PANDUAN PRAKTIKUM ILMU UKUR TANAH



LABORATORIUM TEKNIK FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO

PRAKTIKUM ILMU UKUR TANAH

1.1 Definisi Ilmu Ukur Tanah

Ilmu ukur tanah adalah ilmu yang berhubungan dengan bentuk muka bumi (topografi), artinya ilmu yang bertujuan menggambarkan bentuk topografi muka bumi dalam suatu peta dengan segala sesuatu yang ada pada permukaan bumi seperti kota, jalan, sungai, bangunan, dll. Dengan skala tertentu sehingga dengan mempelajari peta kita dapat mengetahui jarak, arah dan posisi tempat yang kita inginkan.

1.2 Tujuan Praktikum Ilmu Ukur Tanah.

1. Tujuan Instruksi Umum

- a) Mahasiswa dapat mengetahui syarat penggunaan, mengenal dan menggunakan waterpass dan theodolith.
- Mahasiswa dapat mengetahui dan mengatasi kesulitan dalam menggunakan waterpass dan total station.
- c) Mahasiswa terampil mengatur alat dan membaca rambu ukur dengan tepat dalam setiap pengukuran.
- d) Mahasiswa dapat melakukan atau melaksanakan pengukuran dengan tepat.
- e) Mahasiswa dapat mengukur jarak optis dan beda tinggi suatu tempat.

2. Tujuan Instruksi Khusus

- a) Mahasiswa dapat membuat perhitungan dengan teliti.
- b) Mahasiswa dapat menggambarkan hasil pengukuran dengan tepat.
- c) Mahasiswa dapat membuat peta dengan situsi angka perbandingan diperkecil, disebut skala peta.

1.3 Prinsip Dasar Pengukuran

Untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin saja terjadi, maka tugas pengukuran harus didasarkan pada prinsip dasar pengukuran yaitu:

- 1. Perlu adanya pengecekan yang terpisah.
- 2. Tidak ada kesalahan-kasalahan yang terjadi dalam pengukuran.
- 3. Setiap pengukuran telah mengetahui tugas-tugas yang akan dilakukannya dilapangan.

Dimensi-dimensi yang diukur dalam kegiatan pengukuran adalah:

1. Jarak.

2. Garis hubung terpendek antara 2 titik yang diukur dengan mistar, pita ukur, waterpass dan theodolith.

3. Sudut.

Basaran antara 2 arah yang bertemu pada satu titik.

4. Ketinggian.

Jarak tegak diatas atau dibawah bidang referensi yang dapat diukur dengan waterpass dan rambu ukur.

5. Skala Peta

Skala peta ialah suatu perbandingan antara besaran-besaran diatas peta dan diatas muka bumi (besaran sebenarnya). Berhubungan dengan skala ini maka peta kita bagi atas:

- Peta teknis dengan skala 1:10.000 (skala besar).
- Peta topografi atau peta detail dengan skala 1:10.000 sampai dengan 1:100.000 (skala medium).
- Peta topografi atau peta iktisar lebih kecil dari 1:100.000 (skala kecil).

1.4 Skala

Skala merupakan perbandingan antara jarak yang mewakili sebagian permukaan bumi yang ditunjukkan oleh sebuah kertas gambar dengan jarak yang ada dilapangan.Skala diberikan dalam istilah jarak pada peta dalam sejumlah satuan tertentu yang bersesuaian dengan suatu jarak tertentu dilapangan.Skala dapat dinyatakan dengan persamaan langsung atau dengan suatu perbandingan.

Jarak dari dua buah tempat yang diperlihatkan dipeta harus diketahui dengan suatu perbandingan yang tertentu dengan keadaan yang sesungguhnya. Perbandingan jarak dilapangan dengan jarak diatas peta inilah yang dinamakan dengan skala, misalnya:

a. Peta dengan skala 1:100.

Berarti 1 cm diatas kertas sama dengan 100 cm dilapangan.

b. Petadengan skala 1:250.

Berarti 1 cm diatas kertas sama dengan 250 cm dilapangan.

c. Peta dengan skala 1:2500.

Berarti 1 cm diatas keratas sama dengan 2500 cm dilapangan.

1.5 Pengukuran Menyipat Datar

1. Definisi.

Menyipat datar atau profil peta yaitu suatu irisan yang digambar tegak lurus sumbu utama sepanjang sumbu utama dan sepanjang sumbu utama pada suatu bidang datar dengan skala tertentu.

2. Tipe Sifat Datar.

Metode sifat datar langsung.

Dengan menempatkan alat ukur langsung diatas salah satu titik. Aturlah sedemikian rupa sehingga sumbu kesatu alat tepat berada diatas patok(titik) kemudian ukurlah tinggi garis bidik terhadap patok (titik) tersebut misalnya a, kemudian dengan gelembung nivo ditengah-tengah garis bidik diarahkan ke master yang terletak diatas titik satunya lagi, dan didapat pembacaan adalah b. Sehingga dengan mudah diketahui beda kedua titik a dan b adalah t = a - m.

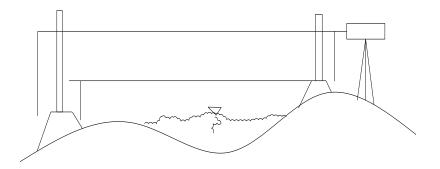
Metode Sifat datartidak langsung.

Pengukuran ini dilakukan bila tidak mungkin menempatkan atau memakai instrumen ukur langsung pada jarak atau sudut yang diukur. Oleh karenannya, hasil ukuran ditentukan oleh hubungannya dengan suatu harga lain yang diketahui. Jadi jarak ke seberang sungai dapat ditemukan dengan mengukur sebagian jarak disuatusisi, sudut ditiap ujung jarak ini yang diukur ke titik seberang dan kemudian menghitung jarak tadi dengan salah satu rumus trigonometri bak

• Cara grafis.

Alat ukur menyipat datar ditempatkan antara titk A dan B, sedang diantar titik A dan B ditempat 2 mistar. Jarak dari alat ukur menyipat datar kedua mistar, ambillah kira-kira sama, sedang alat ukur penyipat datar tidaklah perlu terletak perlu terletak digaris lurus yang menghubungkan dua titk A dan B. Arahkan garis bidik dengan gelembung ditengah-tengah mistar A (belakang) dan mistar B (muka). Dan misalkan pembacaan pada dua mistar berturut-turut adalah B (belakang) dan m (muka), maka beda tinggi antara titk A dan N adalah t = b - m.

Tidaklah selalu mungkin untuk menempatkan alat ukur menyipat datar diantara dua titk A dan B, misalnya karena antara titk A dan B ada selokan. Maka dengan cara ketiga alat ukur menyipat datar diantara titk A dan B tetapi sebelah kiri A atau disebelah kanan titk B, jadi diluar garis A dan B pada gambar 1.1 alat ukur menyipat datar diletakkan disebelah kanan titik B. Pembacaan yang dilakukan pada mistar yang diletakkan diatas titik-titik A sekarang berturut-turut adalah b dan m, sehingga dapat diperoleh dengan mudah, bahwa beda tinggi t = b - m.

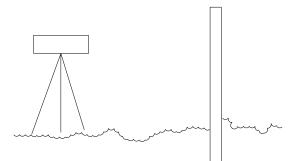


Gambar 1.1 Pengukuran secara grafis

• Cara Analitis

Pesawat waterpass diletakkan antara dua mistar yang memberi hasil paling teliti, karena kesalahan yang mungkin masih ada pada pengukuran dapat saling memperkecil, apalagi bila jarak antara pesawat waterpass kedua mistar dibuat sama. Jadi untuk mendapatkan beda tinggi antara dua titk selalu diambil pembacaan mistar muka, sewhingga t = b - m.Bila (b - m) hasilnya positif, maka titik muka lebih tinggi dari titik belakang, dan bila hasilnya negatif, maka titik muka lebih rendah dari titik belakang.

Setelah bedatinggi antara dua titik ditentukan, maka tinngi satu titik dapat dicari bila tinggi titik lainnya telah diketahui. Suatu cara untuk menentukan tinggi suatu titik ialah dengan menggunakan tinggi garis bidik. Dengan diketahui tinggi garis bidik, dapatlah dengan cepat dan mudah menantukan tinggi titik – titik yang diukur. Tempatkan saja mistar diatas titik itu, arahkan garis bidik kemistar dengan gelembung ditengah- tengah, lakukan pembacaan pada mistar itu, seperti dilihat pada gambar 1.2 maka tinggi titik, Tt = tGb = tinggi garis bidik = pembacaan pada mistar.



Gambar 1.2 Pengukuran secara analitis

• Metode Pengukuran

a. Metode pembacaan muka dan belakang (loncat).

Metode ini biasanya digunakan pada pengukuran jaringan irigasi atau pengukuran memanjang tanpa diselingi potongan melintang, karena metode loncat, pesawat waterpass berada ditengah-tengah antara patok 1 dan 2 atau berada pada patok genap sedangkan rambu berada pada patok ganjil. Untuk pengukuran melintang hal ini agak sulit dilakukan karena pesawat tidak berdiri disemua patok. Untuk itu digunakan garis bidik.Adapun keunggulan dan kelemahan metode loncat adalah sebagai berikut:

- ✓ Metode loncat bisa mengukur jarak dan beda tinggi
- ✓ Tidak efisien digunakan dalam pengukuran jalan yang tiap 25 m dibuat potongan melintang.
- ✓ Pesawat harus pas diatas patok sehingga menyulitkan pengkuran pada areal daerah yang padat (dalam hal ini jalan).

b. Metode Garis bidik

Metode garis bidik merupakan metode yang praktis dalam menentukan profil melintang dibanding dengan metode loncat.Prinsip kerja metode ini adalah metode ini hanya mengukur beda tinggi.

Adapun keunggulan dan kelebihannya adalah:

- ✓ Garis bidik sangat efisien dalam pengukuran melintang khususnya jalan.
- ✓ Garis bidik hanya mampu menentukan beda tinngi suatu wilayah namun tidak bisa membaca jarak.
- ✓ Jarak antara patok harus diukur terlebih dahulu.
- ✓ Pesawat bisa diletakkan dimanapun yang kita suka karena metode ini hanya untuk menentukan garis bidik.

c. Metode Gabungan

Metode ini merupakan gabungan dari kedua metode diatas, namun diperhatikan bahwa dalam menentukan beda tinggi suatu wilayah metode perhitungannya harus tersendiri tidak bisa dicampur baur karena mempunyai prinsip berbeda.

1.6 Pengukuran Poligon

1. Definisi

Poligon adalah serangkaian garis lurus yang menghubungkan titik yang terletak diatas permukaan bumi.Pada rangkaian tersebut diperlukan jarak mendatar yang digunakan untuk menentukan posisi horizontal dari titik poligon, menghitung koordinat, ketinggian tiap-tiap titik poligon.Untuk itu kita mengadakan pengukuran sudut dan jarak dengan mengingatkan pada suatu titik tetap seperti titk tringulasi, jembatan dan lain-lain yang sudah diketehui koordinat dan ketinggiannya.

2. Jenis-Jenis Poligon.

a) Poligon terbuka.

Pada poligon terbuka, keadaanya adalah terikat sebagian atau terikat sepihak.Poligon terbuka terdiri dari dua sistem yaitu poligon bebas dan poligon terikat.Dikatakan poligon terikat karena diikat oleh azimuth dan koordinat titik dan poligon bebas karena tidak ada titik yang mengikat.Keslahan dalam pengukuran sudut dan jarak tidak dapat dikontrol.Kontrol dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran ulang untuk keseluruhan poligon, atau melakukan pengukuran dari arah yang berlawanan.

b) Poligon tertutup

Pada poligon ini titik awal dan titik akhir merupakan satu titik yang sama.Sistem pengukuran pada poligon tertutup ini ada dua macam, antara lain :

1. Pengukuran searah jarum jam

- ✓ Yang diukur searah jarum jam
- ✓ Jumlah keseluruhan sudut = (2n + 4)90
- ✓ Toleransi : ± 40n detik
- ✓ Bila pengukuran sudut tidak sesuai dengan rumus diatas, maka harus diratakan hingga sesuai atau memenuhi syarat diatas.

2. Pengukuran berlawanan arah jarum jam

- ✓ Yang diukur sudut dalam
- ✓ Jumlah keseluruhan sudut = (2n 40) 90
- ✓ Bila hasil pengukuran tidak sesuai dengan rumus diatas, maka harus diratakan hingga memnuhi syarat diatas.

Pengukuran dimulai dari titik AB dimana azimuth AB diketahui dan berakhir dititik CD sebagai kontrol azimuth CD hasil hitungan harus sama dengan azimuth CD yang diketahui, toleransinya ± 40n detik. Disini juga harus dilakukan dengan perataan bila tidak memenuhi ketentuan diatas.

3. Cara mengukur sudut.

Pengukuran sudut sebaiknya dilakukan sebelum pengukuran jarak dengan alat theodolith dengan mengarahkan teropong pada arah tertentu, dan kita akan memperoleh pembacaan tertentu pada plat lingkaran horizontal pada alat tersebut.

Dengan bidikan kearah lainnya, selisih pembacaan kedua dan pertama merupakan sudut dari dua arah tersebut. Pengukuran sudut dilakukan dalam keadaan biasadan luar biasa, hingga kita akan dapatkan harga rata-rata dari sudut tersebut. Berbagai cara dilakukan dilakukan dalam mengukur sudut, atau arah garis poligon antara lain:

- ✓ Pengukuran poligon dengan sudut arah kompas.
- ✓ Pengukuran poligon dengan sudut dalam.
- ✓ Pengukuran poligon dengan sudut belokan.
- ✓ Pengukuran poligon dengan sudut ke kanan.
- ✓ Pengukuran poligon dengan sudut azimuth.

4. Memilih titik polygon

Dalam memilih lokasi titik harus memenuhi syarat sbb:

- a. Memudahkan untuk melakukan pengukuran.
 - 1. Daerah terbuka dan tidak turun naik.
 - 2. Hindari pengukuran yang melalui daerah alang-alang.
- b. Hindari pengukuran sudut pada jarak pendek. Benang silang dan target tidak berimpit dengan sempurna pada saat pembacaan hasil pengukuran.
- c. Titik harus ditempatkan pada daerah dimana titik tersebut dapat dibidik secara langsung.
- d. Untuk memudahkan mencari titik tersebut, usahakan titik tersebut terletak dengan obyek-obyek yang dikenal seperti pohon dan tiang listrik.

1.7 Pengukuran peta situasi (Tachymetry)

1. Definisi.

Peta situasi adalah proyeksi vertikal yang digambarkan sesuai dengan situasi atau keadaan sebenarnya yang dilihat secara langsung.

Garis Kontur

- a) Garis kontur adalah garis yang menghubungkan antara titik yang mempunyai ketinggian yang sama dari suatu ketinggian/bidang acuan tertentu. Garis ini merupakan garis yang kontinue dan tidak dapat bertemu atau memotong garis kontur lainnya, kecuali dalam keadaan kritis seperti jurang atau tebing. Keadaan curaman dari suatu lereng dapat ditentukan dari jarak interval kontur dan jarak-jarak horizontal antara dua buah garis kontur ini menyangkut beda tinggi.
- b) Syarat syarat kontur
 - 1.7.1.2.b.1 Kegunaan dan pengembangan dari pengukuran apabila perencanaan dibutuhkan untuk pekerjaan detail dan interval kontur yang kecil sangat dibutuhkan

Untuk daerah kecil : 0,5 m

Untuk daerah luas : 1 sampai 2 m

1.7.1.2.b.1.1 Skala dari peta

Biasanya untuk skala kecil interval kontur harus besar, jika tidak detail yang penting akan tidak tergambar dikarenakan banyaknya garis kontur yang digambarkan dengan interval yang kecil.

- 1.7.1.2.b.1.2 Merupakan Garis kontinue.
- 1.7.1.2.b.1.3 Tidak memotong garis kontur lainnya.
- 1.7.1.2.b.1.4 Tidak dapat bercabang menjadi garis garis kontur lainnya atau baru.
- c) Metode pengambaran garis kontur.
 - 1.7.1.2.c.1.1.1 Cara Grafis.

Dengan cara ini garis kontur diikuti secara fisis pada permukaan bumi.Pekerjaan ini kebalikan dari cara kerja sipat datar dimana titik akhir ketinggian adalah merupakan titik yang akan diketahui dan diperlukan pada penarikan garis kontur.

2.Cara Analitis.

Dengan cara ini garis kontur tidak dapat dibuat dengan langsung, kecuali melaui beberapa titik tinggi yang ditentukan dan posisi garis-garis kontur ditentukan dengan cara interpolasi. Cara ini dilakukan dengan 3 tahap:

1.8 Penentuan garis (jaringan)

- 1.9 Sifat datar
- 1.10 Interpolasi garis kontur

PENGUKURAN DENGAN MENGGUNAKAN WATERPASS

2.1 Tujuan

- 1. Mahasiswa dapat melaksanakan pengukuran profil memanjang dan profil melintang.
- 2. Mahasiswa dapat melaksanakan pengukuran peta situasi dengan menyipat datar.
- 3. Mahasiswa dapat melaksanakan perhitungan kuantitas/volume hasil pekerjaan.
- 4. Mahasiswa dapat menggambar hasil pengukuran.
- 5. Mahasiswa dapat mengukur jarak optis dan beda tinggi suatu tempat.
- 6. Mahasiswa dapat membaca skala lingkaran pada pesawat waterpass.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

- > Payung
- > Patok
- > Papan ujian
- > Rol meter
- > Kompas

2.2.2 Bahan

- > Waterpass
- > Statif
- ➤ Bak ukur
- ➤ Unting unting

2.3 Tinjauan Pustaka

Suatu tempat di permukaan bumi selain dapat ditentukan posisi mendatarnya dapat juga ditentukan posisi tegaknya. Tinggi suatu titik dapat diartikan tinggi titik tersebut terhadap suatu bidang persamaan yang telah ditentukan.

Pengukuran-pengukuran untuk menentukan beda tinggi suatu tempat tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara mulai dari yang paling kasar sampai yang teliti, yaitu secara: Barometris, Trigonometris dan secara Waterpassing (Leveling). Namun yang akan dibahas pada modul ini adalah mengenai pengukuran waterpass.

Pengukuran tinggi cara waterpass adalah untuk menentukan beda tinggi secara langsung untuk membuat garis bidik horizontal. Alat yang digunakan adalah waterpass.

Pemakaian waterpass selanjutnya dapat diterapkan pada pekerjaan-pekerjaan: pembuatan jalan, saluran irigasi, pematangan tanah, dll.

Pesawat waterpass merupakan alat yang berfungsi menentukan beda tinggi suatu tempat dengan batas antara 0-3 m, untuk ketinggian di atas 3 masih bisa hanya saja akan menghabiskan waktu yang banyak.

Pesawat Waterpass terdiri atas:

a. Teropong Jurusan

Teropong jurusan terbuat dari pipa logam, di dalamnya terdapat susunan lensa obyektif, lensa okuler dan lensa penyetel pusat. Didalam teropong terdapat pula plat kaca yang dibalut dengan bingkai dari logam (diafragma), sedangkan pada plat kaca terdapat goresan benang silang.

b. Nivo

Nivo adalah suatu alat yang digunakan sebagai sarana untuk membuat araharah horizontal dan vertikal.Menurut bentuknya nivo dibagi atas dua yaitu nivo kotak dan nivo tabung.Nivo kotak berada di atas.

Dalam pengukuran waterpass digunakan 3 cara, yaitu metode loncat (muka belakang) dan metode garis bidik serta metode gabungan keduanya.

a. Metode Loncat

Metode loncat biasanya digunakan pada pengukuran jaringan irigasi atau pengukuran memanjang tanpa diselingi potongan melintang, karena pada metode loncat, pesawat waterpass berada di tengah-tengah antara patok 1 dan 2 atau berada pada patok genap.

Sedangkan rambu berada pada patok ganjil.Untuk pengukuran melintang hal ini agak sulit dilakukan karena pesawat waterpass tidak terdiri di semua patok.Untuk itulah digunakan garis bidik. Adapun keunggulan dan kelemahan metode loncat adalah sebagai berikut:

- a. Metode loncat bisa mengukur jarak dan beda tinggi.
- b. Tidak efisien digunakan dalam pengukuran jalan yang tiap 25 meter di buat potongan melintang.

c. Pesawat harus pas di atas patok sehingga menyulitkan pengukuran pada areal daerah yang padat (dalam hal ini jalan raya).

b. Metode Garis Bidik

Metode garis bidik merupakan metode yang praktis dalam menentukan profil melintang dibanding dengan metode loncat. Prinsip kerja metode ini adalah metode ini hanya mengukur beda tinggi. Adapun keunggulan dan kelebihannya adalah:

- a. Garis bidik sangat efisien dalam pengukuran melintang khususnya di jalan.
- b. Garis bidik hanya mampu menentukan beda tinggi suatu wilayah namun tidak bisa membaca jarak.
- c. Jarak antar patok harus diukur terlebih dahulu.
- d. Pesawat bisa diletakkan dimanapun yang kita suka karena metode ini hanya untuk menentukan garis bidik.

c. Metode Gabungan

Metode ini merupakan gabungan dari kedua metode di atas, namun harus diperhatikan bahwa dalam menentukan beda tinggi suatu wilayah metode perhitungannya harus tersendiri tidak bisa dicampur baur karena mempunyai prinsip yang berbeda.

Berdasarkan konstruksinya alat ukur penyipat datar dapat dibagi dalam empat macam utama :

- a. Alat ukur penyipat datar dengan semua bagiannya tetap. Nivo tetap ditempatkan di atas teropong, sedangkan teropong hanya dapat diputar dengan sumbu kesatu sebagai sumbu putar.
- b. Alat ukur penyipat datar yang mempunyai nivo reversi dan ditempatkan pada teropong. Dengan demikian teropong selain dapat diputar dengan sumbu kesatu sebagai sumbu putar, dapat pula diputar dengan suatu sumbu yang letak searah dengan garis bidik. Sumbu putar ini dinamakan sumbu mekanis teropong. Teropong dapat diangkat dari bagian bawah alat ukur penyipat datar.
- c. Alat ukur penyipat datar dengan teropong yang dapat diangkat dari bagian bawah alat ukur penyipat datar dan dapat diletakkan di bagian bawah dengan landasan yang terbentuk persegi, sedangkan nivo ditempatkan pada teropong.

Karena konstruksi berbeda, maka cara pengaturan pada tiap-tiap macam alat ukur penyipat datar akan berbeda pula, meskipun syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk semua macam sama.

Dalam konstruksi yang modern, hanyalah macam ke satu dan ke dua yang dapat mempertahankan diri, dengan perkataan lain: semua alat ukur penyipat datar yang modern hanya dibuat dalam macam kesatu atau kedua saja.

2.4 Petunjuk Umum

- 1. Baca dan pelajari lembar kerja ini.
- 2. Penyetelan pesawat waterpass yang dimaksud adalah pengaturan pesawat disuatu tempat sampai memenuhi syarat untuk mengadakan pengukuran.
- 3. Perhatikan dan ingat macam-macam sekrup penyetel dan coba bidik suatu titik target.
- 4. Letak rambu ukur harus vertikal.
- 5. Pelajari buku petunjuk/spesifikasi pesawat yang digunakan.
- 6. Jangan memutar sekrup sebelum mengetahui kegunaannya.
- 7. Bekerja dengan hati-hati dan sabar.
- 8. Bersihkan semua peralatan setelah selesai digunakan.

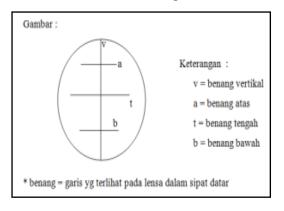
2.5 Langkah Kerja

- A. Mengatur/Menyetel Pesawat Waterpass
 - 1. Dirikan statif di atas titik yang dimaksud hingga kaki statif membentuk segitiga sama sisi dan usahakan platnya mendatar dengan cara:
 - a. Buka sekrup pengunci kaki statif, panjangkan seperlunya kemudian kunci sekedarnya.
 - b. Injak kaki statif seperlunya hingga cukup stabil.
 - c. Atur kepala statif (plat level) sedatar mungkin sambil memperhatikan sekrup pengunci pesawat, kira-kira centering di atas titik yang dimaksud.
 - d. Kencangkan sekrup pengunci kaki statif.
 - 2. Pasang pesawat dan kunci sekedarnya sehingga masih mudah digeser-geser.
 - 3. Pasang unting-unting sedemikian rupa hingga kira-kira 1 cm di atas titik yang dimaksud.
 - 4. Atur unting-unting dengan menggeser-geser pesawat di atas plat level hingga betul-betul centering, kemudian kencangkan pengunci pesawat.

- 5. Sejajarkan teropong dengan dua sekrup penyetel sumbu I (sekrup A & B) dan tengahkan gelembung nivo dengan memutar sekrup A, B dan C sekaligus hingga gelembung nivo tepat berada di tengah-tengah lingkaran nivo.
- 6. Putar teropong ke posisi mana saja, jika gelembung nivo berubah-ubah setel kembali sekrup penyetel hingga gelembung kembali ke tengah.
- 7. Lakukan berulang-ulang hingga gelembung nivo tetap di tengah kemanapun teropong diarahkan, maka sumbu I vertikal dan pesawat telah siap dipakai.

B. Membidik dan Membaca Rambu Ukur

- Bidik dan arahkan teropong kasar pada bak ukur yang didirikan vertikal pada suatu titik yang telah ditentukan dengan menggunakan garis bidik kasar yang ada di atas pesawat.
- 2. Bila bayangan kabur, perjelas dengan memutar sekrup pengatur lensa obyektif dan jika benang silang kabur perjelas dengan memutar sekrup pengatur diafragma.
- 3. Himpitkan benang silang diafragma dengan sumbu rambu ukur dengan cara mengatur sekrup penggerak halus.
- 4. Lakukan pembacaan rambu ukur sebagai berikut:



a. Misal bacaan meter dua decimeter.

BA = 1,500 cm BT = 1,400 cm BB = 1,300 cm

b. Pembacaan centimeter ditentukan oleh bentuk hitam putih pada rambu ukur.

Misal: BA = 0,050 cm BT = 0,050 cm BB = 0,050 cm c. Pembacaan milimeter ditaksir di antara garis centimeter.

Misal: BA = 0,005 cm

BT = 0.005 cm

BB = 0,005 cm

d. Maka hasil pembacaan adalah:

$$BA = 1,500 + 0,050 + 0,005 = 1,555 \text{ cm}$$

$$BT = 1,400 + 0,050 + 0,005 = 1,455 \text{ cm}$$

$$BB = 1,300 + 0,050 + 0,005 = 1,355 \text{ cm}$$

5. Pembacaan rambu selesai dan harus memenuhi ketentuan:

$$BA + BB = 2 \times BT$$

$$(BA - BT) = (BT - BB)$$

6. Untuk mendapatkan jarak optis digunakan rumus:

 $Jarak = (BA - BB) \times 100$, dimana benang atas dan benang bawah satuannya adalah cm

7. Untuk Mendapatkan Beda Tinggi digunakkan rumus :

Beda Tinggi = TT-TA, dimana TT adalah Tinggi Titik dan TA adalah Tinggi Alat.





Praktikum Alat Penyipat Datar Water Pass

PENGUKURAN DENGAN MENGGUNAKAN TOTAL STATION

3.1 Tujuan

- 1. Mahasiswa dapat mengetahui prinsip penggunaan Total Station.
- 2. Mahasiswa dapat melakukan pengukuran sudut horizontal dan sudut vertikal dan menghitung jarak atas dasar pembacaan sudut rambu.
- 3. Mahasiswa dapat melakukan pengukuran sudut dengan metode yang berbeda-beda.
- 4. Mahasiswa dapat melakukan perhitungan atas dasar hasil ukur.
- 5. Mahasiswa dapat menggambarkan situasi dan menghitung luasan areal.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

- > Pesawat Total Station
- > Statif
- > Rambu ukur

3.2.2 Bahan

- > Kompas
- ➤ Baterai (bagi pesawat Total Station digital)
- Unting-unting
- Patok kayu
- Meteran
- ➤ Alat tulis-menulis
- > Payung

3.3 Latar Belakang Teori

1. Arti dan Tujuan Ilmu Ukur Tanah

Ilmu ukur tanah adalah ilmu yang berhubungan dengan bentuk muka bumi (topografi) artinya ilmu yang bertujuan menggambarkan bentuk topografi muka bumi dalam suatu peta dengan segala sesuatu yang ada pada permukaan bumi seperti kota, jalan, sungai, bangunan, dll dengan skala lingkaran tertentu sehingga dengan mempelajari peta kita dapat mengetahui jarak, arah dan posisi tempat yang kita inginkan.

Tujuan mempelajari ilmu ukur tanah:

a. Membuat peta

- b. Menentukan elevasi dan arah
- c. Mengontrol elevasi dan arah
- d. Dan lain-lain.

2. Dimensi-Dimensi yang Dapat Diukur

a. Jarak : Garis hubung terpendek antara 2 titik yang dapat diukur dengan

menggunakan alat ukur misal: mistar, pita ukur, theodolith,

waterpass dan lain-lain.

b. Sudut : Besaran antara 2 arah yang bertemu pada satu titik (untuk

menentukan azimuth dan arah).

c. Ketinggian : Jarak tegak diatas atau dibawah bidang reviners yang akan

diukur dengan waterpass dan rambu ukur.

3. Prinsip Dasar Pengukuran

Untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin saja terjadi, maka tugas pengukuran harus didasarkan pada prinsip pengukuran yaitu:

- 1. Perlu adanya pengecekan terpisah.
- 2. Tidak ada kesalahan-kesalahan dalam pengukuran.

4. Peta dan Jenis-Jenis Peta

Peta adalah proyeksi vertikal sebagian permukaan bumi pada suatu bidang mendatar dengan skala tertentu. Oleh karena permukaan bumi melengkung dan kertas peta itu rata, maka tidak ada bagian dari muka bumi yang dapat tanpa menyimpang pada bentuk aslinya, namun demikian untuk areal yang kecil permukaan bumi dapat dianggap sebagai bidang datar, karena itu peta dibuat dengan proyeksi vertikal dapat dianggap benar (tanpa kesalahan).

Bentuk penyajian itu disebut:

- 1. Peta, jika skala kecil.
- 2. Plan, jika skalanya besar.

Jenis-jenis peta:

- 1. Untuk tujuan teknis:
 - Peta topografi untuk perencanaan.
 - Peta Top Dam untuk keperluan perang.
 - Peta atlas untuk ilmu Bumi di SD, SLTP, SLTA.
- 2. Untuk tujuan non teknis:
 - Peta pariwisata atau perjalanan.
 - Peta masalah sosial: kependudukan, daerah kumuh, dll.

Sebuah peta topografi yang baik terdiri dari bagian-bagian yaitu:

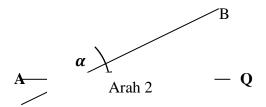
- 1. Rangka peta terdiri dari polygon.
- 2. Situasi/detail
- 3. Garis ketinggian
- 4. Titik kontrol tetap

5. Pengukuran Polygon

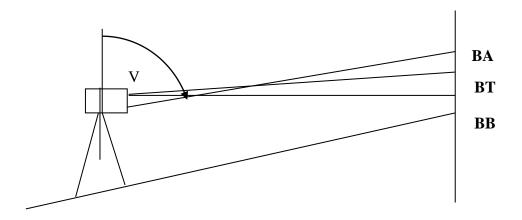
Pengukuran polygon dimaksud menghitung koordinat, ketinggian tiap-tiap titik polygon untuk itu kita mengadakan pengukuran sudut dan jarak dengan mengikat pada satu titik tetap seperti titik triagulasi, jembatan dan lain-lain yang sudah diketahui koordinat dan ketinggiannya.

a. Pengukuran Sudut dan Jarak

Sudut diukur dengan alat ukur theodolith dengan mengarahkan teropong pada arah tertentu dan kita akan memperoleh pembacaan tertentu pada plat lingkaran horizontal alat tersebut. Dengan bidikan tersebut, selisih pembacaan kedua dan pertama merupakan sudut dari kedua arah tersebut.



Jarak dapat diukur dengan roll meter, EDM atau secara optis dengan theodolith seperti dibawah ini :



BA = Benang Atas

BT = Benang Tenga

BB = Benang bawah

V = Pembacaan sudut vertikal (Helling)

Jarak miring (D') = (BA - BB) x
$$100 \times Sin V$$

Jarak datar (D) =
$$(BA - BB) \times 100 \times Sin2 \text{ V}$$

 $= D' \sin V$

b. Menghitung Sudut Datar dan Koreksi

Setelah sudut datar dijumlah dari semua titik yang didapat dari hasil pengukuran akan terjadi kesalahan, maka dengan itu harus dikoreksi sesuai dengan banyaknya titik pengukuran. Bila sudut-sudut yang diukur berupa segi banyak (polygon) maka:

Jumlah sudut = $(2n - 4) \times 90$ untuk pengukuran berlawanan dengan jarum jam (Sudut dalam).

 $= (2n + 4) \times 90$ untuk pengukuran searah dengan jarum jam (Sudut luar).

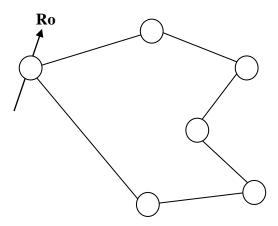
Toleransi = \pm 40n detik

Dimana:

n = Banyaknya sudut.

Polygon Tertutup

Pada polygon ini dititik awal dan titik akhir merupakam satu yang sama. Bila pengukuran sudut tidak sesuai dengan rumus diatas maka harus diratakan sehinga memenuhi syarat diatas.



Poligon tertutup antara 2 titik yang diketahui.

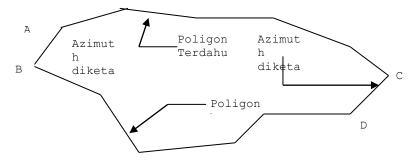




Foto Praktikum Total Station

LAMPIRAN

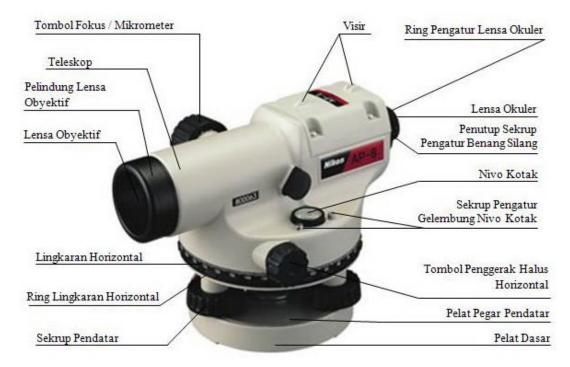
ALAT PENGUKUR JARAK ELEKTRONIK

(ELECTRONIC DISTANCE METER/EDM)



Tampilan alat ukur Totall Station

ALAT PENYIPAT DATAR (WATERPASS)





.Alat UkurWaterpass



. Alat UkurWaterpass Leica Nivo



LAMPIRAN KEGIATAN LAPANGAN







