

**LAPORAN**  
**PRATIUM SURVEY DAN PEMETAAN**

**Disusun Oleh :**  
**REQUINA SEKAR LANGET**  
**178110063**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**T.A 2018/2019**


LAPORAN ASISTENSI  
 LAPORAN PRATIUM SURVEY DAN PEMETAAN  
 FAKULTAS TEKNIK  
 UNIVERSITAS MEDAN AREA



MODUL WATERPASS

TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
15/7 16	Survei jalan	ya
16/7 16	Revisi: tabel dan gambar	ye
22/7 16	Survei gambar dan gambar	ye

DOSEN PEMBIMBING

  
 Ir. KAMALUDDIN LUBIS ,MT

LEMBAR ASISTENSI  
LAPORAN PRATIUM SURVEY DAN PEMETAAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA



MODUL THEODOLITE

TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
24/7 19	<i>Ace Mhd</i>	<i>72</i>

DOSEN PEMBIMBING

*Kamaluddin Lubis*  
Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

# KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr, Wb*

Puji dan Syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, sehingga kita dapat menyelesaikan Praktikum Survey dan Pemetaan, yang dilaksanakan di Lapangan Universitas Medan Area. Dalam laporan praktikum ini, saya menyadari masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam susunan kalimat yang mana saya mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan laporan ini.

Dalam kesempatan yang berbahagia ini, dengan segenap hati saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak memberikan masukan kepada saya di dalam penyusunan laporan ni, terutama:

1. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT., selaku dosen pengampu pada praktikum survey dan pemetaan.
2. Abangda Bahrian Syahputra Pohan selaku Asisten Dosen dalam Praktikum Survey dan Pemetaan, dimana yang telah banyak membantu kami dalam melaksanakan praktikum hingga penuisan laporan ini selesai.
3. Rekan-rekan seperjuangan kelompok 3 yang telah bekerja sama semaksimal mungkin sehingga kita dapat menyelesaikan laporan ini.

Saya harap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi saya dan para pembaca, dan pada Allah SWT kami serahkan segalanya demi tercapainya keberhasilan yang sepenuhnya.

Medan, 23 Juli 2019

Penyusun

Requina Sekar Langet

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR ISI .....	2
TEORI .....	4
<b>MODUL PRAKTIKUM WATERPASS I</b> .....	23
<b>A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM</b> .....	23
<b>B. ALAT YANG DIGUNAKAN</b> .....	23
<b>C. PROSEDUR PRAKTIKUM</b> .....	23
<b>D. ANALISA PERHITUNGAN</b> .....	24
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	31
<b>MODUL PRAKTIKUM WATERPASS II</b> .....	32
<b>A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM</b> .....	32
<b>B. ALAT YANG DIGUNAKAN</b> .....	32
<b>PROSEDUR PRAKTIKUM</b> .....	32
<b>C. ANALISA PERHITUNGAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	34
- Dari hasil data praktikum, maka dapat dihitung tinggi titik arah memanjang dan arah melintang dan juga menghasilkan gambar berupa gambar melintang dan memanjang.....	42
- Dapat menghitung volume galian dan timbunan dari daerah yang diukur dengan memisalkan suatu garis perencanaan serta dapat juga menghasilkan gambar berupa gambar potongan tersebut.....	42
<b>MODUL PRAKTIKUM WATERPASS III</b> .....	43
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	47
<b>MODUL PRAKTIKUM THEODOLITE I</b> .....	48
<b>A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM</b> .....	49
<b>B. ALAT YANG DIGUNAKAN</b> .....	49
<b>C. PROSEDUR PRAKTIKUM</b> .....	49
<b>D. ANALISA PERHITUNGAN</b> .....	49
i. Selisih sudut biasa dan luar biasa harus $180^\circ$ ( $LB - B = 180^\circ$ ) .....	50
ii. Koreksi Sudut.....	51
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	52

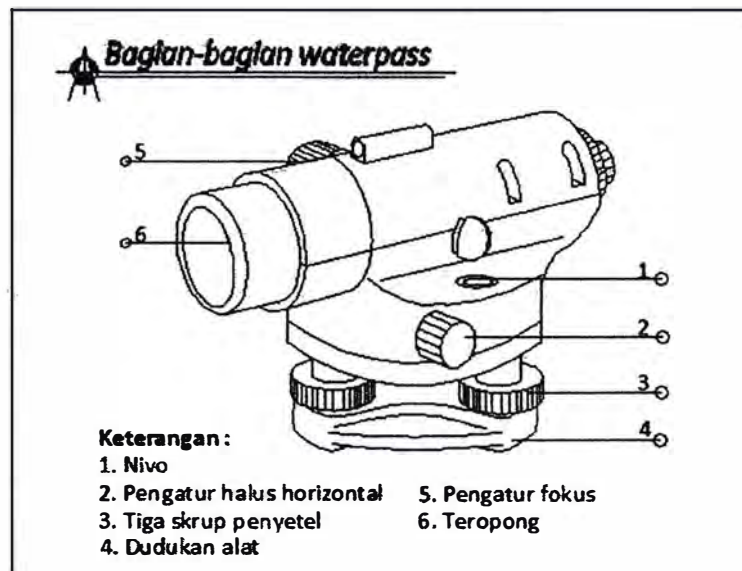
<b>MODUL PRAKTIKUM THEODOLITE II.....</b>	<b>53</b>
<b>A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM.....</b>	<b>53</b>
<b>A. ALAT YANG DIGUNAKAN.....</b>	<b>53</b>
<b>B. PROSEDUR PRAKTIKUM.....</b>	<b>53</b>
<b>C. ANALISA PERHITUNGAN.....</b>	<b>55</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>61</b>
- Pengukuran yang digunakan adalah pengukuran poligon tertutup, dimana titik awal dan titik akhirnya terletak pada titik yang sama.....	61
- Dari data praktikum poligon dapat diambil beberapa hal, yaitu : sudut, jarak dan azimut dari suatu daerah.....	61
- Dengan demikian, pada hasil praktikum theodolite 2, dapat dihitung luas areal yang diukur.....	61
<b>MODUL PRAKTIKUM THEODOLITE III.....</b>	<b>62</b>
<b>A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM.....</b>	<b>62</b>
<b>B. ALAT YANG DIGUNAKAN.....</b>	<b>62</b>
<b>C. PROSEDUR PRAKTIKUM.....</b>	<b>62</b>
<b>D. ANALISA PERHITUNGAN.....</b>	<b>63</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
- Pengukuran yang digunakan adalah pengukuran poligon tertutup, dimana titik awal dan titik akhirnya terletak pada titik yang sama.....	67
- Dari data praktikum dapat dihitung koordinat dan tinggi setiap titik poligon detail.....	67
- Dengan demikian, dapat digambarkan peta kontur tanah pada hasil perhitungan theodolite 3.....	67

## TEORI WATERPASS

### A. Pengertian Waterpass

Waterpass (penyipat datar) adalah suatu alat ukur tanah yang dipergunakan untuk mengukur beda tinggi antara titik-titik saling berdekatan. Beda tinggi tersebut ditentukan dengan garis-garis visir (sumbu teropong) horizontal yang ditunjukkan ke rambu-rambu ukur yang vertical.

Sedangkan pengukuran yang menggunakan alat ini disebut dengan *Levelling* atau *Waterpassing*. Pekerjaan ini dilakukan dalam rangka penentuan tinggi suatu titik yang akan ditentukan ketinggiannya berdasarkan suatu system referensi atau bidang acuan.



Sistem referensi atau acuan yang digunakan adalah tinggi muka air air laut rata-rata atau *Mean sea Level (MSL)* atau system referensi lain yang dipilih. Sistem referensi ini mempunyai arti sangat penting, terutama dalam bidang keairan, misalnya: Irigasi, Hidrologi, dan sebagainya. Namun demikian masih banyak pekerjaan-pekerjaan lain yang memerlukan system referensi. Untuk menentukan ketinggian suatu titik di permukaan bumi tidak selalu tidak selalu harus selalu mengukur beda tinggi dari muka laut (MSL).

namun dapat dilakukan dengan titik-titik tetap yang sudah ada disekitar lokasi pengukuran. Titik-titik tersebut umumnya telah diketahui ketinggiannya maupun kordinatnya (X,Y,Z) yang disebut *Banch Mark* (BM). Banch mark merupakan suatu tanda yang jelas (mudah ditemukan) dan kokoh dipermukaan bumi yang berbentuk tugu atau patok beton sehingga terlindung dari faktor-faktor pengrusakan.

Manfaat penting lainnya dari pengukuran Levelling ini adalah untuk kepentingan proyek-proyek yang berhubungan dengan pekerjaan tanah (Earth Work) misalnya untuk menghitung volume galian dan timbunan. Untuk itu dikenal adanya pengukuran sipat datar profil memanjang (Long section) dan sipat datar profil melintang (Cross section).

Dalam melakukan pengukuran sipat datar dikenal adanya tingkat-tingkat ketelitian sesuai dengan tujuan proyek yang bersangkutan. Hal ini dikarenakan pada setiap pengukuran akan selalu terdapat kesalahan-kesalahan. Fungsi tingkat-tingkat ketelitian tersebut adalah batas toleransi kesalahan pengukuran yang diperbolehkan. Untuk itu perlu diantisipasi kesalahan tersebut agar di dapat suatu hasil pengukuran untuk memenuhi batasan toleransi yang telah ditetapkan.

## B. Mengatur dan Menyetel Alat Waterpass

Sebelum alat waterpass dipakai dilapangan guna pengukuran, harus memenuhi syarat-syarat pengaturan, sedangkan pada setiap akan digunakan sumbu tegak/sumbu kesatu harus benear-benar vertical.

Syarat-syarat pengaturan waterpass :

- Garis arah nivo tegak lus sumbu tegak
- Garis bidik teropong sejajar garis arah nivo
- Benang silang mendatar diafragma tegak lurus sumbu kesatu

### 1). Cara menyetel alat waterpass



1. Injak sepatu statip agar melesak dalam tanah (jika di atas tanah), tinggi statip disesuaikan dengan orang yang akan membidik dan permukaan kepala statip diusahakan relatif datar.
2. Ambil pesawat dan letakkan pada landasan pesawat kemudian dikunci.
3. Mengatur unting-unting agar posisi sumbu I tepat di atas patok.
4. Mengatur ketiga buah sekrup A, B, C, kira-kira setengah panjang as.
5. Sejajarkan teropong dengan dua buah sekrup A dan B (kedudukan I), kemudian sekrup diputar searah dilihat kedudukan gelembung nivo.
6. Putar teropong searah jarum jam hingga kedudukannya tegak lurus terhadap dua sekrup A, B (kedudukan II), kemudian putar sekrup C (tanpa memutar sekrup A, B) masuk atau keluar sambil dilihat kedudukan gelembung nivo kotak agar tepat di tengah-tengah skala nivo.

**Dalam pengukuran tinggi ada beberapa istilah yang sering digunakan yaitu,:**

**Garis vertikal**  
adalah garis yang menuju ke pusat bumi, yang umum dianggap sama dengan garis unting-unting.

**Bidang mendatar**  
adalah bidang yang tegak lurus garis vertikal pada setiap titik. Bidang horisontal berbentuk melengkung mengikuti permukaan laut.

**Datum**  
adalah bidang yang digunakan sebagai bidang referensi untuk ketinggian, misalnya permukaan laut rata-rata.

**Elevasi**  
adalah jarak vertikal (ketinggian) yang diukur terhadap bidang datum.

**Bench Mark (BM)**  
adalah titik yang tetap yang telah diketahui elevasinya terhadap datum yang dipakai, untuk pedoman pengukuran elevasi daerah sekelilingnya.

Prinsip cara kerja dari alat ukur waterpass adalah membuat garis sumbu teropong horisontal. Bagian yang membuat kedudukan menjadi horisontal adalah

Nivo yang berbentuk tabung berisikan cairan dengan gelembung di dalamnya.

Dalam menggunakan alat ukur waterpass harus dipenuhi syarat-syarat sbb :

- Garis sumbu teropong harus sejajar dengan garis arah nivo.
- Garis arah nivo harus tegak lurus sumbu I.
- Benang silang horisontal harus tegak lurus sumbu I.

Pada penggunaan alat ukur waterpass selalu harus disertai dengan rambu ukur (baik). Yang terpenting dari rambu ukur ini adalah pembagian skalanya harus betul-betul teliti untuk dapat menghasilkan pengukuran yang baik. Di samping itu cara memegangnya pun harus betul-betul tegak (vertikal). Agar letak rambu ukur berdiri dengan tegak, maka dapat digunakan nivo rambu

Jika nivo rambu ini tidak tersedia, dapat pula dengan cara menggoyangkan rambu ukur -lahan ke depan, kemudian ke belakang, kemudian pengamat mencatat hasil pembacaan rambu ukur yang minimum. Cara ini tidak cocok bila rambu ukur yang digunakan beralas berbentuk persegi. Pada saat pembacaan rambu ukur harus selalu diperhatikan bahwa :

$$2BT = BA + BB$$

Adapun :

BT = Bacaan benang tengah waterpass

BA = Bacaan benang atas waterpass

BB = Bacaan benang bawah waterpass

Bila hal diatas tidak terpenuhi, maka kemungkinan salah pembacaan atau pembagian skala pada rambu ukur tersebut tidak benar.

Dalam praktikum Ilmu Ukur Tanah ada dua macam pengukuran waterpass yang dilaksanakan, yaitu :

1. Pengukuran Waterpass Memanjang

2. Pengukuran Waterpass Melintang Rumus-rumus yang digunakan dalam pengukuran waterpass adalah

#### a. Pengukuran Waterpas Memanjang

Beda tinggi antara titik A dan B adalah :

$$\Delta h_{P1P2} = BTP1 - BTP2$$

Adapun:  $\Delta h_{P1P2}$  = beda tinggi antara titik P1 dan P2

BTP1 = bacaan benang tengah di titik P1

BTP2 = bacaan benang tengah di titik P2

Jarak antara A dengan P1 adalah :

$$d_o = 100 \times (BAP1 - BBP1)$$

Adapun : dAP = jarak antara titik A dan P

BAA = bacaan benang atas di titik A

BBA = bacaan benang bawah di titik A

Dalam pengukuran waterpass memanjang, pesawat diletakkan di tengah-tengah titik yang akan diukur. Hal ini untuk meniadakan kesalahan akibat

tidak sejajarnya kedudukan sumbu teropong dengan garis arah nivo. Sumber-sumber kesalahan pada pengukuran waterpass memanjang

Ada 3 sumber kesalahan antara lain :

1. Pada alat
2. Dari luar
3. Dari si pengamat

Profil memanjang dan melintang dapat digambarkan bila perbedaan tinggi titik-titik tinjau utama diketahui atau dapat dihitung. Profil memanjang diperlukan untuk membuat trase jalan raya, rel, saluran air dan lain-lain, yang merupakan potongan tegak lapangan yang diperoleh dari jarak dan beda tinggi titik-titik diatas dataran. Profil melintang dapat digunakan pada penggambaran potongan jalan dan lainnya, yang dibuat tegak lurus sumbu proyek dan dibuat pada tempat-tempat penting.

Dengan waterpass, satu titik acuan sudah diketahui tingginya maka titik lainnya dapat dihitung. Jarak-jarak A, B, C, D, dan E dapat diukur sebagai titik penggambaran profil memanjang ialah titik tengah jalan atau as jalan (central line).

### **b. Pengukuran Waterpass Melintang**

Beda tinggi antara titik 1 dan 2 adalah :

$$\Delta h_{12} \\ = BT_1 - BT_2$$

Adapun :

$\Delta h_{12}$  = beda tinggi antara titik 1 dan titik 2

BT<sub>1</sub> = bacaan benang tengah di titik 1

BT<sub>2</sub> = bacaan benang tengah di titik 2

Beda tinggi antara titik 1 dan titik P adalah :

$$\Delta h_{1P} = BT_1 - TP$$

Adapun :

$\Delta h_{1P}$  = beda tinggi antara titik 1 dan titik P

BT<sub>1</sub> = bacaan benang tengah di titik 1

TP = tinggi pesawat

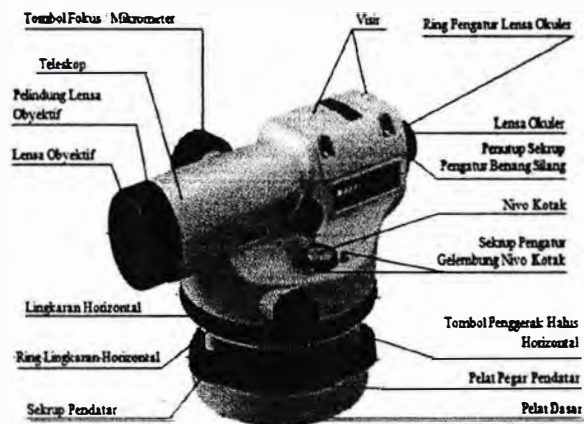
Berikut adalah kesalahan-kesalahan yang biasa dilakukan di lapangan :

1. Pembacaan yang salah terhadap rambu ukur. Hal ini dapat disebabkan karena mata si pengamat kabur, angka rambu ukur yang hilang akibat sering tergores, rambu ukur kurang tegak dan sebagainya.
2. Penempatan pesawat atau rambu ukur yang salah,
3. Pencatatan hasil pengamatan yang salah
4. Menyentuh kaki tiga (tripod) sehingga kedudukan pesawat / nivo berubah

## GAMBAR ALAT DAN BAHAN

### 1). Waterpass ( Automatic Level)

Waterpass berfungsi untuk menentukan tingkat ketegakkab suatu permukaan. Alat ini biasanya digunakan untuk mngukur beda tinggi antara satu titik acuan ketitik acuan yang lain.



### 2). Statip

Statif berfungsi sebagai tempat atau dudukan pesawat theodolit maupun waterpas. Cara penggunaan: Buka tali pengikat statif atau tripod dan pasangkan sedemikian rupa sehingga ketiga kakinya terbuka (untuk berdiri dengan baik). Pemasangan atau penyetelan statif atau tripod harus sesuai dengan tinggi orang yang membidik / mengukur, jangan terlalu tinggi ataupun terlalu rendah.



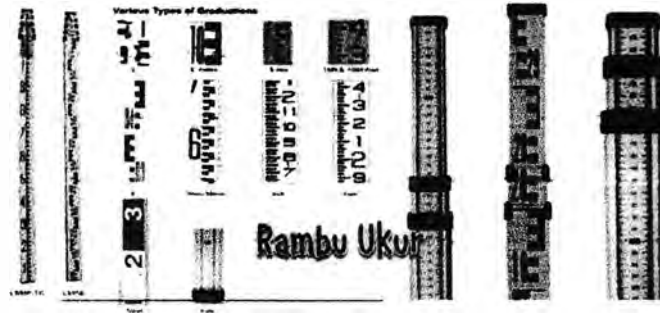
### 3). Unting-unting

Unting-unting berfungsi sebagai alat untuk menyetel dasar sumbu pertama terhadap titik tempat berdirinya waterpass



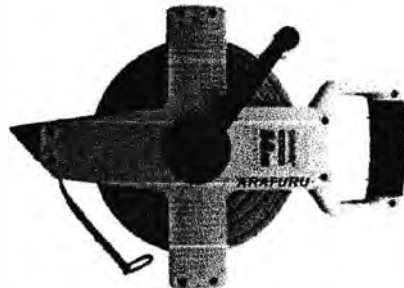
### 4). Rambu ukur (bak ukur)

Bak ukur merupakan plat aluminium berukuran tertentu dimana satu sisinya dibuat ukuran berbentuk kotak-kotak dengan ukuran 1 cm, gunanya untuk mengetahui pembacaan benang atas, benang tengah, dan benang bawah.



### 5). Meteran gulung

Meteran gulung berfungsi untuk mengukur tinggi pesawat dan jarak atau panjang tanah dengan satuan mm,cm,inci atau feet. Meteran juga dapat digunakan untuk membuat sudut siku-siku, mengukur sudut, dan membuat lingkaran.



### 6). Payung

Berfungsi untuk melindungi alat waterpass dari pengaruh hujan saat percobaan.



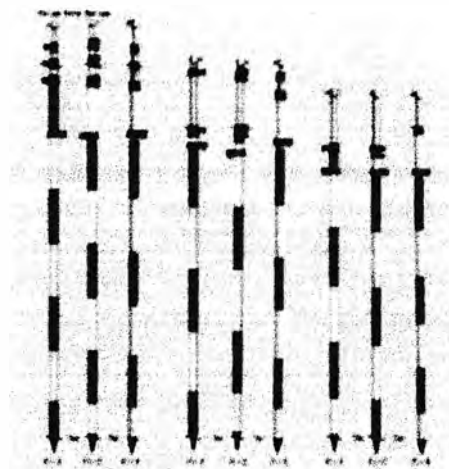
7). Kayu patokan

Kayu patokan berfungsi untuk menentukan letak titik yang akan diukur sehingga siap untuk dibidik.



8). Jalon/Rambu ukur

Jalon berfungsi untuk membuat alat waterpass dalam memperjelas sasaran jarak yang akan dibidik.





## TEORI

### THEODOLITE

#### B. Pengertian Theodolite

Theodolit adalah salah satu alat ukur tanah yang digunakan untuk menentukan tinggi tanah dengan sudut mendatar dan sudut tegak. Berbeda dengan waterpass yang hanya memiliki sudut mendatar saja. Di dalam theodolit sudut yang dapat di baca bisa sampai pada satuan sekon (detik).

Theodolite merupakan alat yang paling canggih di antara peralatan yang digunakan dalam survei. Pada dasarnya alat ini berupa sebuah teleskop yang ditempatkan pada suatu dasar berbentuk membulat (piringan) yang dapat diputar-putar mengelilingi sumbu vertikal, sehingga memungkinkan sudut horisontal untuk dibaca. Teleskop tersebut juga dipasang pada piringan kedua dan dapat diputarputar mengelilingi sumbu horisontal, sehingga memungkinkan sudut vertikal untuk dibaca. Kedua sudut tersebut dapat dibaca dengan tingkat ketelitian sangat tinggi (Farrington 1997).



Survei dengan menggunakan theodolite dilakukan bila situs yang akan dipetakan luas dan atau cukup sulit untuk diukur, dan terutama bila situs tersebut memiliki relief atau perbedaan ketinggian yang besar. Dengan menggunakan alat ini, keseluruhan kenampakan atau gejala akan dapat dipetakan dengan cepat dan efisien (Farrington 1997). Instrumen pertama lebih seperti alat survey theodolit benar adalah kemungkinan yang dibangun oleh Joshua Habermel (de: Erasmus Habermehl) di Jerman pada 1576, lengkap dengan kompas dan tripod.

Awal altazimuth instrumen yang terdiri dari dasar lurus dengan penuh lingkaran di sayap vertikal dan sudut pengukuran perangkat yang paling sering setengah lingkaran. Alidade pada sebuah dasar yang digunakan untuk melihat obyek untuk pengukuran sudut horisontal, dan yang kedua alidade telah terpasang pada vertikal setengah lingkaran. Nanti satu instrumen telah alidade pada vertikal setengah lingkaran dan setengah lingkaran keseluruhan telah terpasang sehingga dapat digunakan untuk menunjukkan sudut horisontal secara langsung. Pada akhirnya, sederhana, buka-mata alidade diganti dengan pengamatan teleskop. Ini pertama kali dilakukan oleh Jonathan Sisson pada 1725. Alat survey theodolite yang menjadi modern, akurat dalam instrumen 1787 dengan diperkenalkannya Jesse Ramsden alat survey theodolite besar yang terkenal, yang dia buat menggunakan mesin pemisah sangat akurat dari desain sendiri.

Di dalam pekerjaan – pekerjaan yang berhubungan dengan ukur tanah, theodolit sering digunakan dalam bentuk pengukuran polygon, pemetaan situasi, maupun pengamatan matahari. Theodolit juga bisa berubah fungsinya menjadi seperti Pesawat Penyipat Datar bila sudut verticalnya dibuat  $90^\circ$ . Dengan adanya teropong pada theodolit, maka theodolit dapat dibidikkan kesegala arah. Di dalam pekerjaan bangunan gedung, theodolit sering digunakan untuk menentukan sudut siku-siku pada perencanaan / pekerjaan pondasi, theodolit juga dapat digunakan untuk mengukur ketinggian suatu bangunan bertingkat.

### C. Konstruksi Theodolite

Konstruksi instrument theodolite ini secara mendasar dibagimenjadi 3 bagian, lihat gambar di bawah ini :

1. Bagian Bawah, terdiri dari pelat dasar dengan tiga sekrup penyetel yang menyanggah suatu tabung sumbu dan pelat mendatar berbentuk lingkaran. Pada tepi lingkaran ini dibuat pengunci limbus.
2. Bagian Tengah, terdiri dari suatu sumbu yang dimasukkan ke dalam tabung dan diletakkan pada bagian bawah. Sumbu ini adalah sumbu tegak lurus kesatu. Diatas sumbu kesatu diletakkan lagi suatu plat yang berbentuk lingkaran yang mempunyai jari – jari plat pada bagian bawah. Pada dua tempat di tepi lingkaran dibuat alat pembaca nonius. Di atas plat nonius ini ditempatkan 2 kaki yang menjadi penyanggah sumbu mendatar atau sumbu kedua dan satu nivo tabung diletakkan untuk membuat sumbu kesatu tegak lurus.
3. Bagian Atas, terdiri dari sumbu kedua yang diletakkan diatas kaki penyanggah sumbu kedua. Pada sumbu kedua diletakkan suatu teropong yang mempunyai diafragma dan dengan demikian mempunyai garis bidik. Pada sumbu ini pula diletakkan plat yang berbentuk lingkaran tegak sama seperti plat lingkaran mendatar.

Awal altazimuth instrumen yang terdiri dari dasar lurus dengan penuh lingkaran di sayap vertikal dan sudut pengukuran perangkat yang paling sering setengah lingkaran. Alidade pada sebuah dasar yang digunakan untuk melihat obyek untuk pengukuran sudut horisontal, dan yang kedua alidade telah terpasang pada vertikal setengah lingkaran. Nanti satu instrumen telah alidade pada vertikal setengah lingkaran dan setengah lingkaran keseluruhan telah terpasang sehingga dapat digunakan untuk menunjukkan sudut horisontal secara langsung. Pada akhirnya, sederhana, buka-mata alidade diganti dengan pengamatan teleskop. Ini pertama kali dilakukan oleh Jonathan Sisson pada 1725. Alat survey theodolite yang menjadi modern, akurat dalam instrumen 1787 dengan diperkenalkannya Jesse Ramsden alat survey theodolite besar yang terkenal, yang dia buat menggunakan mesin pemisah sangat akurat dari desain sendiri.

Di dalam pekerjaan – pekerjaan yang berhubungan dengan ukur tanah, theodolit sering digunakan dalam bentuk pengukuran polygon, pemetaan situasi, maupun pengamatan matahari. Theodolit juga bisa berubah fungsinya menjadi seperti Pesawat Penyipat Datar bila sudut verticalnya dibuat  $90^\circ$ . Dengan adanya teropong pada theodolit, maka theodolit dapat dibidikkan kesegala arah. Di dalam pekerjaan bangunan gedung, theodolit sering digunakan untuk menentukan sudut siku-siku pada perencanaan / pekerjaan pondasi, theodolit juga dapat digunakan untuk mengukur ketinggian suatu bangunan bertingkat.

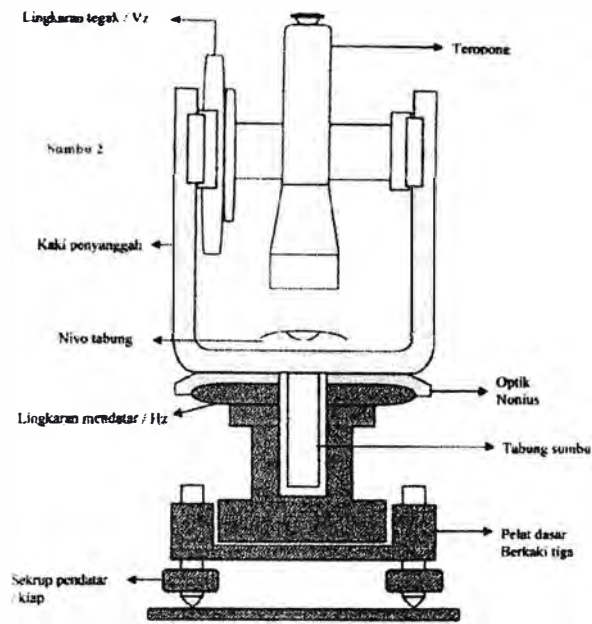
### C. Konstruksi Theodolite

Konstruksi instrument theodolite ini secara mendasar dibagimenjadi 3 bagian, lihat gambar di bawah ini :

1. Bagian Bawah, terdiri dari pelat dasar dengan tiga sekrup penyetel yang menyanggah suatu tabung sumbu dan pelat mendatar berbentuk lingkaran. Pada tepi lingkaran ini dibuat pengunci limbus.

2. Bagian Tengah, terdiri dari suatu sumbu yang dimasukkan ke dalam tabung dan diletakkan pada bagian bawah. Sumbu ini adalah sumbu tegak lurus kesatu. Diatas sumbu kesatu diletakkan lagi suatu plat yang berbentuk lingkaran yang berbentuk lingkaran yang mempunyai jari – jari plat pada bagian bawah. Pada dua tempat di tepi lingkaran dibuat alat pembaca nonius. Di atas plat nonius ini ditempatkan 2 kaki yang menjadi penyanggah sumbu mendatar atau sumbu kedua dan satu nivo tabung diletakkan untuk membuat sumbu kesatu tegak lurus.

3. Bagian Atas, terdiri dari sumbu kedua yang diletakkan diatas kaki penyanggah sumbu kedua. Pada sumbu kedua diletakkan suatu teropong yang mempunyai diafragma dan dengan demikian mempunyai garis bidik. Pada sumbu ini pula diletakkan plat yang berbentuk lingkaran tegak sama seperti plat lingkaran mendatar.



( Gambar 3 : Konstruksi Theodolite )

#### D. Macam-macam Theodolite

Dari konstruksi dan cara pengukuran, dikenal 3 macam theodolite :

##### 1. Theodolite Reiterasi

Pada theodolite reiterasi, plat lingkaran skala (horizontal) menjadi satu dengan plat lingkaran nonius dan tabung sumbu pada kiap. Sehingga lingkaran mendatar bersifat tetap. Pada jenis ini terdapat sekrup pengunci plat nonius.

##### 2. Theodolite Repetisi

Pada theodolite repetisi, plat lingkaran skala mendatar ditempatkan sedemikian rupa, sehingga plat ini dapat berputar sendiri dengan tabung poros sebagai sumbu putar. Pada jenis ini terdapat sekrup pengunci lingkaran mendatar dan sekrup nonius.

##### 3. Theodolite Elektro Optis

Dari konstruksi mekanis sistem susunan lingkaran sudutnya antara theodolite optis dengan theodolite elektro optis sama. Akan tetapi mikroskop pada pembacaan skala lingkaran tidak menggunakan system lensa dan prisma lagi, melainkan menggunakan system sensor. Sensor ini bekerja sebagai elektro optis model (alat penerima gelombang

elektromagnetis). Hasil pertama system analog dan kemudian harus ditransfer ke system angka digital. Proses penghitungan secara otomatis akan ditampilkan pada layar (LCD) dalam angka decimal.

#### E. Bagian-bagian Theodolite

##### 1. Bagian atas terdiri dari :

4. Teropong
5. Nivo
6. Sekrup okuler dan objektif
7. Sekrup gerak vertical
8. Sekrup gerak horizontal
9. Teropong bacaan sudut vertical dan horizontal
10. Nivo kotak
11. Sekrup pengunci teropong
12. Sekrup pengunci sudut vertical
13. Sekrup pengatur menit dan detik
14. Sekrup pengatur sudut horizontal dan vertical

##### 2. Bagian bawah terdiri dari :

15. Statif
16. Tiga sekrup penyetel nivo kotak
17. Unting unting
18. Sekrup repetisi
19. Sekrup pengunci pesawat dengan statif

## GAMBAR ALAT DAN BAHAN

### 1). Theodolite

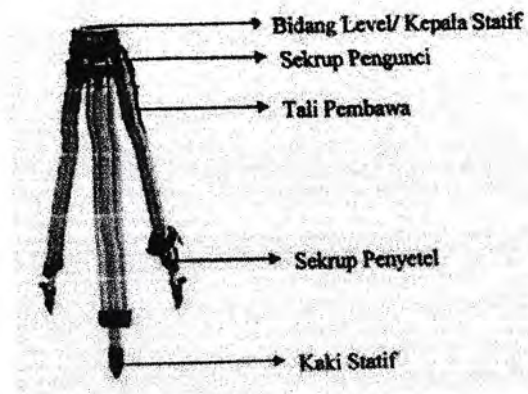


### 2). Statip

Statif berfungsi sebagai tempat atauudukan pesawat theodolit maupun waterpas.

Cara penggunaan:

Buka tali pengikat statif atau tripod dan pasangkan sedemikian rupa sehingga ketiga kakinya terbuka (untuk berdiri dengan baik). Pemasangan atau penyetelan statif atau tripod harus sesuai dengan tinggi orang yang membidik / mengukur, jangan terlalu tinggi ataupun terlalu rendah.



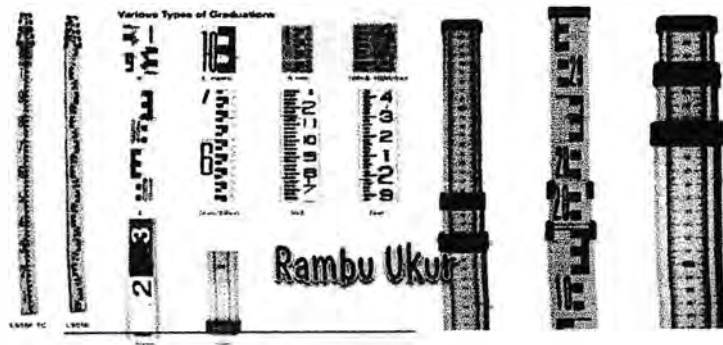
### 3). Unting-unting

Unting-unting berfungsi sebagai alat untuk menyatel dasar sumbu pertama terhadap titik tempat berdirinya waterpass



### 4). Rambu ukur (bak ukur)

Bak ukur merupakan plat aluminium berukuran tertentu dimana satu sisinya dibuat ukuran berbentuk kotak-kotak dengan ukuran 1 cm, gunanya untuk mengetahui pembacaan benang atas, bennag tengah, dan benang bawah.



#### 5). Meteran gulung

Meteran gulung berfungsi untuk mengukur tinggi pesawat dan jarak atau panjang tanah dengan satuan mm,cm,inci atau feet. Meteran juga dapat digunakan untuk membuat sudut siku-siku, mengukur sudut, dan membuat lingkaran.



#### 6). Payung

Berfungsi untuk melindungi alat waterpass dari pengaruh hujan saat percobaan.





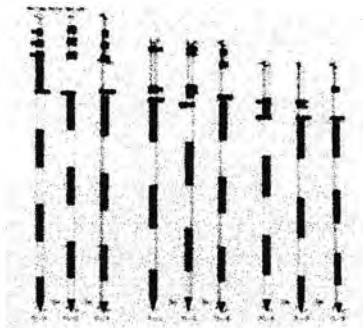
### 7). Kayu patokan

Kayu patokan berfungsi untuk menentukan letak titik yang akan diukur sehingga siap untuk dibidik.



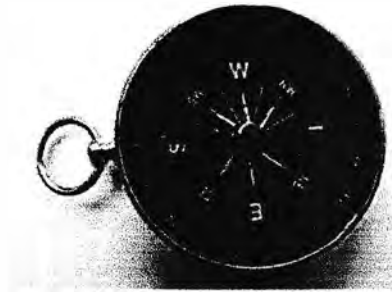
### 8). Jalon/Rambu ukur

Jalon berfungsi untuk membuat alat waterpass dalam memperjelas sasaran jarak yang akan dibidik.



## 9). Kompas

**Kompas** adalah alat navigasi untuk menentukan arah berupa sebuah panah penunjuk magnetis yang bebas menyelaraskan dirinya dengan medan magnetbumi secara akurat. Kompas memberikan rujukan arah tertentu, sehingga sangat membantu dalam bidang navigasi. Arah mata angin yang ditunjukkannya adalah utara, selatan, timur, dan barat



LABORATORIUM SURVEY DAN PEMETAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PERCOBAAN WATERPASS I (W.I)

Diukur Oleh :

FIRRDAUS GIRSANG	178110193
JULIYADI	178110090
JOEL SIRAIT	178110078
KAFKA KEANDRE	178110160
MUHAMMAD ODI LESMANA	178110132
MONANG H SIANTURI	178110072
NIKO JEFEN SURBAKTI	178110148
OMRIN	178110045
REQUINA SEKAR LANGET	178110063
ROITO NAULI BATUBARA	178110035
SAHRIAL	178110155

Lokasi : Lapangan Sebelah Futsal

Alatukur : Waterpass

Diperiksa : Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

## **MODUL PRAKTIKUM WATERPASS I**

### **A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM**

1. Pengenalan alat waterpass dan perlengkapan-perengkapannya.
2. Cara mengoperasikan/menggunakan alat waterpass dan perlengkapannya.
3. Menentukan tinggi titik-titik di lapangan.
4. Menentukan jarak secara optis maupun pita/rantai.

### **B. ALAT YANG DIGUNAKAN**

1. Waterpass (Automatic Level) Nikon.
2. Statif
3. Unting-unting
4. Baak ukur
5. Pita ukur
6. Jalon
7. Kayu (Sebagai penanda titik)

### **C. PROSEDUR PRAKTIKUM**

1. Dirikan pesawat Water pass diatas titik yang telah diketahui tingginya, sampai siap untuk digunakan. Lihat Pada langkah-langkah kerja penyetulan pesawat waterpass.
2. Ukur tinggi alat ( $T_a$ ) dititik A, mulai dari lensa okuler sampai tegak lurus kepermukaan tanah.
3. Arahkan pesawat ke titik 1, sebagai titik awal, aturlah skala nonius pada vposisi  $0^\circ 0' 0''$
4. Baca dan catat benang atas (BA), Benang Tengah (BT), dan benng bawah (BB).Harap diingat  $BA + BB = 2BT$
5. Ukur jarak A-1 dengan Pita Ukur, untuk selanjutnya dikontrol dengan pengukuran jarak optis.

6. Putar pesawat dan arahkan ke titik 2 catat besar sudutnya. Lakukan pembacaan dan pencatatan benang diaphragma dan lakukan pengukuran jarak dari titik A ke titik 2 dilakukan dengan memakai pita ukur.
7. Untuk titik 3,4,5, dan 6 analog dengan titik 2.
8. Pindahkan pesawat Waterpass ke titik B yang belum diketahui tinggi titiknya.
9. Atur dan ikuti petunjuk-petunjuk sebelumnya, sehingga pesawat benar-benar siap untuk dipakai.
10. Ukur tinggi alat dititik B. (T<sub>B</sub>), kemudian arahkan pesawat pada titik 4 dan lakukan pembacaan BA, BT, BB. Impitkan posisi nonius pada 0° 0' 0" dan ukur jarak dengan pita ukur.
11. Lakukan bidikan ke titik 7,8,9,10, dan 11 sesuai dengan langkah—langkah sebelumnya.
12. Setelah selesai praktikum, praktikan diwajibkan mengasistensi laporan praktikum keada asisten yang bersangkutan.

#### **D. ANALISA PERHITUNGAN**

##### **a. Menentukan TGB:**

$$\mathbf{TGB = BM + Tinggi Alat}$$

Pada Titik 1

$$\text{TGB} = 12,000\text{m} + 1,370\text{m} = 13,370\text{m}$$

Pada Titik 2

$$\text{TGB} = 11,980\text{m} + 1,260\text{m} = 13,240\text{m}$$

##### **b. Menentukan Tinggi Titik:**

$$\mathbf{Tinggi Titik = TGB - BT}$$

$$\text{Titik A} = 13,370\text{m} - 1,350\text{m} = 12,020\text{m}$$

$$\text{Titik B} = 13,370\text{m} - 1,340\text{m} = 12,030\text{m}$$

$$\text{Titik C} = 13,370\text{m} - 1,295\text{m} = 12,070\text{m}$$

$$\text{Titik D} = 13,370\text{m} - 2,085\text{m} = 11,280\text{m}$$

$$\text{Titik E} = 13,370\text{m} - 1,390\text{m} = 11,980\text{m}$$

$$\text{Titik F (1)} = 13,370\text{m} - 1,390\text{m} = 11,980\text{m}$$

Untuk mencari titik 2 maka dihitung dari titik F sebagai titik ikat.

$$\text{TGB (2)} = \text{Titik F(1)} + \text{BTF(2)} = 11,980\text{m} + 1,260\text{m} = 13,240\text{m}$$

$$\text{Titik F (2)} = 13,240\text{m} - 1,155\text{m} = 12,185\text{m}$$

$$\text{Titik G} = 13,240\text{m} - 1,305\text{m} = 11,935\text{m}$$

$$\text{Titik H} = 13,240\text{m} - 1,260\text{m} = 11,980\text{m}$$

$$\text{Titik I} = 13,240\text{m} - 1,225\text{m} = 12,015\text{m}$$

$$\text{Titik J} = 13,240\text{m} - 1,215\text{m} = 12,025\text{m}$$

$$\text{Titik K} = 13,240\text{m} - 1,260\text{m} = 11,980\text{m}$$

## Menentukan Ba, Bt, Bb

- Titik 1

Tinggi Alat : 1,370m

### Titik 1A

BA : 1,450

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,450+1,250}{2} = 1,350$$

BB : 1,250

### Titik 1B

BA : 1,450

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,450+1,230}{2} = 1,340$$

BB : 1,230

### Titik 1C

BA : 1,370

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,370+1,220}{2} = 1,295$$

BB : 1,220

### Titik 1D

BA : 1,470

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,470+1,230}{2} = 2,085$$

### Menentukan Ba, Bt, Bb

- Titik 1

Tinggi Alat : 1,370m

#### Titik 1A

BA : 1,450

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,450+1,250}{2} = 1,350$$

BB : 1,250

#### Titik 1B

BA : 1,450

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,450+1,230}{2} = 1,340$$

BB : 1,230

#### Titik 1C

BA : 1,370

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,370+1,220}{2} = 1,295$$

BB : 1,220

#### Titik 1D

BA : 1,470

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,470+1,230}{2} = 2,085$$



BB : 1,230

**Titik 1E**

BA : 1,520

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,520+1,290}{2} = 1,390$$

BB : 1,290

**Titik 1F**

BA : 1,490

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,490+1,290}{2} = 1,390$$

BB : 1,290

• **Titik 2**

Tinggi Alat : 1,370 m

**Titik A<sup>1</sup>**

BA : 1,250

$$BT : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,250+1,080}{2} = 1,155$$

BB : 1,080

**Titik B<sup>1</sup>**

BA : 1,380

$$\text{BT} : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,380+1,230}{2} = 1,305$$

$$\text{BB} : 1,230$$

### **Titik C<sup>1</sup>**

$$\text{BA} : 1,340$$

$$\text{BT} : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,340+1,180}{2} = 1,260$$

$$\text{BB} : 1,180$$

### **Titik D<sup>1</sup>**

$$\text{BA} : 1,290$$

$$\text{BT} : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,290+1,160}{2} = 1,225$$

$$\text{BB} : 1,160$$

### **Titik E<sup>1</sup>**

$$\text{BA} : 1,290$$

$$\text{BT} : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,290+1,110}{2} = 1,215$$

$$\text{BB} : 1,110$$

### **Titik F<sup>1</sup>**

$$\text{BA} : 1,360$$

$$\text{BT} : \frac{Ba+Bb}{2} = \frac{1,360+1,160}{2} = 1,260$$

$$\text{BB} : 1,160$$

## **PENATAAN JARAK**

$$\text{Jarak Optis} = (Ba - Bb) \times 100$$

### **Titik 1A**

$$(1,450 - 1,250) \times 100 = 20 \text{ m}$$

### **Titik 1B**

$$(1,450 - 1,230) \times 100 = 22 \text{ m}$$

### **Titik 1C**

$$(1,370 - 1,220) \times 100 = 15 \text{ m}$$

### **Titik 1D**

$$(1,470 - 1,230) \times 100 = 24 \text{ m}$$

### **Titik 1E**

$$(1,520 - 1,290) \times 100 = 23 \text{ m}$$

### **Titik 1F**

$$(1,490 - 1,390) \times 100 = 20 \text{ m}$$

**Titik A<sup>1</sup>**

$$(1,250 - 1,080) \times 100 = 15 \text{ m}$$

**Titik B<sup>1</sup>**

$$(1,380 - 1,230) \times 100 = 15 \text{ m}$$

**Titik C<sup>1</sup>**

$$(1,340 - 1,180) \times 100 = 16 \text{ m}$$

**Titik D<sup>1</sup>**

$$(1,290 - 1,160) \times 100 = 17 \text{ m}$$

**Titik E<sup>1</sup>**

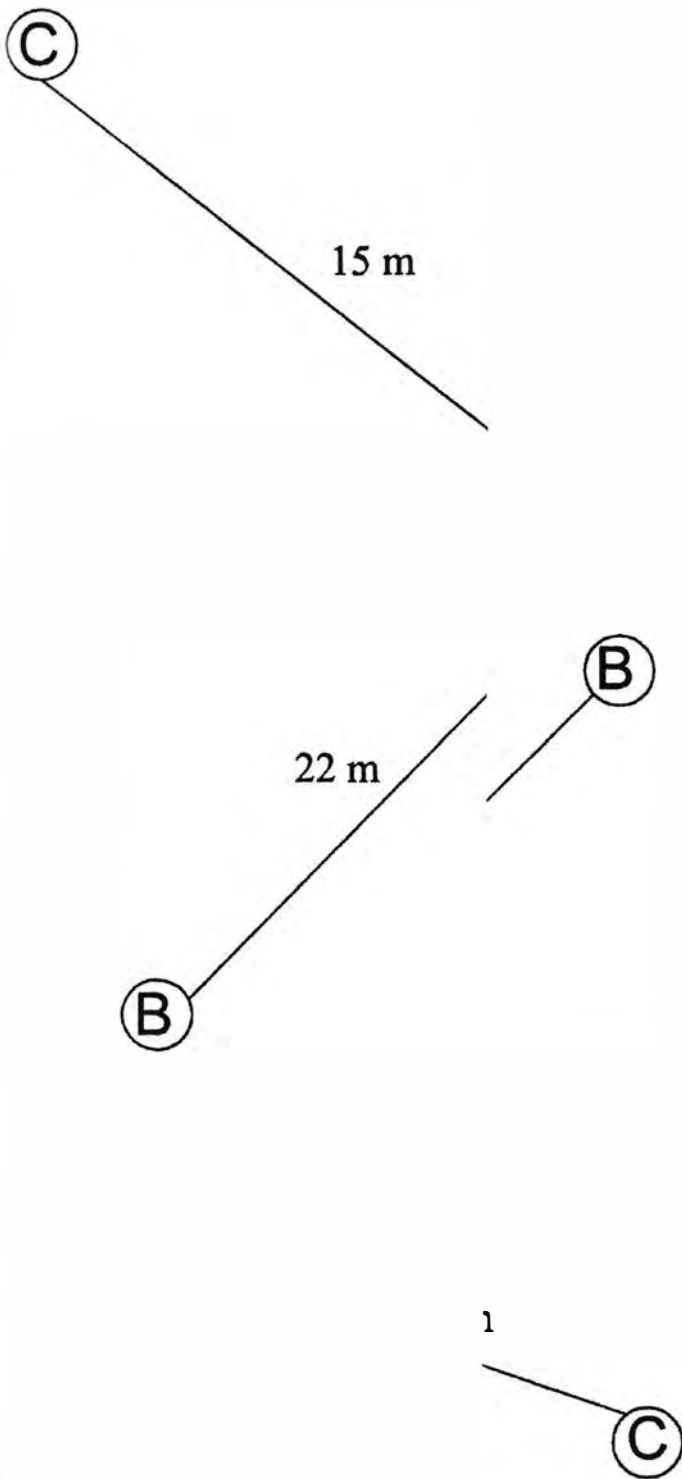
$$(1,290 - 1,110) \times 100 = 18 \text{ m}$$

**Titik F<sup>1</sup>**

$$(1,360 - 1,160) \times 100 = 20 \text{ m}$$

**TABEL PERHITUNGAN WATER PASS 1**

No Titik	Tinggi Alat	Titik Bidik	Pembacaan Bak Ukur			Jarak Optis	Pita Ukur	TGB	Tinggi Titik	BM
			BA	BT	BB					
1	1,370	A	1,450	1,350	1,250	20	20	13,370	12,020 m	12,000
		B	1,450	1,340	1,230	22	22		12,030 m	
		C	1,370	1,295	1,220	15	15		12,070 m	
		D	1,470	1,085	1,230	24	24		11,280 m	
		E	1,520	1,390	1,290	23	23		11,980 m	
		F	1,490	1,390	1,290	20	20		11,980 m	
2	1,370	A <sup>1</sup>	1,250	1,155	1,080	15	15	13,240	12,085 m	12,000
		B <sup>1</sup>	1,380	1,305	1,230	15	15		11,980 m	
		C <sup>1</sup>	1,340	1,260	1,180	16	16		11,980 m	
		D <sup>1</sup>	1,290	1,225	1,160	17	17		12,015 m	
		E <sup>1</sup>	1,290	1,215	1,110	18	18		12,025 m	
		F <sup>1</sup>	1,360	1,260	1,160	20	20		11,980 m	



REVISI			
NO	TANGGAL	REVISI	DIKOR

NAMA PROYEK



PERENCANA

NAMA GAMBAR

DIGAMBAR

**REQUINA SEKAR LANGET**

**NPM 178110063**

DIPERIKSA

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

DISETUJUI

*Ace*

*[Signature]*

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Dari hasil percobaan, nilai Benang Tengah (BT) dapat langsung diperoleh dari penjumlahan Benang Atas (BA) ditambah Benang Bawah (BB) dibagi dengan dua. Telah diperoleh nilai  $2BT$  sama dengan nilai  $BA + BT$ .
- Dari hasil percobaan yang dilakukan, Jarak optis dapat diperoleh dari Benang Atas (BA) ditambah Benang Bawah (BB) dikali dengan 100. Dan telah diperoleh hasil jarak optis sama dengan jarak pita ukur.
- Dengan demikian, pembacaan baak ukur dan penyetelan serta penempatan alat waterpass sudah benar.

### Saran

- Untuk menghindari kesalahan faktor alam, sebaiknya pengukuran dilakukan pada cuaca yang cerah, pengamatan dilakukan dengan teliti dan kondisi alat harus dalam keadaan yang baik untuk digunakan.
- Sebaiknya alat-alat yang digunakan dalam penelitian harus lengkap.

LABORATORIUM SURVEY DAN PEMETAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PERCOBAAN WATERPASS II (W.II)

Diukur Oleh :

FIRRDAUS GIRLANG	178110193
JULIYADI	178110090
JOEL SIRAIT	178110078
KAFKA KEANDRE	178110160
MUHAMMAD ODI LESMANA	178110132
MONANG H SIANTURI	178110072
NIKO JEFEN SURBAKTI	178110148
OMRIN	178110045
REQUINA SEKAR LANGET	178110063
ROITO NAULI BATUBARA	178110035
SAHRIAL	178110155

Lokasi : Lapangan Sepak Bola

Alatukur : Waterpass

Diperiksa : Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT



## MODUL PRAKTIKUM WATERPASS II

### A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM

1. Membuat profil memanjang dan profil melintang.
2. Untuk memperoleh gambaran dan ukuran penampang tanah buat perencanaan maupun pelaksanaan suatu proyek, misalnya seperti penampang pipa air, saluran-saluran irigasi, jalan raya, jalan kereta api, lapangan terbang, dan lain-lain.

### B. ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Waterpass (Automatic Level) Nikon.
2. Statif
3. Unting-unting
4. Baak ukur
5. Pita ukur
6. Jalon
7. Kayu (Sebagai penanda titik)
8. Kompas

### PROSEDUR PRAKTIKUM

#### a. PROFIL MEMANJANG

1. Pengukuran dibagi atas jumlah slog yang genap. Buat patok tanda titik-titik 1, I, 2, II, 3, III, 4, dan 5. Letak titik IV akan ditentukan kemudian.
2. Pasang dan atur pesawat di titik I pada garis ukur, ditaksir sehingga  $db_1 = dm_1$
3. Bidikkan pesawat ke titik 1 (belakang) dan catat BA, BT, BB.
4. Hitung jarak pesawat ketitik 1.  $Db_1 = (BA-BB) \times 100$
5. Arahkan pesawat ke titik 2, baca BA, BT, dan BB dan hitung  $dm_1$

## MODUL PRAKTIKUM WATERPASS II

### A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM

1. Membuat profil memanjang dan profil melintang.
2. Untuk memperoleh gambaran dan ukuran penampang tanah buat perencanaan maupun pelaksanaan suatu proyek, misalnya seperti penampang pipa air, saluran-saluran irigasi, jalan raya, jalan kereta api, lapangan terbang, dan lain-lain.

### B. ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Waterpass (Automatic Level) Nikon.
2. Statif
3. Unting-unting
4. Baak ukur
5. Pita ukur
6. Jalon
7. Kayu (Sebagai penanda titik)
8. Kompas

### PROSEDUR PRAKTIKUM

#### a. PROFIL MEMANJANG

1. Pengukuran dibagi atas jumlah slog yang genap. Buat patok tanda titik-titik 1, I, 2, II, 3, III, 4, dan 5. Letak titik IV akan ditentukan kemudian.
2. Pasang dan atur pesawat di titik I pada garis ukur, ditaksir sehingga  $db_1 = dm_1$
3. Bidikkan pesawat ke titik 1 ( belakang) dan catat BA, BT, BB.
4. Hitung jarak pesawat ketitik 1.  $Db_1 = (BA-BB) \times 100$
5. Arahkan pesawat ke titik 2, baca BA, BT, dan BB dan hitung  $dm_1$

6. Pindahkan pesawat ke titik 2 dan stel dengan baik seperti sebelumnya, taksir  $db_2 = dm_2$
7. Pemegang rambu di titik 1 pindah ke titik 3, sedangkan pemegang rambu di titik 2 cukup memutar rambunya menghadap e slop 2
8. Bidikka pesawat ke titik 2 (belakang), baca BA, BT, dan BB dan hitung  $db_2$
9. Bidikkan pesawat ke titik 3 (muka), baca BA, BT, dan BB dan hitung  $dm_2$ .
10. Demikiran seterusnya hingga ke titik IV.
11. Khusus slog terakhir jumlah  $db_1 + db_2 + db_3 = db$  dan jumlah  $dm_1 + dm_2 = dm$ . Ukur jarak titik 4 ke titik 5 yaitu  $db_4 + dm_5 = d_4$  buat persamaan  $db + d_{b4} = dm + dm_4$  ; sehingga harga  $db_4$  dan  $dm_4$  dapat dihitung.
12. Untuk pengukuran pulang analog dengan pergi.
13. Letak alat pada pengukuran pergi tidak boleh sama dengan letak alat pada pengukuran pulang.

#### **b. PROFIL MELINTANG**

1. Letakkan pesawat pada titik 1 pesawat sehingga siap untuk digunakan
2. Ukur tinggi pesawat dan arahkan pesawat pada arah melintang sumbu memanjang, usahakan membentuk sudut 90
3. Bidik detail-detail profil misalnya, a,b, dan catat BA, BT, dan BB.
4. Dengan menggunakan pita ukur, ukur jrak titik 1 ke a, titik 1 ke b dan seterusnya. Jarak ini kontrak dengan optis.
5. Demikian untuk selanjutnya hingga seluruh detail-detail profil yang kita tentukan di dapat data-datanya.
6. Untuk profil melintang pengukuran cukup hanya satu kali yaitu di titik 1, 2, 3, 4, dan 5.
7. Semua pengukuran di titik-titik 2, 3, 4, dan 5 sehingga analog dengan pengukuran di titik 1.

## C. ANALISA PERHITUNGAN

### 1. Profil Memanjang

Analisa Data Percobaan

#### A. Profil Memanjang

##### 1. Titik A (I)

$$\begin{aligned}\text{Tinggi gais bidik} &= \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA} \\ &= 12,000 + 1,320 = 13,320 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Titik Profil} &= \text{TGB} - \text{BT (I)} \\ &= 13,320 - 1,290 = 12,030 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak Optis} &= (\text{BA} - \text{BB}) \times 100 \\ &= (1,330 - 1,250) \times 100 = 8,000 \text{ m}\end{aligned}$$

##### 2. Titik B (I)

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Garis Bidik} &= \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA} \\ &= 12,000 + 1,320 \\ &= 13,320 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Titik Profil} &= \text{TGB} - \text{BT (I)} \\ &= 13,320 - 1,320 \\ &= 12,000 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak Optis} &= (\text{BA} - \text{BB}) \times 100 \\ &= (1,350 - 1,280) \times 100 \\ &= 7,000 \text{ m}\end{aligned}$$

##### 3. Titik B (II)

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Garis Bidik} &= \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA} \\ &= 12,000 + 1,320 \\ &= 13,320 \text{ m}\end{aligned}$$

## C. ANALISA PERHITUNGAN

### 1. Profil Memanjang

Analisa Data Percobaan

#### A. Profil Memanjang

##### 1. Titik A (I)

$$\begin{aligned}\text{Tinggi gais bidik} &= \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA} \\ &= 12,000 + 1,320 = 13,320 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Titik Profil} &= \text{TGB} - \text{BT (I)} \\ &= 13,320 - 1,290 = 12,030 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak Optis} &= (\text{BA}-\text{BB}) \times 100 \\ &= (1,330 - 1,250) \times 100 = 8,000 \text{ m}\end{aligned}$$

##### 2. Titik B (I)

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Garis Bidik} &= \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA} \\ &= 12,000 + 1,320 \\ &= 13,320 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Titik Profil} &= \text{TGB} - \text{BT (I)} \\ &= 13,320 - 1,320 \\ &= 12,000 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak Optis} &= (\text{BA}-\text{BB}) \times 100 \\ &= (1,350 - 1,280) \times 100 \\ &= 7,000 \text{ m}\end{aligned}$$

##### 3. Titik B (II)

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Garis Bidik} &= \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA} \\ &= 12,000 + 1,320 \\ &= 13,320 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\text{Tinggi Titik Profil} = \text{TGB} - \text{BT (II)}$$

$$= 13,320 - 1,320$$

$$= 12,000 \text{ m}$$

$$\text{Jarak Optis} = (\text{BA}-\text{BB}) \times 100$$

$$= (1,360 - 1,280)$$

$$= 8,000 \text{ m}$$

#### 4 Titik C (II)

$$\text{Tinggi Garis Bidik} = \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA}$$

$$= 12,000 + 1,300$$

$$= 13,300 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik Profil} = \text{TGB} - \text{BT (I)}$$

$$= 13,300 - 1,270$$

$$= 12,030 \text{ m}$$

$$\text{Jarak Optis} = (\text{BA}-\text{BB}) \times 100$$

$$= (1,340 - 1,290)$$

$$= 9,000 \text{ m}$$

#### 1. Titik C (III)

$$\text{Tinggi Garis Bidik} = \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA}$$

$$= 12,000 + 1,310$$

$$= 13,310 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik Profil} = \text{TGB} - \text{BT (1)}$$

$$= 13,310 - 1,350$$

$$= 11,960 \text{ m}$$

$$\text{Jarak Optis} = (\text{BA} - \text{BB}) \times 100$$

$$= (1,380 - 1,320) \times 100$$

$$= 6,000 \text{ m}$$

#### 2. Titik D (III)

$$\text{Titik Garis Bidik} = \text{TGB} = \text{BM} + \text{TA}$$

$$= 12,000 + 1,320$$

$$= 13,320 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik Profil} = \text{TGB} - \text{BT (I)}$$

$$= 13,320 - 1,310$$

$$= 11,980 \text{ m}$$

$$\text{Jarak Optis} = (\text{BA} - \text{BB}) \times 100$$

$$= (1,350 - 1,270) \times 100$$

$$= 8,000 \text{ m}$$

## B. Profil melintang

### 1. Titik A

$$\text{BM} = 12,000$$

$$\text{Tinggi Alat} = 1,320 \text{ m}$$

Maka :

$$\text{TGB} = \text{BM} + \text{TA}$$

$$= 12,000 + 1,320 = 13,320$$

Jadi :

$$\text{Tinggi Alat A-a} = \text{TGB} - \text{BT (a)}$$

$$= 13,320 - 1,280$$

$$= 12,040 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik A-b} = \text{TGB} - \text{BT (b)}$$

$$= 13,320 - 1,290$$

$$= 12,030 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik A-c} = \text{TGB} - \text{BT (c)}$$

$$= 13,320 - 1,280$$

$$= 12,040 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik A-d} = \text{TGB} - \text{BT (d)}$$

$$= 13,320 - 1,250$$

$$= 12,070 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Titik A-a}' &= \text{TGB} - \text{BT (1)} \\ &= 13,320 - 1,390 \\ &= 11,930 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Titik A-b}' &= \text{TGB} - \text{BT (2)} \\ &= 13,320 - 1,410 \\ &= 11,910 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Titik A-c}' &= \text{TGB} - \text{BT (3)} \\ &= 13,320 - 1,390 \\ &= 11,930 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi Titik A-d}' &= \text{TGB} - \text{BT (4)} \\ &= 13,320 - 1,420 \\ &= 11,900 \text{ M}\end{aligned}$$

## 2. Titik B.

$$\text{BM} = 12,000 \text{ m}$$

$$\text{- Tinggi Alat} = 1,320 \text{ m}$$

Maka :

$$\begin{aligned}\text{TGB} &= \text{BM} + \text{TA} \\ &= 12,000 + 1,320 \\ &= 13,320 \text{ m}\end{aligned}$$

Jadi :

$$\text{Tinggi Titik B-a} = \text{TGB} - \text{BT (a)}$$

$$= 13,320 - 1,350$$

$$= 11,970 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik B-b} = \text{TGB} - \text{BT (b)}$$

$$= 13,320 - 1,350$$



$$= 11,970 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik B-c} = \text{TGB} - \text{BT (c)}$$

$$= 13,320 - 1,360$$

$$= 11,960 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik B-d} = \text{TGB} - \text{BT (d)}$$

$$= 13,320 - 1,360$$

$$= 11,960 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi titik B-a} = \text{TGB} - \text{BT (1)}$$

$$= 13,320 - 1,280$$

$$= 12,040 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik B-a} = \text{TGB} - \text{BT (2)}$$

$$= 13,320 - 1,290$$

$$= 12,030 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik B-c} = \text{TGB} - \text{BT (3)}$$

$$= 13,320 - 1,290$$

$$= 12,030 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik A-d} = \text{TGB} - \text{BT (4)}$$

$$= 13,320 - 1,280$$

$$= 12,040 \text{ m}$$

### 3. Titik C

$$\text{BM} = 12,000 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Alat} = 1,300 \text{ m}$$

Maka :

$$\text{TGB} = \text{BM} + \text{TA}$$

$$= 12,000 + 1,300$$

$$= 13,300 \text{ m}$$

Jadi :

$$\text{Tinggi Titik C-a} = \text{TGB} - \text{BT (a)}$$

$$= 13,300 - 1,360$$

$$= 11,940 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik C-b} = \text{TGB} - \text{BT (b)}$$

$$= 13,300 - 1,350$$

$$= 11,950 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik C-c} = \text{TGB} - \text{BT (c)}$$

$$= 13,300 - 1,340$$

$$= 11,960 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik C-d} = \text{TGB} - \text{BT (d)}$$

$$= 13,300 - 1,350$$

$$= 11,950 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik C-a}' = \text{TGB} - \text{BT (1)}$$

$$= 13,300 - 1,370$$

$$= 11,930 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik C-b}' = \text{TGB} - \text{BT (2)}$$

$$= 13,300 - 1,350$$

$$= 11,950 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik C-c}' = \text{TGB} - \text{BT (3)}$$

$$= 13,300 - 1,350$$

$$= 11,950 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik C-d}' = \text{TGB} - \text{BT (4)}$$

$$= 13,300 - 1,350$$

$$= 11,950 \text{ m}$$

#### 4. Titik D

$$BM = 12,000 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Alat} = 1,320 \text{ m}$$

Maka :

$$TGB = BM + TA$$

$$= 12,000 + 1,320$$

$$= 13,320 \text{ m}$$

Jadi :

$$\text{Tinggi Titik D-a} = TGB - BT (a)$$

$$= 13,320 - 1,360$$

$$= 11,960 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik D-b} = TGB - BT (b)$$

$$= 13,320 - 1,380$$

$$= 11,940 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik D-c} = TGB - BT (c)$$

$$= 13,320 - 1,380$$

$$= 11,940 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik D-d} = TGB - BT (d)$$

$$= 13,320 - 1,370$$

$$= 11,950 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik D-a}' = TGB - BT (1)$$

$$= 13,320 - 1,310$$

$$= 12,010 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik D-b}' = TGB - BT (2)$$

$$= 13,320 - 1,290$$

$$= 12,030 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Titik D-c}' = TGB - BT (3)$$

$$\begin{aligned} &= 13,320 - 1,350 \\ &= 11,970 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Titik D-d'} &= \text{TGB} - \text{BT} \text{ (4)} \\ &= 13,320 - 1,360 \\ &= 11,960 \text{ m} \end{aligned}$$

- **RENCANA GALIAN**

**Perhitungan Galian**

Diketahui panjang galian = 72 m, dan lebar galian yang direncanakan = 1 m.

Direncanakan tinggi galian yang akan dikerjakan yaitu = 0,8 m

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Volume Galian} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= 72 \times 1 \times 0,8 \\ &= 57,6 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Karena galian akan dikerjakan pada kedua sisi, yaitu kanan dan kiri maka :

$$\begin{aligned} \text{Volume Total Galian} &= \text{Volume Galian} \times 2 \\ &= 57,6 \text{ m}^3 \times 2 \\ &= 115,2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

**TABEL PERHITUNGAN WATERPASS ■ PULANG (MEMANJANG)**

Titik			Bacaan Bak Ukur			Jarak		TGB	Tinggi Titik	Ket BM
Tempat Alat	Tinggi Alat	Titik Tinjau	BA	BT	BB	Optis	Pita			
D	1,320	III	1,370	1,330	1,280	7,700	7,700	13,320	11,990	12,000
C	1,320	III	1,390	1,380	1,320	6,000	6,000	13,310	11,930	
C	1,300	II	1,340	1,290	1,270	7,000	7,000	13,300	11,710	
B	1,320	II	1,360	1,320	1,280	7,300	7,300	13,320	12,000	
B	1,320	I	1,350	1,320	1,280	6,300	6,300	13,320	12,000	
A	1,320	I	1,330	1,240	1,220	8,200	8,200	13,030	11,790	

**TABEL PERHITUNGAN WATERPASS II PERGI (MEMANJANG)**

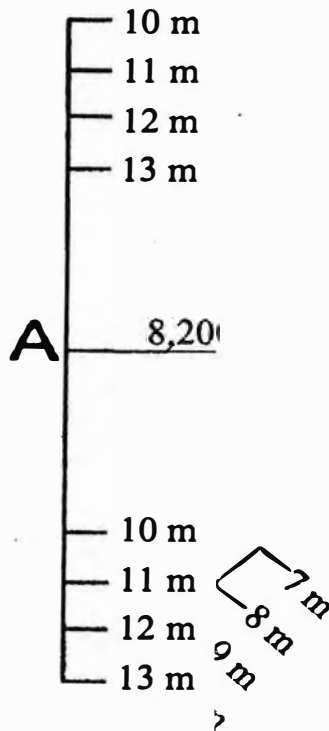
Titik			Bacaan Bak Ukur			Jarak		TGB	Tinggi Titik	Ket BM
Tempat Alat	Tinggi Alat	Titik Tinjau	BA	BT	BB	Optis	Pita			
A	1,320	I	1,330	1,240	1,220	8,200	8,200	13,030	11,790	12,000
B	1,320	I	1,350	1,320	1,280	6,300	6,300	13,320	12,000	
B	1,320	II	1,360	1,320	1,280	7,300	7,300	13,320	12,000	
C	1,300	II	1,340	1,290	1,270	7,000	7,000	13,300	11,710	
C	1,320	III	1,390	1,380	1,320	6,000	6,000	13,310	11,930	
D	1,320	III	1,370	1,330	1,280	7,700	7,700	13,320	11,990	

**TABEL PERHITUNGAN WATERPASS II (MELINTANG)**

Titik		Bacaan Bak Ukur			Jarak		TGB	Tinggi Titik	Ket BM
Tempat Alat	Bidik	BA	BT	BB	Optis	Pita			
A	a	1,330	1,280	1,230	10.000	10.000	13,320	12,040	12,000
1,320	b	1,350	1,290	1,240	11,000	11,000	13,320	12,030	
	c	1,340	1,280	1,220	12,000	12,000	13,320	12,040	
	d	1,330	1,250	1,200	13,000	13,000	13,320	12,070	
A	a'	1,450	1,390	1,350	10,000	10,000	13,320	11,930	
1,320	b'	1,470	1,410	1,360	11,000	11,000	13,320	11,910	
	c'	1,460	1,390	1,340	12,000	12,000	13,320	11,930	
	d'	1,480	1,420	1,350	13,000	13,000	13,320	11,900	
B	a	1,400	1,350	1,310	9.000	9,000	13,320	11,970	12,000
1,320	b	1,390	1,350	1,290	10.000	10.000	13,320	11,970	
	c	1,410	1,360	1,290	11.000	11.000	13,320	11,960	
	d	1,420	1,360	1,290	12.000	12.000	13,320	11,960	
B	a'	1,330	1,280	1,240	9.000	9.000	13,320	12.040	

1,320	b'	1,390	1,350	1,290	10.000	10.000	13,320	11,970	
	c'	1,350	1,290	1,240	11.000	11.000	13,320	12,030	
	d'	1,350	1,280	1,230	12.000	12.000	13,320	12,040	
C	a	1,400	1,360	1,320	8.000	8.000	13,300	11,640	12,000
1,300	b	1,380	1,350	1,290	9.000	9.000	13,300	11,650	
	c	1,380	1,340	1,280	10.000	10.000	13,300	11,660	
	d	1,410	1,350	1,290	11.000	11.000	13,300	11,650	
C	a'	1,410	1,370	1,330	8.000	8.000	13,300	11,670	
1,300	b'	1,390	1,350	1,310	9.000	9.000	13,300	11,650	
	c'	1,390	1,350	1,290	10.000	10,000	13,300	11,650	
	d'	1,410	1,350	1,290	11,000	11,000	13,300	11,650	
D	a	1,380	1,360	1,320	7,000	7,000	13,320	11,960	12,000
1,320	b	1,320	1,380	1,340	8,000	8,000	13,320	11,940	
	c	1,430	1,380	1,340	9,000	9,000	13,320	11,940	
	d	1,420	1,370	1,320	10,000	10,000	13,320	11,950	
D	a'	1,350	1,310	1,280	7,000	7,000	13,320	12,010	
1,320	b'	1,340	1,290	1,260	8,000	8,000	13,320	12,030	
	c'	1,390	1,350	1,310	9,000	9,000	13,320	11,970	
	d'	1,410	1,360	1,310	10,000	10,000	13,320	11,960	





REVISI			
NO.	TANGGAL	REVISI	ALASAN

NAMA PROYEK



PERENCANA

NAMA GAMBAR

DIGAMBAR

**REQUINA SEKAR LANGET**  
**NPM 178110063**

DIPERIKSA

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

DISETUJUI

*Acc*  
*2*  
*Am*  
**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Dari hasil data praktikum, maka dapat dihitung tinggi titik arah memanjang dan arah melintang dan juga menghasilkan gambar berupa gambar melintang dan memanjang.
- Dapat menghitung volume galian dan timbunan dari daerah yang diukur dengan memisalkan suatu garis perencanaan serta dapat juga menghasilkan gambar berupa gambar potongan tersebut.

### Saran

- Mengupayakan ketelitian dalam pembacaan alat, pengutaraan dan kalibrasi.
- Mengusahakan pemilihan waktu pelaksanaan, keadaan cuaca yang cerah

LABORATORIUM SURVEY DAN PEMETAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PERCOBAAN WATERPASS III (W.III)

Diukur Oleh :

FIRDAUS GIRSANG	178110193
JULIYADI	178110090
JOEL SIRAIT	178110078
KAFKA KEANDRE	178110160
MUHAMMAD ODI LESMANA	178110132
MONANG H SIANTURI	178110072
NIKO JEFEN SURBAKTI	178110148
OMRIN	178110045
REQUINA SEKAR LANGET	178110063
ROITO NAULI BATUBARA	178110035
SAHRIAL	178110155

Lokasi : Lapangan Sepak Bola

Alatukur : Waterpass

Diperiksa : Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

## **MODUL PRAKTIKUM WATERPASS III**

### **A. MAKSUD DAN TUJUAN**

Tujuan pelaksanaan pratikum Ilmu Ukur Tanah yaitu :

- a). Pengenalan alat waterpass dan perlengkapannya
- b). Cara mengoperasikan alat waterpass
- c). Menentukan tinggi dititik-titik lapangan jika bentuk pengukuran yaitu waterpass tertutup.

### **B. ALAT-ALAT PRATIKUM**

Alat-alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran yaitu, antara lain :

1. Waterpass
2. Statif
3. Unting-unting
4. Bak ukur
5. Pita ukur
6. Jalon dan kayu (sebagai penanda titik)

### **C. PROSEDUR PENGUKURAN**

1. Tentukan titik tetap (titik 1 sampai titik 8) yang membentuk suatu pengukuran tertutup. Jangan sampai ada bangunan atau lainnya yang menghalangi sewaktu melaksanakan pembidikan nantinya. Usahakan jarak setiap titik tidak lebih dari 50 meter.
2. Untuk mengetahui besar sudut dan juga jarak 1-2 dan jarak 1-8, stel pesawat sehingga siap untuk digunakan dititik 1
3. Arahkan pesawat ketitik 2, skala derajat 0
4. Arahkan pesawat ketitik 8, lakukan pembacaan skala derajat juga BA, BT dan BB. Ukur jarak titik 1 ketitik 8
5. Untuk diketahui bahwa pembacaan BA, BT dan BB pada rambu titik 2 dan titik 8 tidak dicantumkan dalam table perhitungan, yang dicantumkan yaitu jarak optis dan jarak pita ukurnya saja
6. Untuk mengetahui beda tinggi maka pindahkan pesawat ke slog 1 (diantara titik 1 dan titik 2). Stl pesawat sehingga siap untuk digunakan. Taksirkan

letak pesawat ditengah-tengah titik 1 dan titik 2 ( $db_1 = dm_1$ ) dan terletak pada garis ukur titik 1 dan 2.

7. Arahkan pesawat ketitik 1, lakukan pembacaan BA,BT dan BB kemudian hitung  $db_1$
8. Arahkan pesawat ketitik 2, searah putaran jarum jam lakukan pembacaan BA,BT dan BB dan hitung  $db_2$ .
9. Pindahkan pesawat ketitik 2, selanjutnya analogkan dengan prosedur 2,3,4 dan 5
10. Pindahkan pesawat keslog 2 (diantara titik 2 dan titik 3), selanjutnya analog dengan prosedur 6,7,8
11. Demikian seterusnya dilakukan sehingga pengukuran kembali ketitik 1 sebagai rambu muka
12. Khusus untuk analog terakhir, dalam hal ini adalah antara titik 8 dan titik 1. Letak pesawat ditempatkan sedemikian rupa sehingga  $\sum db = \sum dm$ , ingat percobaan waterpass II
13. System perpindahan rambu ukur untuk slog berikutnya sama seperti percobaan waterpass II

## D. Analisa Data

### I. Sudut Dalam $\beta$

- a.  $\sum 139^\circ$
- b.  $\sum 102^\circ$
- c.  $\sum 150^\circ$
- d.  $\sum 90^\circ$
- e.  $\sum 105^\circ$
- f.  $\sum 134^\circ$

---

$$\sum \beta = 720^\circ$$

$$\text{Maka sudut dalam} = (n - 2) \times 180$$

$$= (6 - 2) \times 180^\circ$$

$$= 720^\circ$$

II. Sudut Luar  $\alpha$

a.  $\sum 221^\circ$

b.  $\sum 258^\circ$

c.  $\sum 210^\circ$

d.  $\sum 270^\circ$

e.  $\sum 255^\circ$

f.  $\sum 226^\circ$

---

$$\sum \beta = 1440^\circ$$

Maka sudut luar =  $(n + 2) \times 180^\circ$

$$= (6 + 2) \times 180^\circ$$

$$= 1440^\circ$$

Koreksi beda tinggi

Karena bentuk pengukuran adalah waterpass tertutup maka jumlah beda tinggi harus nol. Bila tidak sama dengan nol, ini disebut koreksi beda tinggi. Koreksi beda tinggi ini didistribusikan merata kepada semua beda tinggi titik. Dengan catatan koreksi terbesar diberikan kepada jarak terpanjang

1.  $\Delta t = BT_{b1} - BT_{m1} = 1,420 - 1,375 = 0,045 \text{ m}$

2.  $\Delta t = BT_{b2} - BT_{m2} = 1,360 - 1,400 = -0,040 \text{ m}$

3.  $\Delta t = BT_{b3} - BT_{m3} = 1,430 - 1,500 = -0,070 \text{ m}$

4.  $\Delta t = BT_{b4} - BT_{m4} = 1,420 - 1,460 = -0,040 \text{ m}$

5.  $\Delta t = BT_{b5} - BT_{m5} = 1,500 - 1,480 = -0,020 \text{ m}$

$$6. \Delta t = BTb6 - BTm6 = 1,420 - 1,420 = -0,085 \text{ m}$$

Koreksi tinggi titik

$$\text{Tinggi Titik} = \text{TGB} - \text{BT}$$

$$\text{TGB} = \text{BM} + \text{TA}$$

#### MUKA

$$\text{Tt A} = 13,260 - 1,420$$

$$= 11,840$$

$$\text{Tt B} = 13,300 - 1,360$$

$$= 11,940$$

$$\text{Tt C} = 13,320 - 1,430$$

$$= 11,900$$

$$\text{Tt D} = 13,300 - 1,420$$

$$= 11,880$$

$$\text{Tt E} = 13,300 - 1,500$$

$$= 11,800$$

$$\text{Tt F} = 13,320 - 1,505$$

$$= 11,815$$

#### BELAKANG

$$\text{Tt A} = 13,260 - 1,375$$

$$= 11,885$$

$$\text{Tt B} = 13,300 - 1,400$$

$$= 11,900$$

$$\text{Tt C} = 13,320 - 1,510$$

$$= 11,810$$

$$\text{Tt D} = 13,300 - 1,460$$

$$= 11,840$$

$$\text{Tt E} = 13,300 - 1,480$$

$$= 11,820$$

$$\begin{aligned} Tt F &= 13,320 - 1,420 \\ &= 11,900 \end{aligned}$$



**TABEL PERHITUNGAN WATERPASS III**

No Titik	Pembacaan Bak Ukur		Sudut		Jarak		Beda Tinggi	Tinggi Titik	Ket BM
	Belakang	Muka	Dalam	Luar	Pita Ukur	Optis			
A	BA 1,430	BA 1,4700	98°	221°	M 11,000	M 11,000		M 11,855	
	BT 1,375	BT 1,420			B 10,000	B 10,000	0,0450	B 11,840	12,000
	BB 1,320	BB 1,370							
B	BA 1,450	BA 1,410	126°	256°	M 10,000	M 10,000		M 11,900	
	BT 1,400	BT 1,360			B 10,000	B 10,000	0,0400	B 11,940	12,000
	BB 1,350	BB 1,310							
C	BA 1,560	BA 1,490	148°	210°	M 10,000	M 10,000		M 11,810	
	BT 1,510	BT 1,430			B 12,000	B 12,000	0,0700	B 11,900	12,000
	BB 1,460	BB 1,370							
D	BA 1,520	BA 1,470	108°	270°	M 12,000	M 12,000		M 11,840	
	BT 1,460	BT 1,420			B 10,000	B 10,000	0,0400	B 11,880	12,000
	BB 1,400	BB 1,370							
E	BA 1,530	BA 1,560	108°	255°	M 10,000	M 10,000		M 11,820	
	BT 1,480	BT 1,500			B 12,000	B 12,000	0,0200	B 11,800	12,000
	BB 1,430	BB 1,440							
F	BA 1,480	BA 1,560	129°	286°	M 11,000	M 11,000		M 11,900	
	BT 1,420	BT 1,505					0,8500	B 11,815	12,000
	BB 1,360	BB 1,450							

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

- Dari hasil data praktikum, maka dapat dihitung tinggi titik setiap titik pengukuran.
- Dapat juga menghasilkan gambar pengukuran dengan skala tertentu.

### **Saran**

- Mengupayakan ketelitian dalam pembacaan alat, pengutaraan dan kalibrasi.
- Mengusahakan pemilihan waktu pelaksanaan, keadaan cuaca yang cerah

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

- Dari hasil data praktikum, maka dapat dihitung tinggi titik setiap titik pengukuran.
- Dapat juga menghasilkan gambar pengukuran dengan skala tertentu.

### **Saran**

- Mengupayakan ketelitian dalam pembacaan alat, pengutaraan dan kalibrasi.
- Mengusahakan pemilihan waktu pelaksanaan, keadaan cuaca yang cerah

LABORATORIUM SURVEY DAN PEMETAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PERCOBAAN THEODOLITE I (T.I)

Diukur Oleh :

FIRDAUS GIRSANG	178110193
JULIYADI	178110090
JOEL SIRAIT	178110078
KAFKA KEANDRE	178110160
MUHAMMAD ODI LESMANA	178110132
MONANG H SIANTURI	178110072
NIKO JEFEN SURBAKTI	178110148
OMRIN	178110045
REQUINA SEKAR LANGET	178110063
ROITO NAULI BATUBARA	178110035
SAHRIAL	178110155

Lokasi : Lapangan Sepak Bola

Alatukur : Theodolite

Diperiksa : Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

## **MODUL PRAKTIKUM THEODOLITE I**

### **A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM**

1. Untuk mengenal instrumen Theodolite
2. Membiasakan pembacaan sudut secara biasa dan luar biasa
3. Menentukan besar sudut dalam pengukuran rangkaian segitiga.

### **B. ALAT YANG DIGUNAKAN**

1. Theodolite
2. Statif
3. Unting-unting
4. Baak ukur
5. Pita ukur
6. Jalon
7. Kayu (Sebagai penanda titik)
8. Kompas

### **C. PROSEDUR PRAKTIKUM**

1. Atur pesawat di titik 1, sedemikian rupa sehingga kondisi siap untuk dipakai dalam pengukuran.
2. Bidik ke titik 2, dan baca BA, BT, dan BB. Kemudian ukur jarak dengan pita ukur, atur skala derajat pada posisi 0. Arahkan ke titik 3, lakukan pembacaan BA, BT dan BB dan skala derajat. Kemudian ukur jarak A-B dengan pita ukur. Pembacaan skala derajat pada titik 2 dan 3 dilakukan secara biasa (B) dan luar biasa (LB).
3. Dengan demikian akan dapat diukur nesar sudut  $\beta_1$  secara biasa (B) dan  $\alpha_1$  secara luar biasa (LB)
4. Untuk memudahkan pengukuran, usahakan aagar setiap pembidikan dilakukan putaran searah jarum jam.
5. Demikian seelanjutnya pesawat dipindahkan ke titik 2 dan 3, dimana prosedur pengukuran analog dengan titik 1.

#### D. ANALISA PERHITUNGAN

i. Selisih sudut biasa dan luar biasa harus  $180^\circ$  ( $LB - B = 180^\circ$ )

- **Titik Ab**

$$180^\circ 00' 00'' - 0^\circ 00' 00'' = 180^\circ 00' 00''$$

- **Titik Ac**

$$245^\circ 48' 21'' - 65^\circ 48' 21'' = 180^\circ 00' 00''$$

- **Titik Ba**

$$180^\circ 00' 00'' - 0^\circ 00' 00'' = 180^\circ 00' 00''$$

- **Titik Bc**

$$241^\circ 11' 49'' - 61^\circ 11' 49'' = 180^\circ 00' 00''$$

- **Titik Cb**

$$180^\circ 00' 00'' - 0^\circ 00' 00'' = 180^\circ 00' 00''$$

- **Titik Ca**

$$232^\circ 59' 50'' - 52^\circ 59' 50'' = 180^\circ 00' 00''$$

## ii. Koreksi Sudut

### Sudut Dalam

$$(n - 2) \times 180^\circ$$

$$(3 - 2) \times 180^\circ = 180^\circ$$

$$\beta_A = 65^\circ 48' 21''$$

$$\beta_B = 61^\circ 11' 49''$$

$$\beta_C = \underline{52^\circ 59' 50''} +$$

$$\Sigma\beta = 180^\circ 00' 00''$$

**Maka,  $f_x = 180^\circ - 180^\circ = 0$  (OK!)  
(OK!)**

### Sudut Luar

$$(n + 2) \times 180^\circ$$

$$(3 + 2) \times 180^\circ = 900^\circ$$

$$\beta_A = 294^\circ 11' 39''$$

$$\beta_B = 298^\circ 48' 11''$$

$$\beta_C = \underline{307^\circ 00' 10''} +$$

$$\Sigma\beta = 900^\circ 00' 00''$$

**Maka,  $f_x = 900^\circ - 900^\circ = 0$**

REVISI

No	TANGGAL	REVISI	ALASAN

NAMA PROYEK



PERENCANA

NAMA GAMBAR

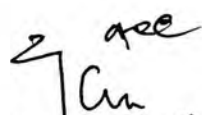
DIGAMBAR

**REQUINA SEKAR LANGET**  
**NPM 178110063**

DIPERIKSA

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

DISETUJUI



**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**



**TABEL PERHITUNGAN THEODOLITE I**

Titik		Bacaan Sudut		Jarak		TGB	Ket BM
Tempat Alat	Bidik	Biasa	Luar Biasa	Optis	Pita		
I 1,53	A – B	52°19'00"	232°19'00"	6	6	$\beta_A=73^\circ35'40''$	12,000
	A – C	125°54'40"	305°54'40"	6,7	6,7		
	B – A	00°00'00"	180°00'00"	6	6	$\beta_B=56^\circ41'40''$	
	B – C	56°41'40"	236°41'40"	8	8		
	C – A	00°00'00"	180°00'00"	6,8	6,8	$\beta_C=49^\circ42'40''$	
C – B	49°42'40"	229°42'40"	7,7	7,7			

**TABEL PERHITUNGAN THEODOLITE I**

Titik		Bacaan Sudut		Jarak		TGB	Ket BM
Tempat Alat	Bidik	Biasa	Luar Biasa	Optis	Pita		
I 1,53	A - B	52°19'00"	232°19'00"	6	6	$\beta_A=73^\circ35'40''$	12,000
	A - C	125°54'40"	305°54'40"	6,7	6,7		
	B - A	00°00'00"	180°00'00"	6	6	$\beta_B=56^\circ41'40''$	
	B - C	56°41'40"	236°41'40"	8	8		
	C - A	00°00'00"	180°00'00"	6,8	6,8	$\beta_C=49^\circ42'40''$	
C - B	49°42'40"	229°42'40"	7,7	7,7			

LABORATORIUM SURVEY DAN PEMETAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

PERCOBAAN THEODOLITE II (T.II)

Diukur Oleh :

FIRRDAUS GIRSANG	178110193
JULIYADI	178110090
JOEL SIRAIT	178110078
KAFKA KEANDRE	178110160
MUHAMMAD ODI LESMANA	178110132
MONANG H SIANTURI	178110072
NIKO JEFEN SURBAKTI	178110148
OMRIN	178110045
REQUINA SEKAR LANGET	178110063
ROITO NAULI BATUBARA	178110035
SAHRIAL	178110155

Lokasi : Lapangan Sepak Bola

Alatukur : Theodolite

Diperiksa : Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Pengukuran yang digunakan adalah pengukuran poligon tertutup, dimana titik awal dan titik akhirnya terletak pada titik yang sama.
- Dari data praktikum dapat diketahui bahwa selisih sudut biasa dan luar biasa adalah  $180^\circ$ .
- Koreksi sudut  $(n-2) \times 180^\circ$  harus sama dengan hasil pengukuran sudut yang didapat dari hasil praktikum yang telah dilaksanakan.

### Saran

- Mengupayakan ketelitian dalam pembacaan alat, pengutaraan dan kalibrasi.
- Mengusahakan pemilihan waktu pelaksanaan, keadaan cuaca yang cerah

## **MODUL PRAKTIKUM THEODOLITE II**

### **A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM**

1. Menghitung koordinat dan absis dari titik-titik yang diukur.
2. Menentukan luas suatu daerah.

### **A. ALAT YANG DIGUNAKAN**

1. Theodolite
2. Statif
3. Unting-unting
4. Baak ukur
5. Pita ukur
6. Jalon
7. Kayu (Sebagai penanda titik)
8. Kompas

### **B. PROSEDUR PRAKTIKUM**

1. Dirikan dan stel pesawat sehingga siap untuk digunakan di atas titik 1 (titik yang diketahui ordinatnya)
2. Arahkan objektif kearah utara, hingga jarum magnet tepat menunjukkan utara, lakukan pembacaan skala derajat.
3. Bidik ke titik 2, lakukan pembacaan skala derajat juga BA, BT, dan BB. Kemudian ukur jarak 1-2 dengan pita ukur sebagai pengontrol jarak optis. Dari langkah-langkah diatas maka dapat dihitung  $\alpha_{1,2}$  dan  $d_{1,2}$
4. Untuk menghitung  $\beta_1$  dan  $d_{1,5}$  arahkan pesawat ke titik 5, lakukan pembacaan sjala derajat juga baca BA, BT, BB. Ukur jarak 1-5 dengan pita ukur sebagai pengontrol jarak optis.
5. Pindahkan pesawat ke titik 2, stel sehingga siap untuk digunakan.
6. Arahkan objektif ke titik 3, baca skala derajat juga BA, BT, dan BB. Dengan pita ukur, ukur  $d_{2,3}$  sebagai kontrol dari jarak optis.

7. Arahkan objektif ke titik 1, baca skala derajat dari langkah 7 dan 8 dapat dihitung  $d_{2,3}$  dan  $\beta_2$ .
8. Pembacaan sudut-sudut diatas dilakukan dua kali yaitu secara biasa (B) dan luar biasa (LB).
9. Demikian seterusnya pesawat di pindahkan ke titik 3, 4, dan 5 dimana langkahnya analog dengan pesawat diletakkan dititik 2.

### C. ANALISA PERHITUNGAN

- **Sudut Dalam**

$$\begin{aligned}\beta_A &= 127^\circ 18' 15'' \\ \beta_B &= 62^\circ 15' 05'' \\ \beta_C &= 132^\circ 05' 06'' \\ \beta_D &= 80^\circ 41' 03'' \\ \beta_E &= \underline{137^\circ 40' 31''} + \\ \Sigma\beta &= 540^\circ 00' 00''\end{aligned}$$

- **Koreksi Sudut Dalam**

$$\begin{aligned}\Sigma\beta &= (n - 2) \times 180^\circ \\ 540^\circ &= (5 - 2) \times 180^\circ \text{ fx} \\ \text{fx} &= 540 - 540 = 0 \text{ (OK!)}\end{aligned}$$

- **Sudut Luar (  $\alpha$  )**

$$\begin{aligned}\alpha_{360^\circ} - 127^\circ 18' 15'' &= 232^\circ 41' 45'' \\ \alpha_{360^\circ} - 62^\circ 15' 05'' &= 297^\circ 44' 55'' \\ \alpha_{360^\circ} - 132^\circ 05' 06'' &= 227^\circ 54' 54'' \\ \alpha_{360^\circ} - 80^\circ 41' 03'' &= 279^\circ 18' 57'' \\ \alpha_{360^\circ} - 137^\circ 40' 31'' &= \underline{222^\circ 19' 29''} + \\ \Sigma\alpha &= 1260^\circ 00' 00''\end{aligned}$$

- **Koreksi Sudut Luar**

$$\begin{aligned}\Sigma\alpha &= (n + 2) \times 180^\circ \\ 1260^\circ &= (5 + 2) \times 180^\circ \text{ fx} \\ \text{fx} &= 1260^\circ - 1260^\circ = 0 \text{ (OK!)}\end{aligned}$$

- **Koreksi Beda Tinggi (  $\Delta T$  )**

Karena bentuk pengukuran theodolite nya adalah polygon tertutup maka jumlah beda tinggi harus nol. Bila tidak sama dengan nol, ini disebut

koreksi beda tinggi. Distribusikan merata kepada semua beda tinggi titik, dengan catatan koreksi terbesar diberikan kepada jarak terpanjang.

$$\begin{aligned} \Delta T. A &= BT B - BT E = 1,330 - 1,375 = -0,045 \\ \Delta T. B &= BT A - BT C = 1,210 - 1,230 = -0,02 \\ \Delta T. C &= BT B - BT D = 1,2475 - 1,220 = 0,0275 \\ \Delta T. D &= BT C - BT E = 1,2475 - 1,305 = -0,0575 \\ \Delta T. E &= BT D - BT A = 1,305 - 1,210 = 0,095 \end{aligned}$$

**JUMLAH BEDA TINGGI = 0 (OK!)**

- **Mencari Tinggi Titik (Tt)**

$$\begin{aligned} Tt A &= TGB A - BT A = 13,45 - 1,330 = 12,120 \\ Tt B &= TGB B - BT B = 13,46 - 1,230 = 12,230 \\ Tt C &= TGB C - BT C = 13,42 - 1,220 = 12,200 \\ Tt D &= TGB D - BT D = 13,44 - 1,305 = 12,135 \\ Tt E &= TGB E - BT E = 13,42 - 1,210 = 12,210 \end{aligned}$$

- **Menghitung Azimuth ( $\alpha$ )**

- Azimuth A - B =  $149^{\circ} 24' 16''$
- Azimuth B - C =  $\alpha A-B + 180^{\circ} - \beta B$   
 $= 149^{\circ} 24' 16'' + 180^{\circ} - 62^{\circ} 15' 05''$   
 $= 267^{\circ} 09' 11''$
- Azimuth C - D =  $\alpha B-C + 180^{\circ} - \beta C$   
 $= 267^{\circ} 09' 11'' + 180^{\circ} - 132^{\circ} 05' 06''$   
 $= 315^{\circ} 04' 05''$
- Azimuth D - E =  $\alpha C-D + 180^{\circ} - \beta D$   
 $= 315^{\circ} 04' 05'' + 180^{\circ} - 80^{\circ} 41' 03''$   
 $= 414^{\circ} 23' 02'' - 360^{\circ}$  (Karena  $>360^{\circ}$  maka dikurang  $360^{\circ}$ )  
 $= 54^{\circ} 23' 02''$



- Azimuth E – A =  $\alpha$  D-E + 180° -  $\beta$ E  
 = 54° 23' 02" + 180° - 137° 40' 31"  
 = 96° 42' 31"

**Checking :**

- Azimuth A – B =  $\alpha$  F-A + 180° +  $\beta$ A  
 = 96° 42' 31" + 180° - 127° 18' 15"  
 = 149° 24' 16" (OK!)

- **Panjang proyeksi sisi polygon pada sumbu X ( d sin  $\alpha$  )**

Sisi A-B = d1 x sin  $\alpha$  A-B = 12 x sin 149° 24' 16" = 6,107

Sisi B-C = d2 x sin  $\alpha$  B-C = 15 x sin 267° 09' 11" = - 14,981

Sisi C-D = d3 x sin  $\alpha$  C-D = 10,5 x sin 315° 04' 05" = -7,415

Sisi D-E = d4 x sin  $\alpha$  D-E = 9 x sin 54° 23' 02" = 7,316

Sisi E-A = d5 x sin  $\alpha$  E-A = 9 x sin 96° 42' 31" = 8,938 +

d sin  $\alpha$  = - 0,035

- **Panjang proyeksi sisi polygon pada sumbu Y ( d cos  $\alpha$  )**

Sisi A-B = d1 x cos  $\alpha$  A-B = 12 x cos 149° 24' 16" = -10,329

Sisi B-C = d2 x cos  $\alpha$  B-C = 15 x cos 267° 09' 11" = -0,745

Sisi C-D = d3 x cos  $\alpha$  C-D = 10,5 x cos 315° 04' 05" = 7,433

Sisi D-E = d4 x cos  $\alpha$  D-E = 9 x cos 54° 23' 02" = 5,241



=

0 (OK!)

• **Koordinat Titik**

**Koordinat Titik A (Telah Diketahui)**

$X_A = 10000$

$Y_A = 10000$

**Koordinat Titik B**

$X_B = X_A + d_1 \sin \alpha_{A-B} = 10.000 + 6,107 = 10006,107$

$Y_B = Y_A + d_1 \cos \alpha_{A-B} = 10.000 + (-10,329) = 9989,671$

**Koordinat Titik C**

$X_C = X_B + d_2 \sin \alpha_{B-C} = 10006,107 + (-14,981) = 9991,126$

$Y_C = Y_B + d_2 \cos \alpha_{B-C} = 9989,671 + (-0,745) = 9988,926$

**Koordinat Titik D**

$X_D = X_C + d_3 \sin \alpha_{C-D} = 9991,126 + (-7,415) = 9983,711$

$Y_D = Y_C + d_3 \cos \alpha_{C-D} = 9988,926 + 7,433 = 9996,359$

**Koordinat Titik E**

$X_E = X_D + d_4 \sin \alpha_{D-E} = 9983,711 + 7,316 = 9991,027$

$Y_E = Y_D + d_4 \cos \alpha_{D-E} = 9996,359 + 5,241 = 10001,6$

**Checking**

**Koordinat Titik A**

$X_A = X_E + d_5 \sin \alpha_{E-A} = 9991,027 + 8,938 = 10000$

(OK!)

$$YB = YE + d5 \cos \alpha E-A = 10001,6 + (-1,051) = 10000$$

(OK!)

TITIK	KOOORDINAT	
	X	Y
A	10000,000	10000,000
B	10006,107	9989,671
C	9991,126	9988,926
D	9983,711	9996,359
E	9991,027	10001,6
A	10000,000	10000,000

• **MENGHITUNG LUAS**

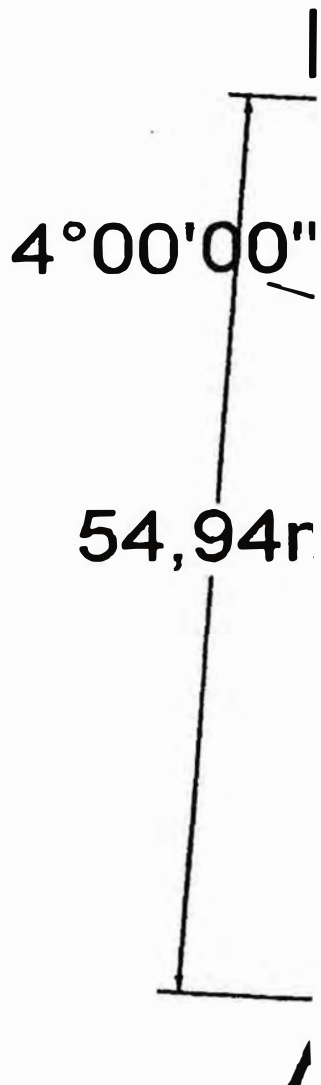
X		Y			
10,000	10,000	99896710	-	100061070	-164360
10,006	9,990	99950262	-	99808062	142200.7
9,991	9,989	99874882	-	99726550	148331.9
9,984	9,996	99853084	-	99873893	-20808.7
9,991	10001.6	99910270	-	100016000	-105730
10,000	10,000	JUMLAH			-366.096

$$\begin{aligned} \text{Maka luas} &= \frac{366,096}{2} \\ &= 183,048 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**TABEL PERHITUNGAN THEODOLITE II**

TITIK		BACAAN RAMBU	BACAAN SUDUT		BESAR SUDUT		JARAK		BM (m)	TBG (m)
TEMPAT ALAT	TINJAUAN		BIASA	LUAR BIASA	BIASA	LUAR BIASA	OPTIS (m)	PITA (m)		
A Ta : 1,50 m	B	1,64	H = 0°00'00"	180°00'00"	90°06'40"	243°39'7,5"	54,94	54,94	12,00	13,500
		1,37	V =							
		1,09	90°15'20"							
	D	1,625	H =	270°06'40"						
		1,28	90°06'40"							
		0,94	V =							
B Ta : 1,50 m	C	1,79	H = 0°00'00"	180°00'00"	90°11'20"	211°07'32,5"	69,15	69,15	12,00	13,500
		1,44	V =							
		1,1	89°56'20"							
	A	1,46	H =	270°11'20"						
		1,19	90°11'20"							
		0,91	V =							
C Ta : 1,45 m	D	1,68	H = 0°00'00"	180°00'00"	80°53'00"	246°02'33"	54,31	54,31	12,00	13,450
		1,41	V =							
		1,135	89°59'00"							

	B	1,56	H = 80°53'00"	260°53'00"			69,15	69,15		
		1,21	V =							
		0,87	90°18'40"							
D Ta : 1,44 m	A	1,625	H = 0°00'00"	180°00'00"	90°11'20"	248°50'15,5"	68,17	68,17	12,00	13,440
		1,28	V =							
	0,94	89°56'20"								
	C	1,46	H = 90°11'20"	270°11'20"			54,31	54,31		



REVISI

NO	TARICAH	REVISI	REVISI

NAMA PROYEK



PERENCANA

NAMA GAMBAR

DIGAMBAR

**REQUINA SEKAR LANGET**  
**NPM 178110069**

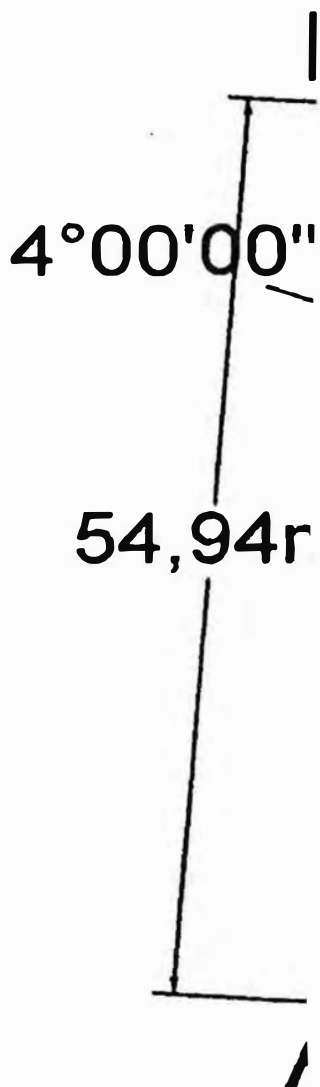
DIPERIKSA

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

DITSETUJUI

*Handwritten signature and date 29/9*

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**



REVISI			
NO	TANGGAL	PERUBAHAN	OLAH

NAMA PROYEK



PERENCANA

NAMA GAMBAR

DIGAMBAR

**REQUINA SEKAR LANGET**  
**NPM 178110069**

DIPERIKSA

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

DISETUIJUI

*29/9*  
*[Signature]*  
**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Pengukuran yang digunakan adalah pengukuran poligon tertutup, dimana titik awal dan titik akhirnya terletak pada titik yang sama.
- Dari data praktikum poligon dapat diambil beberapa hal, yaitu : sudut, jarak dan azimut dari suatu daerah.
- Dengan demikian, pada hasil praktikum theodolite 2, dapat dihitung luas areal yang diukur.

### Saran

- Mengupayakan ketelitian dalam pembacaan alat, pengutaraan dan kalibrasi.
- Mengusahakan pemilihan waktu pelaksanaan, keadaan cuaca yang cerah

LABORATORIUM SURVEY DAN PEMETAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PERCOBAAN THEODOLITE III (T.III)

Diukur Oleh :

FIRRDAUS GIRSANG	178110193
JULIYADI	178110090
JOEL SIRAIT	178110078
KAFKA KEANDRE	178110160
MUHAMMAD ODI LESMANA	178110132
MONANG H SIANTURI	178110072
NIKO JEFEN SURBAKTI	178110148
OMRIN	178110045
REQUINA SEKAR LANGET	178110063
ROITO NAULI BATUBARA	178110035
SAHRIAL	178110155

Lokasi : Taman

Alatukur : Theodolite

Diperiksa : Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

## MODUL PRAKTIKUM THEODOLITE III

### A. MAKSUD DAN TUJUAN PRAKTIKUM

1. Membuat peta situasi suatu daerah
2. Menentukan garis tinggi di lapangan.

### B. ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Theodolite
2. Statif
3. Unting-unting
4. Baak ukur
5. Pita ukur
6. Jalon
7. Kayu (Sebagai penanda titik)
8. Kompas

### C. PROSEDUR PRAKTIKUM

1. Dirikan dan stel pesawat pada titik poligon 1 (titik yang sudah diketahui ordinat dan tinggi titiknya), sehingga siap untuk digunakan.
2. Stel tinggi alat sedemikian rupa sehingga tinggi alat (TA) mempunyai ukuran yang bulat. Misalnya 1,50 m, 1,60 m dan lain lain.
3. Arahkan objektif ke arah utara sehingga jarum magnetik menunjukkan tepat utara dan selatan. Lakukan pembacaan skala derajat mendatar.
4. Bidik kearah poligon 2. Tepatkan pembacaan  $BT = TA$ . Lakukan pembacaan B, A dan B,B sesrta skala derajat mendatar dan skala derajat tegak.
5. Putar objektif ke titik detail yang di perlukan. Misalnya 1a. Lakukan seperti prosedur 4.
6. Ambil data-data pada semua titik detail.
7. Arahkan objektif pada poligon 6. Ikuti pada prosedur 4.

8. Sedemikian seterusnya dilakukan pembidikan terhadap titik poligon dan titik detail dari arah utara sampai kembali ke arah utara dengan putaran searah jarum jam.
9. Pesawat dipindahkan ke titik poigon 2, selanjutnya analog dengan prosedur 1 sampai dengan 8.
10. Pindahkan pesawat ke titik poligon 3, 4, 5, dan 6 sehingga siap untuk melaksanakan kegiatan praktikum theodolite 3 (T3)

#### D. ANALISA PERHITUNGAN

- **Sudut Dalam**

$$\begin{aligned}
 \beta A &= 139^\circ 48' 00'' \\
 \beta B &= 104^\circ 57' 00'' \\
 \beta C &= 127^\circ 03' 00'' \\
 \beta D &= 119^\circ 12' 00'' \\
 \beta E &= 121^\circ 30' 00'' \\
 \beta F &= \underline{107^\circ 30' 00''} + \\
 \Sigma \beta &= 720^\circ 00' 00''
 \end{aligned}$$

- **Koreksi Sudut Dalam**

$$\begin{aligned}
 \Sigma \beta &= (n - 2) \times 180^\circ \\
 540^\circ &= (6 - 2) \times 180^\circ \text{ fx} \\
 \text{fx} &= 720 - 720 = 0 \text{ (OK!)}
 \end{aligned}$$

- **Sudut Luar (  $\alpha$  )**

$$\begin{aligned}
 \alpha 360^\circ - 139^\circ 48' 00'' &= 220^\circ 12' 00'' \\
 \alpha 360^\circ - 104^\circ 57' 00'' &= 255^\circ 03' 00'' \\
 \alpha 360^\circ - 127^\circ 03' 00'' &= 232^\circ 57' 00'' \\
 \alpha 360^\circ - 119^\circ 12' 00'' &= 240^\circ 48' 00'' \\
 \alpha 360^\circ - 121^\circ 30' 00'' &= 238^\circ 30' 00'' \\
 \alpha 360^\circ - 107^\circ 30' 00'' &= \underline{252^\circ 30' 00''} +
 \end{aligned}$$

$$\Sigma\alpha = 1440^{\circ} 00' 00''$$

- **Koreksi Sudut Luar**

$$\Sigma\alpha = (n + 2) \times 180^{\circ}$$

$$1440^{\circ} = (6 + 2) \times 180^{\circ} \text{ fx}$$

$$\text{fx} = 1440^{\circ} - 1440^{\circ} = 0 \text{ (OK!)}$$

- **Menghitung Azimuth (  $\alpha$  )**

- Azimuth A – B =  $161^{\circ} 30' 00''$

- Azimuth B – C =  $\alpha \text{ A-B} + 180^{\circ} - \beta \text{B}$   
 $= 161^{\circ} 30' 00'' + 180^{\circ} - 104^{\circ} 57' 00''$   
 $= 236^{\circ} 33' 00''$

- Azimuth C – D =  $\alpha \text{ B-C} + 180^{\circ} - \beta \text{C}$   
 $= 236^{\circ} 33' 00'' + 180^{\circ} - 127^{\circ} 03' 00''$   
 $= 289^{\circ} 30' 00''$

- Azimuth D – E =  $\alpha \text{ C-D} + 180^{\circ} - \beta \text{D}$   
 $= 289^{\circ} 30' 00'' + 180^{\circ} - 119^{\circ} 12' 00''$   
 $= 350^{\circ} 18' 00''$

- Azimuth E – F =  $\alpha \text{ D-E} + 180^{\circ} - \beta \text{E}$   
 $= 350^{\circ} 18' 00'' + 180^{\circ} - 121^{\circ} 30' 00''$   
 $= 408^{\circ} 48' 00'' - 360^{\circ}$   
 $= 48^{\circ} 48' 00''$

- Azimuth F – A =  $\alpha \text{ E-F} + 180^{\circ} - \beta \text{F}$   
 $= 48^{\circ} 48' 00'' + 180^{\circ} - 107^{\circ} 30' 00''$   
 $= 121^{\circ} 18' 00''$

**Checking :**

- Azimuth A – B =  $\alpha \text{ F-A} + 180^{\circ} + \beta \text{A}$   
 $= 121^{\circ} 18' 00'' + 180^{\circ} - 139^{\circ} 48' 00''$   
 $= 161^{\circ} 30' 00'' \text{ (OK!)}$

• **Panjang proyeksi sisi polygon pada sumbu X (  $d \sin \alpha$  )**

Sisi A-B	= $d_1 \times \sin \alpha \text{ A-B} = 13 \times \sin 161^\circ 30' 00''$	=	4,125
Sisi B-C	= $d_2 \times \sin \alpha \text{ B-C} = 15 \times \sin 236^\circ 33' 00''$	=	-12,515
Sisi C-D	= $d_3 \times \sin \alpha \text{ C-D} = 12 \times \sin 289^\circ 30' 00''$	=	-11,311
Sisi D-E	= $d_4 \times \sin \alpha \text{ D-E} = 14 \times \sin 350^\circ 18' 00''$	=	-2,358
Sisi E-F	= $d_5 \times \sin \alpha \text{ E-F} = 13 \times \sin 48^\circ 48' 00''$	=	9,781
Sisi E-F	= $d_6 \times \sin \alpha \text{ F-A} = 15 \times \sin 121^\circ 18' 00''$	=	<u>12,816 +</u>
	<b><math>d \sin \alpha =</math></b>		<b>0,538</b>

• **Panjang proyeksi sisi polygon pada sumbu Y (  $d \cos \alpha$  )**

• Sisi A-B	= $d_1 \times \cos \alpha \text{ A-B} = 13 \times \cos 161^\circ 30' 00''$	=	-12,328
• Sisi B-C	= $d_2 \times \cos \alpha \text{ B-C} = 15 \times \cos 236^\circ 33' 00''$	=	-8,268
• Sisi C-D	= $d_3 \times \cos \alpha \text{ C-D} = 12 \times \cos 289^\circ 30' 00''$	=	4,005
• Sisi D-E	= $d_4 \times \cos \alpha \text{ D-E} = 14 \times \cos 350^\circ 18' 00''$	=	13,799
• Sisi E-F	= $d_5 \times \cos \alpha \text{ E-F} = 13 \times \cos 48^\circ 48' 00''$	=	8,562
• Sisi E-F	= $d_6 \times \cos \alpha \text{ F-A} = 15 \times \cos 121^\circ 18' 00''$	=	<u>-7,792 +</u>
	<b><math>d \sin \alpha =</math></b>		<b>-2,022</b>

• **Koreksi jarak X**

**Jumlah Total jarak Polygon = 82 m**

$(d_1 \times \sin \alpha \text{ A-B}) - (d/\Sigma d) \times d \sin \alpha$	=	$4,125 - (13/82) \times 0,538$	=	4,039
$(d_2 \times \sin \alpha \text{ B-C}) - (d/\Sigma d) \times d \sin \alpha$	=	$-12,515 - (15/82) \times 0,538$	=	-12,613
$(d_3 \times \sin \alpha \text{ C-D}) - (d/\Sigma d) \times d \sin \alpha$	=	$-11,311 - (12/82) \times 0,538$	=	-11,389
$(d_4 \times \sin \alpha \text{ D-E}) - (d/\Sigma d) \times d \sin \alpha$	=	$-2,358 - (14/82) \times 0,538$	=	-2,449
$(d_5 \times \sin \alpha \text{ E-F}) - (d/\Sigma d) \times d \sin \alpha$	=	$9,781 - (13/82) \times 0,538$	=	9,695
$(d_6 \times \sin \alpha \text{ F-A}) - (d/\Sigma d) \times d \sin \alpha$	=	$12,816 - (15/82) \times 0,538$	=	<u>12,717 +</u>

$$= 0 \text{ (OK!)}$$

- **Koreksi jarak Y**

- $(d_1 \times \cos \alpha \text{ A-B}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = -12,328 - (13/82) \times (-2,022) = -12,007$

- $(d_2 \times \cos \alpha \text{ B-C}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = -8,268 - (15/82) \times (-2,022) = -7,898$

- $(d_3 \times \cos \alpha \text{ C-D}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = 4,005 - (12/82) \times (-2,022) = 4,300$

- $(d_4 \times \cos \alpha \text{ D-E}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = 13,799 - (14/82) \times (-2,022) = 14,145$

- $(d_5 \times \cos \alpha \text{ E-F}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = 8,562 - (13/82) \times (-2,022) = 8,882$

- $(d_6 \times \cos \alpha \text{ F-A}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = -7,792 - (15/82) \times (-2,022) = \underline{-7,422 +}$

$$= 0 \text{ (OK!)}$$

$$= 0 \text{ (OK!)}$$

- **Koreksi jarak Y**

- $(d1 \times \cos \alpha \text{ A-B}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = -12,328 - (13/82) \times (-2,022) = -12,007$

- $(d2 \times \cos \alpha \text{ B-C}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = -8,268 - (15/82) \times (-2,022) = -7,898$

- $(d3 \times \cos \alpha \text{ C-D}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = 4,005 - (12/82) \times (-2,022) = 4,300$

- $(d4 \times \cos \alpha \text{ D-E}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = 13,799 - (14/82) \times (-2,022) = 14,145$

- $(d5 \times \cos \alpha \text{ E-F}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = 8,562 - (13/82) \times (-2,022) = 8,882$

- $(d6 \times \cos \alpha \text{ F-A}) - (d/\Sigma d) \times d \cos \alpha = -7,792 - (15/82) \times (-2,022) = \underline{-7,422 +}$

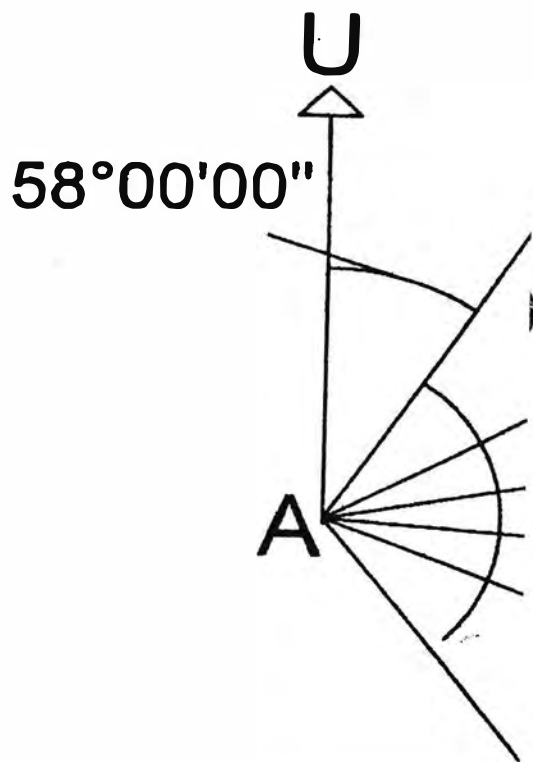
$$= 0 \text{ (OK!)}$$



**TABEL PERHITUNGAN THEODOLITE III**

Tempat Alat	Tinggi Alat (m)	Tinjau	Bacaan Rambu Ukur			Jarak Optik	Pita (m)	Sudut ( $\beta$ )	Tinggi Titik	BM	TGB
			BA	BT	BB						
<b>A</b>	1,470	<b>B</b>	<b>1,41</b>	<b>1,335</b>	<b>1,26</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>58° 00' 00"</b>	12,135	12,000	13,47
		A <sub>1</sub>	1,42	1,36	1,3	12	12	88 ° 50' 40"	12,11		
		A <sub>2</sub>	1,42	1,36	1,3	12	12		12,11		
		A <sub>3</sub>	1,44	1,38	1,32	12	12		12,09		
		A <sub>4</sub>	1,46	1,4	1,34	12	12		12,07		
<b>B</b>	1,470	<b>C</b>	<b>1,48</b>	<b>1,405</b>	<b>1,33</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>126° 11' 19"</b>	12,065	12,000	13,47
		B <sub>1</sub>	1,42	1,365	1,31	15	7		11,105		
		B <sub>2</sub>	1,45	1,4	1,35	10	6		12,07		
		B <sub>3</sub>	1,5	1,445	1,39	11	8		12,025		
		B <sub>4</sub>	1,49	1,435	1,38	11	6		12,035		
<b>C</b>	1,530	<b>D</b>	<b>1,39</b>	<b>1,34</b>	<b>1,29</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>143° 52' 39"</b>	12,19	12,000	13,53
		C <sub>1</sub>	1,42	1,38	1,34	8	7		12,15		
		C <sub>2</sub>	1,44	1,395	1,35	9	6		12,135		
		C <sub>3</sub>	1,44	1,39	1,34	10	7		12,14		
		C <sub>4</sub>	1,49	1,44	1,39	10	7		12,09		
<b>D</b>	1,550	<b>E</b>	<b>1,7</b>	<b>1,645</b>	<b>1,59</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>100° 15' 19"</b>	11,905	12,000	13,55
		D <sub>1</sub>	1,69	1,64	1,59	10	7		11,91		
		D <sub>2</sub>	1,63	1,585	1,54	9	8		11,965		

		D <sub>3</sub>	1,59	1,545	1,5	9	8		12,005		
		D <sub>4</sub>	1,63	1,58	1,53	10	7		11,97		
<b>E</b>	1,540	<b>F</b>	<b>1,55</b>	<b>1,48</b>	<b>1,41</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	141° 52' 04''	12,06	12,000	13,54
		E <sub>1</sub>	1,53	1,475	1,42	11	7		12,065		
		E <sub>2</sub>	1,5	1,445	1,39	11	6		12,095		
		E <sub>3</sub>	1,47	1,425	1,38	9	7		12,115		
		E <sub>4</sub>	1,45	1,405	1,36	9	8		12,135		
<b>F</b>	1.570	<b>A</b>	<b>1,57</b>	<b>1,49</b>	<b>1,41</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	118° 57' 59''	12,08	12,000	13,57
		F <sub>1</sub>	1,54	1,485	1,43	11	8		12,085		
		F <sub>2</sub>	1,55	1,505	1,46	9	7		12,065		
		F <sub>3</sub>	1,55	1,5	1,45	10	7		12,07		
		F <sub>4</sub>	1,49	1,43	1,37	12	8		12,14		



REVISI			
NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
NAMA PROYEK			
			
PERENCANA			
NAMA GAMBAR			
DIGAMBAR			
<b>REQUINA SEKAR LANGET</b> <b>NPM 178110063</b>			
DIPERIKSA			
<b>Ir. Kamaluddin Lubis, MT</b>			
DISETUJUI			
24/7 5  <b>Ir. Kamaluddin Lubis, MT</b>			
TYPE	JMLH LEMB	LEMB KE	

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan:

- Pengukuran yang digunakan adalah pengukuran poligon tertutup, dimana titik awal dan titik akhirnya terletak pada titik yang sama.
- Dari data praktikum dapat dihitung koordinat dan tinggi setiap titik poligon detail.
- Dengan demikian, dapat digambarkan peta kontur tanah pada hasil perhitungan theodolite 3.

### Saran

- Mengupayakan ketelitian dalam pembacaan alat, pengutaraan dan kalibrasi.
- -Mengusahakan pemilihan waktu pelaksanaan, keadaan cuaca yang cerah