



BAB V PENGUKURAN POLIGON

PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

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



BAB V PENGUKURAN POLIGON

A. Tujuan Praktikum

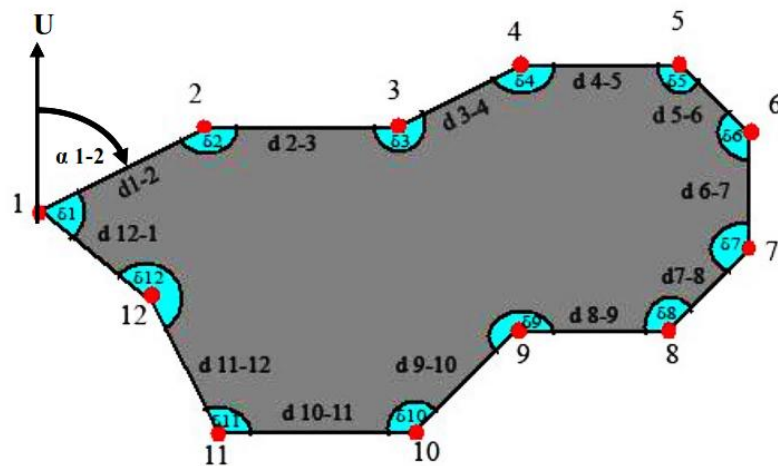
- 1) Mahasiswa dapat melakukan pengukuran poligon
- 2) Mahasiswa mampu menghitung koordinat dan elevasi dari setiap titik.

B. Pengukuran Poligon

Metode poligon adalah metode penentuan posisi lebih dari satu titik dipermukaan bumi, yang terletak memanjang sehingga membentuk segi banyak, (Wongsotjitro,1977). Unsur-unsur yang diukur adalah unsur sudut dan jarak, jika koordinat awal diketahui, maka titik-titik yang lain pada poligon tersebut dapat ditentukan koordinatnya. Pengukuran dengan metode poligon ini terbagi menjadi dua bentuk yaitu:

1. Poligon Tertutup

Poligon tertutup adalah poligon dengan titik awal sama dengan titik akhir, jadi dimulai dan diakhiri dengan titik yang sama.



Gambar 5. 1 Poligon Tertutup

Syarat-syarat geometris poligon tertutup adalah sebagai berikut:

$$\Sigma \delta = (n - 2) \cdot 180^\circ \text{ (untuk sudut dalam)}$$

$$\Sigma \delta = (n + 2) \cdot 180^\circ \text{ (untuk sudut luar)}$$

$$\Sigma (D \cdot \sin \alpha) = \Sigma \Delta X = 0$$

$$\Sigma (D \cdot \cos \alpha) = \Sigma \Delta Y = 0$$

Pada umumnya hasil pengukuran jarak dan sudut tidak segera memenuhi syarat diatas, tetapi akan didapat bentuk persamaan sebagai berikut :

$$\Sigma \delta + f\delta = (n - 2) \cdot 180 \text{ (untuk sudut dalam)}$$

$$\Sigma \delta + f\delta = (n + 2) \cdot 180 \text{ (untuk sudut luar)}$$

$$\Sigma (D \cdot \sin \alpha) + f\Delta X = 0$$

$$\Sigma (D \cdot \cos \alpha) + f\Delta Y = 0$$

Keterangan :

$\Sigma \delta$ = jumlah sudut ukuran

n = jumlah titik pengukuran

$f\delta$ = kesalahan penutup sudut ukuran

$\Sigma \Delta X$ = jumlah selisih absis (X)

$\Sigma \Delta Y$ = jumlah selisih ordinat (Y)

$f\Delta X$ = kesalahan absis (X)

$f\Delta Y$ = kesalahan ordinat (Y)

D = jarak / sisi poligon

α = azimuth

Langkah awal perhitungan koordinat (X,Y) poligon tertutup adalah sebagai berikut:

- Menghitung jumlah sudut

$$f\delta = \Sigma \delta \text{ hasil pengukuran} - (n - 2) \cdot 180$$

Apabila selisih sudut tersebut masuk toleransi, maka perhitungan dapat dilanjutkan tetapi jika selisih sudut tersebut tidak masuk toleransi maka akan dilakukan cek lapangan atau pengukuran ulang.

- Mengitung koreksi pada tiap-tiap sudut ukuran ($k\delta_i$)

$k\delta_i = f\delta / n$ (jika kesalahan penutup sudut bertanda negatif (-) maka koreksinya positif (+), begitu juga sebaliknya).

- Menghitung sudut terkoreksi

$$\delta_i = \delta_1 + k\delta_1$$

- Menghitung azimuth sisi poligon (α)

misal diketahui azimuth awal (α_{1-2})

$$\alpha_{2-3} = \alpha_{1-2} + 180^\circ - \delta_2 \text{ (untuk sudut dalam)}$$

$$\alpha_{2-3} = \alpha_{1-2} - 180^\circ + \delta_2 \text{ (untuk sudut luar)}$$

Dengan catatan, apabila azimuth lebih dari 360° , maka:

$$\alpha_{2-3} = (\alpha_{1-2} + 180^\circ - \delta_2) - 360^\circ$$

apabila azimuth kurang dari 0° , maka:

$$\alpha_{2-3} = (\alpha_{1-2} + 180^\circ - \delta_2) + 360^\circ$$

- Menghitung selisih absis dan selisih ordinat (ΔX dan ΔY)

$$\Delta X_{1-2} = d_{1-2} \cdot \sin \alpha_{1-2}$$

$$\Delta Y_{1-2} = d_{1-2} \cdot \cos \alpha_{1-2}$$

- Melakukan koreksi pada tiap-tiap kesalahan absis dan ordinat ($k\Delta X_i$ dan $k\Delta Y_i$)

$$k\Delta X_i = (d_i / \sum d) \cdot f\Delta X \quad \text{dalam hal ini} \quad f\Delta X = \sum \Delta X$$

$$k\Delta Y_i = (d_i / \sum d) \cdot f\Delta Y \quad f\Delta Y = \sum \Delta Y$$

jika kesalahan absis dan ordinat bertanda negatif (-) maka koreksinya positif (+) begitu juga sebaliknya.

- Menghitung selisih absis (ΔX) dan ordinat (ΔY) terkoreksi

$$\Delta X_{1-2} = \Delta X_{1-2} + k\Delta X_{1-2}$$

$$\Delta Y_{1-2} = \Delta Y_{1-2} + k\Delta Y_{1-2}$$

- Koordinat (X, Y)

misal diketahui koordinat awal (X_1, Y_1) maka :

$$X_2 = X_1 + \Delta X_{1-2}$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta Y_{1-2}$$

Jika pada proses perhitungan poligon tertutup koordinat akhir sama dengan koordinat awal maka perhitungan tersebut dianggap benar, sebaliknya jika koordinat akhir tidak sama dengan koordinat awal maka perhitungan tersebut dinyatakan salah karena titik awal dan titik akhir poligon tertutup adalah sama atau kembali ketitik semula.

C. Alat dan Bahan Praktikum

- 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) Siapkan catatan, daftar pengukuran dan buat sket lokasi areal yang akan diukur.
- 2) Tentukan dan tancapkan patok pada titik-titik yang akan dibidik.
- 3) Dirikan pesawat di atas titik P1 dan lakukan penyetelan alat sampai didapat kedataran.
- 4) Arahkan pesawat ke arah utara dan nolkan piringan sudut horizontal dan kunci kembali dengan memutar sekrup piringan bawah.
- 5) Putar teropong dan arahkan teropong pesawat ke titik P2, baca dan catat sudut horizontalnya yang sekaligus sebagai sudut azimuth. Bacaan ini merupakan bacaan biasa untuk bacaan muka.
- 6) Dengan posisi pesawat tetap di titik P1, putar pesawat 180° searah jarum jam, kemudian putar teropong 180° arah vertikal dan arahkan teropong ke titik P2.
- 7) Lakukan pembacaan sudut horizontal. Bacaan ini merupakan bacaan luar biasa untuk bacaan muka.
- 8) Putar teropong pesawat dan arahkan di titik P akhir dan lakukan pembacaan sudut horizontal pada bacaan biasa dan luar biasa. Bacaan ini merupakan bacaan belakang.
- 9) Dengan cara yang sama, lakukan pada titik-titik poligon berikutnya hingga kembali lagi ke titik P1.
- 10) Lakukan pengukuran jarak antar titik dengan meteran.
- 11) Lakukan perhitungan sudut pengambilan, sudut azimuth dan koordinat masing-masing titik.
- 12) Gambar hasil pengukuran dan perhitungan.

Langkah-langkah bisa dilihat di sini: <https://www.youtube.com/watch?v=3WqlomfFzm4>

E. 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.