pertemuan 7 sudah dipersiapkan untuk pengumpulan laporan dalam pembahasan sesuai dengan pertemuan 1 sampai dengan pertemuan 7 dan dikumpulkan atau disertakan pada pertemuan 8 saat UTS berlangsung;
2. Pada pertemuan 15 sudah dipersiapkan untuk pengumpulan laporan dalam pembahasan sesuai dengan pertemuan 9 sampai dengan pertemuan 15 dan dikumpulkan atau disertakan pada pertemuan 16 saat UAS berlangsung;
3. File fisik disertakan berdasarkan hasil asisstensi dari pembahasan di kelas, laboratorium dan lapangan;
4. Penilaian diberikan secara objektif kepada setiap peserta;

Praktikum Ilmu Ukur Tanah pada program studi **Teknik Sipil** (biasanya terintegrasi dengan mata kuliah keahlian dasar seperti rekayasa ukur tanah/survei pemetaan) umumnya mencakup pengenalan alat, praktik pengukuran langsung di lapangan, hingga pengolahan data.

Berikut adalah garis besar materi dan modul praktikum yang lazim diajarkan:

1. Pengenalan Alat Ukur

- Pengenalan dan pemeriksaan alat ukur (Sipat Datar / *Waterpass* dan Theodolite / Total Station).
- Cara setting alat di titik referensi (centering, levelling, pembacaan skala).
- Kalibrasi sederhana dan pengecekan parameter alat sebelum pengukuran.

2. Pengukuran Kerangka Dasar Vertikal (Sipat Datar / *Waterpass*)

- Prinsip pengukuran beda tinggi antartitik.
- Pengukuran jalur pergi-pulang (*double vernier* / pembacaan benang atas, tengah, bawah).
- Perhitungan koreksi beda tinggi dan penentuan elevasi titik (*benchmarking*).

3. Pengukuran Kerangka Dasar Horizontal (Poligon)

- Pengukuran sudut horizontal dan vertikal menggunakan Theodolite.
- Pengukuran jarak langsung (pita ukur) maupun optis.
- Perhitungan sudut jurusan (azimuth), koordinat titik poligon (X, Y), dan koreksi sudut penutup.

4. Pengukuran Situasi dan Detail

- Penentuan posisi titik-titik detail situasi (metode polar/koordinat kutub).
- Pengukuran detail garis kontur atau situasi sekeliling area praktikum.

5. Pengolahan Data dan Penggambaran Peta

- Penghitungan data lapangan (uji ketelitian sudut dan beda tinggi).
- Penyusunan laporan resmi praktikum.
- Penggambaran peta situasi/topografi menggunakan software pendukung (seperti AutoCAD atau software mapping).

ALAT UKUR

Alat ukur dalam ilmu ukur tanah dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu alat sederhana, optik, dan elektronik.

1. Alat Ukur Sederhana

Alat ini biasanya dioperasikan secara manual dan digunakan untuk mengukur satu fungsi dasar.

Meteran (Pita Ukur): Alat untuk mengukur jarak atau panjang bidang tanah. Terbuat dari bahan kain, baja, atau campuran baja (*steel alloy*).

Kompas: Alat untuk menentukan arah mata angin (utara-selatan) serta mengukur sudut horizontal atau azimut.

Klinometer: Alat untuk mengukur sudut elevasi atau kemiringan lereng serta tinggi suatu objek.

2. Alat Ukur Optik

Alat berbasis lensa optik yang memberikan tingkat ketelitian lebih tinggi untuk pemetaan dan beda tinggi.

Theodolite: Instrumen **Theodolite** untuk mengukur sudut horizontal (mendatar) dan vertikal (tegak), serta menentukan tinggi tanah.

Waterpass (Auto Level): Alat yang digunakan khusus untuk mengukur atau menentukan beda tinggi antara dua titik atau lebih di permukaan tanah.

3. Alat Ukur Elektronik / Modern

Alat canggih yang memanfaatkan teknologi gelombang, sinar inframerah, atau satelit.

Total Station: Gabungan teknologi *theodolite* dan pengukur jarak elektronik (*Electronic Distance Meter / EDM*) untuk mengukur sudut, jarak, dan koordinat secara digital.

GPS Geodetik (GNSS RTK): Perangkat penerima sinyal satelit yang memberikan data posisi 3D dengan tingkat presisi dan ketelitian sangat tinggi untuk keperluan geodesi.

1. Waterpass (Automatic Level)

Bentuknya: Berbentuk seperti teropong pendek mendatar yang dipasang di atas kaki tiga (tripod). Ciri khas utamanya adalah memiliki tabung kaca berisi gelembung udara (nivo) di bagian atas atau sampingnya untuk memastikan posisi alat benar-benar datar selevel dengan permukaan bumi.

Penggunaan: Selalu dipasangkan dengan rambu ukur (mistar besar berskala angka) yang ditegakkan di titik tanah lain oleh asisten surveyor untuk membaca perbedaan ketinggian.

2. Theodolite

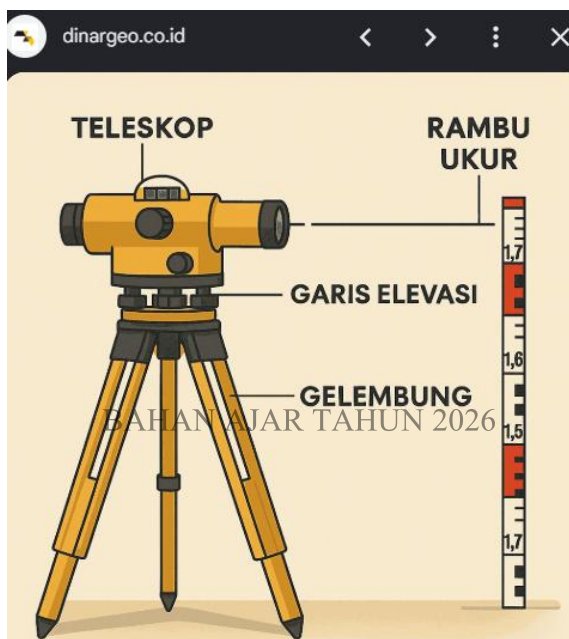
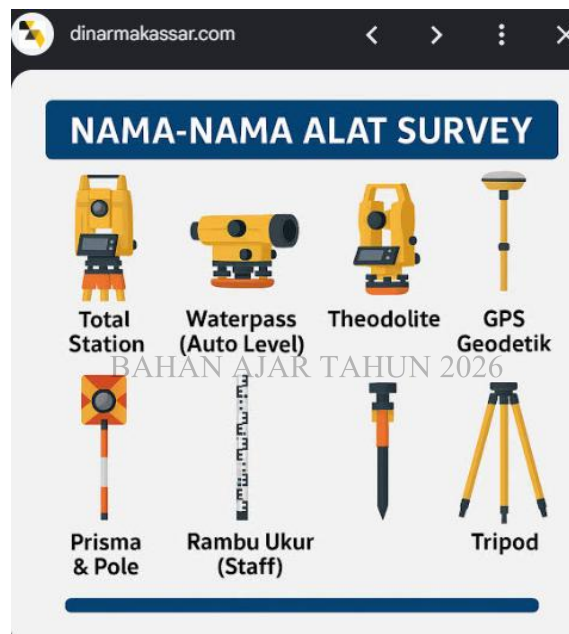
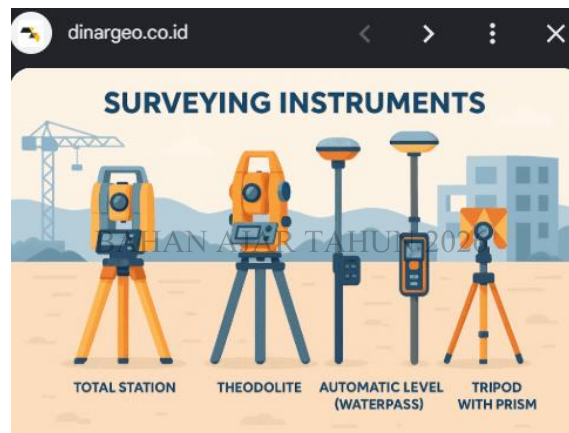
Bentuknya: Mirip dengan waterpass, namun teropongnya berada di tengah-tengah mekanisme sumbu penopang yang lebih kompleks dan tinggi. Teropong pada theodolite bisa diputar secara horizontal (berputar melingkar) maupun vertikal (dapat dianggukkan ke atas dan ke bawah).

Ciri Khas: Memiliki layar digital kecil atau skala bacaan sudut di bagian badannya untuk menampilkan sudut derajat horizontal dan vertikal secara presisi.

3. Total Station

Bentuknya: Terlihat paling bongsor, modern, dan kokoh di antara ketiganya. Bentuk dasarnya mengadopsi theodolite, tetapi dilengkapi dengan panel kontrol berupa layar LCD yang lebih besar beserta tombol-tombol alfanumerik mirip papan ketik (keyboard) mini.

Ciri Khas: Memiliki sensor infra merah di dalam lensa teropongnya untuk menembak jarak. Alat ini biasanya bekerja berpasangan dengan prisma reflektor yang dipasang di ujung tiang target pembidikan.



10 ALAT SURVEY PENTING & KEGUNAANNYA

- **1 TOTAL STATION**
Instrumen elektronik/optik yang digunakan untuk mengukur sudut horizontal & vertikal serta jarak secara akurat.
Kegunaan: Survei topografi, tata letak konstruksi, pematokan, pemetaan kontur.
- **2 THEODOLITE**
Digunakan untuk mengukur sudut horizontal dan vertikal.
Kegunaan: Triangulasi, traverse, penentuan lengkungan, perataan jalan dan struktur.
- **3 DUMPY LEVEL (WATERPASS)**
Instrumen perataan yang digunakan untuk menemukan perbedaan ketinggian.
Kegunaan: Perataan mencari RL (Reduced Level), survei kontur.
- **4 AUTOMATIC LEVEL (WATERPASS OTOMATIS)**
Instrumen perataan mandiri yang digunakan untuk perataan akurat.
Kegunaan: Perataan konstruksi, pekerjaan jalan, kontur, pemeriksaan perataan.
- **5 MEJA UKUR (PLANE TABLE)**
Instrumen survei sederhana yang digunakan untuk memplot dan menggambar peta di lapangan.
Kegunaan: Pemetaan topografi, survei detail, pengisian detail.
- **6 PENERIMA GPS (GPS RECEIVER)**
Menggunakan sinyal satelit untuk menentukan posisi yang tepat.
Kegunaan: Survei kontrol, pemetaan area luas, GIS, pematokan poin.
- **7 RANTAI / PITA UKUR**
Digunakan untuk mengukur jarak horizontal di tanah.
Kegunaan: Pengukuran linier, pengukuran garis dasar, survei detail.
- **8 PRISMA & TIANG PRISMA**
Prisma memantulkan sinyal dari Total Station untuk pengukuran jarak.
Kegunaan: Pengukuran jarak akurat, tata letak, pematokan.
- **9 RAMBU UKUR (SURVEY STAFF)**
Batang bergradasi yang digunakan dengan level untuk pembacaan elevasi.
Kegunaan: Perataan (levelling), kontur, penentuan tingkat kelas.
- **10 CLINOMETER**
Digunakan untuk mengukur sudut vertikal atau kemiringan.
Kegunaan: Mengukur kemiringan, tinggi gradien medan.

PENGUKURAN SUDUT DENGAN THEODOLITE

Pengertian Alat

Kalau kamu sering berurusan dengan dunia konstruksi, geodesi, atau pemetaan, pasti sudah nggak asing lagi dengan alat satu ini: *Theodolite*.

Alat ini digunakan untuk mengukur sudut vertikal dan horizontal secara presisi. Fungsinya krusial banget, terutama saat kamu butuh membuat perencanaan bangunan, jalan raya, atau [peta topografi](#).

Theodolite bekerja dengan prinsip optik, dilengkapi teleskop yang bisa diputar secara horizontal maupun vertikal. Dengan bantuan alat ini, pengukuran sudut bisa dilakukan jauh lebih cepat dan akurat dibandingkan metode tradisional.

Alasan Pemilihan Alat

Lebih Rumit penggunaan theodolite ? Ini dia alasannya:

- * **Presisi Tinggi** : Akurasi pengukuran sudut bisa mencapai detik busur.
- * **Menghemat Waktu** : Pekerjaan survey lebih cepat selesai.
- * **Ideal untuk Konstruksi** : Mulai dari fondasi gedung hingga jembatan, semua butuh pengukuran presisi.
- * **Data Lebih Akurat** : Minim risiko kesalahan dalam perencanaan proyek.

Kalau kamu mau hasil pengukuran yang presisi, theodolite adalah jawabannya.

Cara Sederhana Penggunaan Theodolite

1. Persiapkan Alat dan Lokasi

Pastikan theodolite lengkap dengan tripod dan aksesoris lainnya. Pilih lokasi yang datar dan kokoh untuk mendirikan tripod. Stabilitas adalah kunci pengukuran yang akurat!

2. Pasang dan Setel Tripod

Pasang theodolite di atas tripod, lalu kunci dengan erat. Pastikan ketinggian tripod sesuai kebutuhan, dan kepala tripod berada di posisi mendatar.

3. Leveling Theodolite

Gunakan bubble level di theodolite untuk memastikan alat benar-benar rata. Sesuaikan kaki tripod atau gunakan sekrup leveling hingga gelembung berada tepat di tengah.

4. **Bidik Target**

Arahkan teleskop ke target yang ingin diukur. Fokuskan teleskop hingga gambar terlihat tajam. Pastikan sudut horizontal di-nol-kan (zeroing) sebelum mulai mencatat data.

5. **Lakukan Pembacaan**

Setelah teleskop membidik target, baca sudut horizontal dan vertikal dari skala atau layar digital. Catat hasil pengukuran dengan rapi untuk diolah menjadi data survey.

6. **Ulangi untuk Titik Lain**

Kalau pengukuran melibatkan beberapa titik, ulangi proses pembidikan dan pembacaan. Pastikan semua data dicatat dengan konsisten.

Mekanisme Rinci Penggunaan Theodolite

Mekanisme pengukuran sudut menggunakan **theodolit** (alat ukur optik presisi tinggi) melibatkan beberapa tahapan sistematis, mulai dari persiapan alat hingga pembacaan data sudut horizontal dan vertikal.

1. Persiapan dan Pemasangan Alat (Setup)

- * **Pemasangan Statif (Tripod):** Dirikan statif di atas titik pengukuran (patok) dengan tinggi yang nyaman, lalu pastikan kepala statif relatif mendatar dan terkunci kuat;
- * **Pemasangan Theodolit:** Letakkan theodolit di atas kepala statif, lalu kencangkan sekrup pengunci bagian bawah;
- * **Centering (Pusat Titik):** Pastikan titik pusat retikel/sumbu theodolit tepat berada di atas titik ukur di tanah (menggunakan unting-unting atau pilon optik).

2. Penyetelan Keseimbangan (Leveling)

- * **Nivo Kotak:** Atur ketiga sekrup penyeimbang (sekrup A, B, dan C) secara bersamaan atau bergantian agar gelembung nivo kotak berada tepat di tengah lingkaran;
- * **Nivo Tabung:** Sejajarkan nivo tabung dengan dua sekrup penyeimbang (misalnya A dan B), putar sekrup berlawanan arah hingga gelembung di tengah. Kemudian putar teropong 90 derajat dan atur sekrup ketiga (sekrup C) hingga gelembung nivo tabung tepat berada di tengah;
- * **Pengecekan Ulang:** Putar teropong ke berbagai arah untuk memastikan nivo kotak dan nivo tabung tetap stabil di posisi tengah.

3. Pengoperasian dan Pembidikan Target

- * **Pengaturan Awal (Set 0°):** Arahkan teropong ke titik referensi awal (misalnya ke arah utara atau titik patok pertama). Kunci sekrup penggerak horizontal, lalu setel atau nolkan angka pada layar/skala horizontal (0°0' 0");
- * **Pembidikan Target (Benang Silang):**
 - Longgarkan pengunci horizontal dan vertical;
 - Bidik target (rambu ukur atau patok tujuan) menggunakan visir kasar di atas teropong;
 - Fokuskan lensa objektif dan okuler sampai benang silang (*retikel*) terlihat tajam dan menempel tepat pada target;
 - Gunakan sekrup penggerak halus horizontal dan vertikal untuk menempatkan persis titik tengah benang silang pada target.

4. Pembacaan dan Pencatatan Sudut

- * **Sudut Horizontal (Azimuth / Sudut Mendatar):** Dibaca melalui piringan skala horizontal atau layar digital. Sudut ini menunjukkan selisih arah putaran dari titik referensi ke titik target;
- * **Sudut Vertikal (Sudut Tegak / Zenith):** Dibaca pada piringan skala vertikal untuk mengetahui kemiringan bidikan (dari titik horisontal atau titik zenith);
- * **Pencatatan Data:** Catat hasil pembacaan sudut horizontal dan vertikal pada lembar kerja ukur (atau memori internal jika menggunakan theodolit digital).

5. Pengulangan ke Titik Lain

Longgarkan kembali sekrup pengunci horizontal, putar teropong menuju titik target berikutnya, dan ulangi proses pembidikan serta pencatatan sudut hingga seluruh rangkaian titik pengukuran selesai.