



BAB IV PENGUKURAN TACHIMETRY

PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Rossita Yuli Ratnaningsih, S.T., M.T.



BAB IV PENGUKURAN TACHIMETRY

A. Tujuan Praktikum

- 1) Mahasiswa dapat melakukan pengukuran dan pembacaan sudut vertikal
- 2) Mahasiswa mampu mengukur jarak optis secara akurat dan cepat menggunakan teodolit

B. Pengukuran Tachimetri

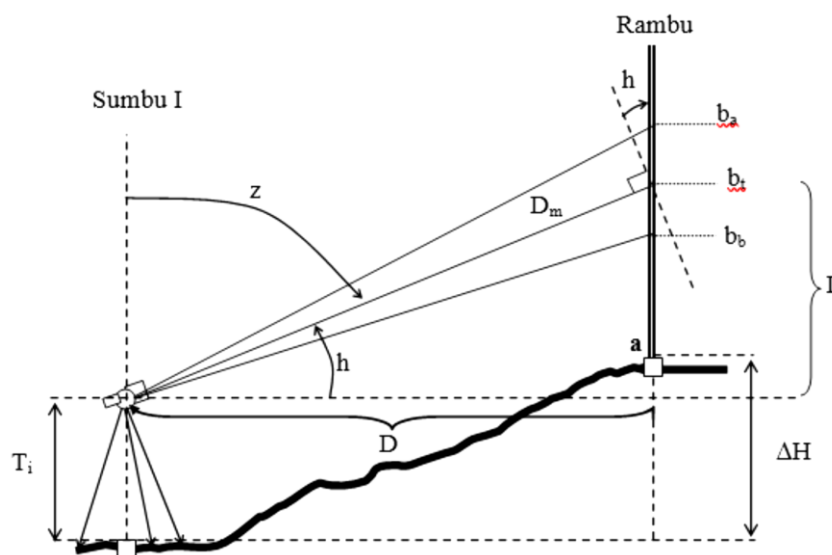
Pengukuran tachimetri menghasilkan posisi detail X, Y dan Z secara optis. Data yang diperoleh dari pengukuran adalah bacaan benang rambu, bacaan vertikal, bacaan horisontal, dan ketinggian alat; formulanya sebagai berikut,

$$\begin{aligned} D_m &= 100 (b_a - b_b) \cos h \\ D &= D_m \cos h \\ D &= 100 (b_a - b_b) \cos^2 h \\ \text{Karena, } z + h &= 90^\circ \\ D &= 100 (b_a - b_b) \sin^2 z \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= D \tan h \\ L + T_i &= B_t + \Delta H \\ \Delta H &= D \tan h + T_i - B_t \\ H_a &= H_i + \Delta H \end{aligned}$$

Keterangan:

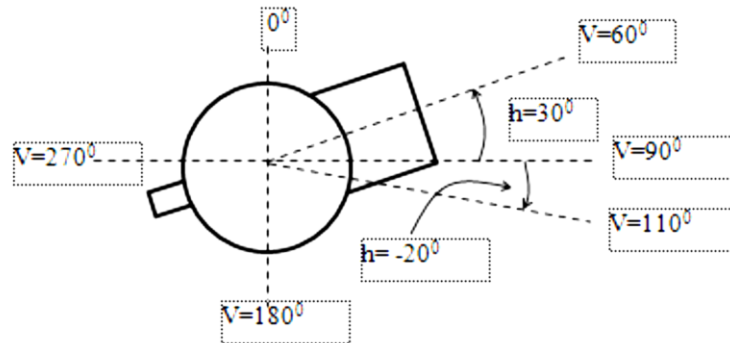
D_m : Jarak miring
 D : Jarak datar
 H : helling
 z : zenith
 b_a : bacaan benang atas
 b_t : bacaan benang tengah
 b_b : bacaan benang bawah
 T_i : tinggi instrumen
 100 : Konstanta pengali alat



Gambar 4. 1 Pengukuran jarak dan beda tinggi pengamatan Tacimetri

Perlu diperhatikan, pembacaan vertikal bukanlah *helling*. Oleh sebab itu, bacaan vertikal perlu diubah terlebih dahulu ke *helling*, yang berbeda antara posisi *biasa* dan *luar-biasa*.

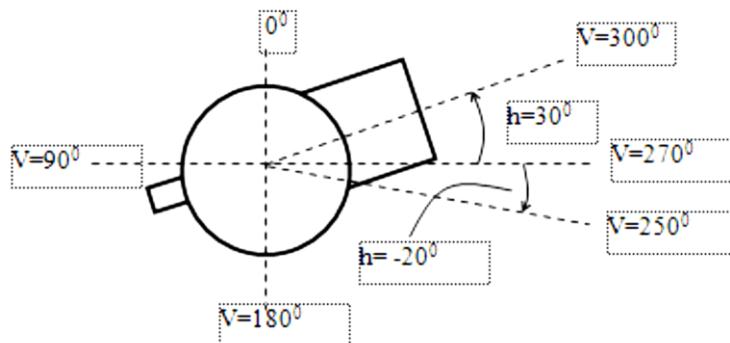
Pada posisi *biasa* (lingkaran vertikal teodolit di sebelah kiri pengamat) *helling* dihitung dengan, $h = 90^\circ - V$



Gambar 4. 2 Helling, bacaan vertikal pada posisi Biasa

Pada gambar. di atas, bacaan vertikal 60° dan 110° , maka *helling*-nya berturut-turut adalah 30° dan -20° . Hasilnya, bisa positif (*elevasi*) atau negatif (*depresi*). Dalam penghitungan beda tinggi tanda ini janganlah diubah. Perlu dipahami, sudut *depresi* tidak selalu menandakan titik objek **a** lebih rendah daripada stasiun tempat alat berdiri I. Begitu pula, sudut *elevasi* tidak selalu menandakan titik objek **a** lebih tinggi daripada stasiun tempat alat berdiri I.

Pada posisi *luar-biasa* (lingkaran vertikal teodolit di sebelah kanan pengamat) *helling* dihitung dengan, $h = V - 270^\circ$



Gambar 4. 3 Helling, bacaan vertikal pada posisi Luar Biasa

Pada gambar, bacaan vertikal 300° dan 250° , maka *helling*-nya berturut-turut adalah 30° dan -20° . Hasilnya sama seperti pada posisi *biasa*, bisa positif atau negatif.

Oleh karena perbedaan formula pada kedua posisi itu, umumnya untuk tacimetri disepakati pada posisi *biasa*.

Sudut vertikal adalah semua sudut yang terbentuk dari perpotongan dua bidang vertikal. Dalam ukur tanah, salah satu bidang vertikal yang digunakan adalah bidang horisontal, dan sudut vertikal suatu titik adalah sudut yang terbentuk antara bidang vertikal pada garis yang melalui titik tersebut dan bidang horisontal. Jika garis bidik terletak di atas bidang horisontal, sudut vertikalnya dinamakan sudut *elevasi*, yang mempunyai tanda positif. Jika garis bidik terletak di bawah bidang horisontal, sudut vertikalnya dinamakan sudut *depresi*, yang mempunyai tanda negatif. Terkadang, sudut vertikal ini disebut *altitude*, tandanya positif jika objek di atas horison dan negatif jika objek di bawah horison pengamat.

Sering dalam ukur tanah yang menggunakan teodolit, sudut vertikal direferensikan terhadap *plumb line* (garis unting-unting) yang diteruskan sampai zenit. Sudut vertikal ini dinamakan sudut zenit (*zenith distance*). Elevasi sebesar 30° sama dengan sudut zenit sebesar 60° . sudut vertikal -20° sama dengan sudut zenit 110° . Sudut vertikal identik dengan sudut miring (*heling*) dalam Wongsotjitro (1980).

C. Alat dan Bahan Praktikum

Peralatan yang digunakan dalam praktikum ini adalah :

1. Theodolit
2. Pita ukur
3. Jalon
4. Formulir ukur
5. Statif
6. Alat tulis
7. Kalkulator
8. Paku
9. Payung
10. Bak Ukur

D. Prosedur Pelaksanaan

1. Persiapkan peralatan yang dibutuhkan serta periksa kelengkapannya
2. Pilih dua titik sembarang di atas permukaan tanah, tandai titik tersebut dengan paku payung
3. Dirikan teodolit, lakukan *set up* (*centering, leveling*).

4. Pilih satu target (A) sembarang yang berjarak kira-kira 30m dari teodolit berdiri, dan dirikan rambu ukur secara vertikal pada tempat tersebut.
5. Bidik pada posisi BIASA rambu ukur tersebut baca ba, bt dan bb pada rambu baca piringan vertikal serta catat hasil bacaan tersebut pada formulir.
Ubah teodolit pada posisi LUAR BIASA, bidik kembali target A, catat juga ba, bt dan bb pada rambu, dan catat bacaan piringan vertikalnya.
6. Ukur ketinggian teodolit (Ti) dengan menggunakan pita ukur, catat bacaannya.
7. Lakukan langkah 4, 5, dan 6 di atas untuk kedudukan rambu ukur pada 2 tempat (target B, dan C) yang berbeda
8. Hitung jarak miring dan jarak datar dari stasiun ke titik A, B, dan C.
9. Hitung beda tinggi antara stasiun / patok tempat teodolit berdiri ke titik A, B, dan C.
Untuk video tutorial pengukuran tachimetry bisa dilihat disini:
<https://www.youtube.com/watch?v=VDJJdKP631Y>

F. Tugas

Buat laporan kegiatan praktikum, ini berisi: acara praktikum, waktu dan tempat pelaksanaan, tujuan praktikum, alat dan bahan, dasar teori, langkah kerja dan hasil praktikum.

REFERENSI

- Eko Budiyo. (2002). Sistem Informasi Geografis Menggunakan ARC VIEW GIS. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ghilani, C.D. & Wolf, P.R. (2012). Elementary Surveying: an introduction to geomatics, thirteenth edition. Boston: Prentice Hall.
- Gomarasca, M.A. (2009). Basics of Geomatics. Dordrecht: Springer.
- Irvine, W.H. (1995). Penyigian untuk Konstruksi. Terjemahan Surveying for Construction oleh Lien Tumewu. Bandung: Penerbit ITB.
- Kavanagh, B. F. (2006). Surveying: Principles and application (7 ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall. th
- Kavanagh, B. F. (2007). Surveying: With construction application (6 ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall. Th
- Schofield, W. & Breach, M. (2007). Engineering Surveying. Amsterdam: Elsevier.
- Slamet Basuki. (2014). Ilmu Ukur Tanah (edisi revisi). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Subagio. (2003). Pengetahuan Peta. Bandung: Penerbit ITB.
- Widi Yulianto. (2002). Aplikasi AutoCAD 2002 untuk Pemetaan dan SIG. Jakarta:PT Elex Media Komputindo.