

NOMOR 23 TAHUN 9, DESEMBER 2008

ISSN 1412 - 7318

# WIDYA BHUMI

MAJALAN ILMIAH PERTANAHAN SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL



**Sutaryono**

**PERALIHAN HAK ATAS LAHAN: PINTU MASUK DEGRADASI LINGKUNGAN**

**Dominikus B. Insantuan**

**PEMBANGUNAN PERTANAHAN PARTISIPATIF**

**Aristiono Nugroho**

**PENGADAAN TANAH DALAM BERBAGAI KRITIK**

**Agung Nugroho Bimasena**

**SYARAT SUDUT PADA POLIGON TERBUKA TERIKAT SEMPURNA**

**Rochmat Martanto**

**TEKNOLOGI E-LEARNING PADA SISTEM PEMBELAJARAN  
DI PERGURUAN TINGGI**

WIDYA BHUMI	No. 23	Th. 9	Hal 1-52	Jogyakarta Desember 2008	ISSN 1412-7318
----------------	--------	-------	-------------	--------------------------------	-------------------

# SYARAT SUDUT PADA POLIGON TERBUKA TERIKAT SEMPURNA

Oleh :  
Agung Nugroho Bimasena

## 1. Pendahuluan

Pada tahun 1995 Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) telah menetapkan adanya sistem referensi nasional dalam kegiatan pemetaan untuk seluruh wilayah Indonesia yang disebut dengan Datum Geodesi Nasional Tahun 1995 (DGN 95). Menindaklanjuti ketentuan tersebut Badan Pertanahan Nasional (BPN) menetapkan adanya sistem koordinat nasional untuk kegiatan pemetaan di lingkungannya yaitu dalam sistem proyeksi Transverse Mercator 3° (TM-3°). Upaya tersebut diawali dengan pemasangan kerangka kontrol horizontal sebagai jaringan titik ikat pemetaan bidang-bidang tanah. Kegiatan pengukuran kerangka kontrol horizontal oleh BPN menghasilkan distribusi Titik Dasar Teknik (TDT) dalam Orde 2, Orde 3 dan Orde 4 yang merupakan perapatan dari TDT Orde 0 dan Orde 1 yang dipasang oleh Bakosurtanal. Pengadaan TDT Orde 2 dan 3 dilaksanakan dengan pengukuran *Global Positioning System (GPS)*, sedangkan TDT Orde 4 dengan metode poligon.

Metode Poligon merupakan metode terestris yang paling fleksibel untuk diterapkan pada berbagai bentuk daerah dan kondisi topografi medan. Berbagai metode penghitungan dapat digunakan dalam penghitungan koordinat poligon. Salah satu yang paling banyak dimanfaatkan adalah metode Bowditch karena kesederhanaannya dalam penentuan koordinat kerangka kontrol horizontal. Penghitungan Metode Bowditch menggunakan 2 kontrol hitungan yaitu kesalahan penutup sudut dan kesalahan penutup jarak (kesalahan jarak linier). Dalam kaitannya dengan kesalahan penutup sudut, salah satu keunikan sekaligus “kesulitan” untuk juru ukur dari poligon terbuka terikat sempurna adalah adanya kemungkinan penerapan berbagai rumus penghitungan syarat sudutnya.

Tulisan ini akan membahas variasi rumus penghitungan syarat sudut pada poligon terbuka terikat sempurna, kondisi yang memungkinkan munculnya rumus-rumus tersebut dan konversi antar kondisi untuk menghasilkan satu rumus saja.

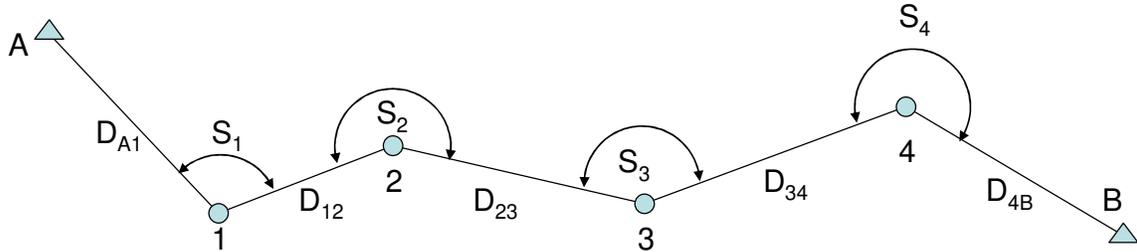
## 2. Poligon

Poligon sering diartikan sebagai segi banyak. Dalam beberapa buku teks juga dijumpai istilah *traverse* yang diartikan sama dengan poligon. Syaifullah (2007) menyampaikan beberapa definisi poligon ataupun tulisan yang berkaitan dengan poligon. Poligon maupun *traverse* merupakan dua istilah yang identik. Bentuk

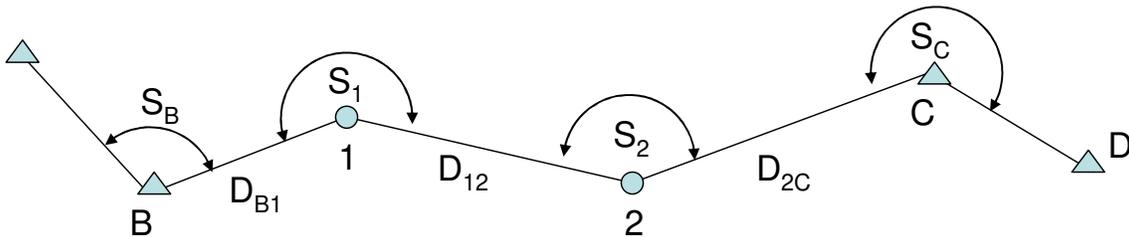
poligon adalah bentuk *traverse*, metoda poligon adalah metoda *traverse*, pengukuran poligon adalah pengukuran *traverse*.

Dalam Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional No. 3 Tahun 1997 Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah dinyatakan bahwa metode poligon digunakan untuk pengukuran TDT Orde 4 dan TDT Perapatan. Jenis poligon yang bisa digunakan adalah :

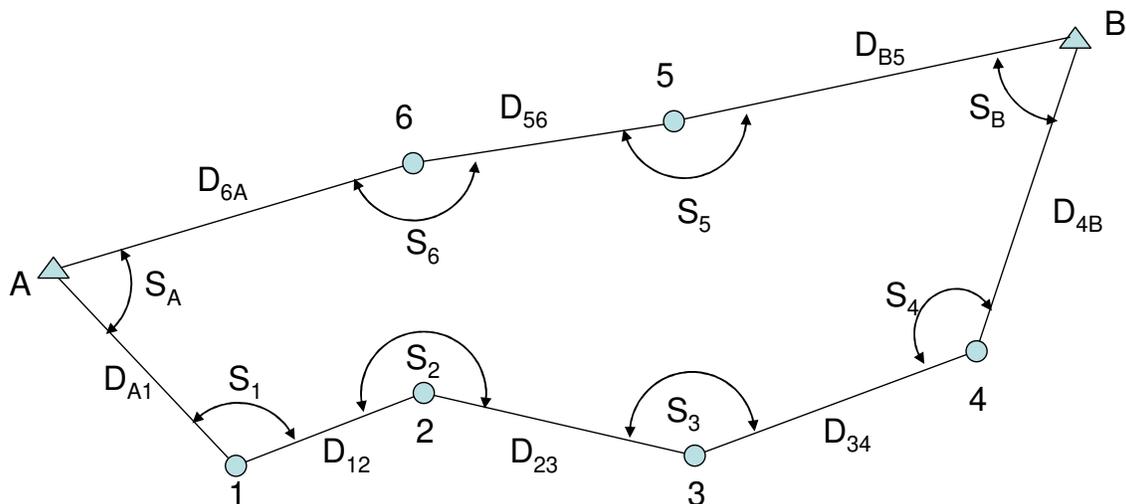
1. Poligon Terikat (tidak membentuk *loop*) yang terikat di titik awal dan titik akhir



2. Poligon Terbuka Terikat Sempurna (tidak membentuk *loop*) yang terikat pada 2 (dua) titik yang saling terlihat pada awal jaringan dan 2 (dua) titik yang saling terlihat pada akhir jaringan



3. Poligon Tertutup hanya dilakukan bila pada jaringan poligon tersebut ditemui 2 (dua) titik ikat yang telah diketahui koordinatnya.





Penjelasan dari penggunaan tabel hitungan di atas adalah :

1. Mencatat data ukuran sudut rerata dan jarak rerata ( $S_i$  dan  $D_i$ ) pada kolom sudut dan jarak, tentunya data telah bebas dari kesalahan kasar dan sistematis.
2. Menghitung jumlah sudut ( $\Sigma S$ ) sesuai dengan keperluan (poligon tertutup dengan sudut dalam/luar maupun sudut pada poligon terbuka).
3. Menghitung kesalahan penutup sudut ( $fS$ ) dengan mencari selisih  $\Sigma S$  dengan syarat sudut sesuai keperluan pada butir 2. Jika nilai  $fS$  memenuhi toleransi yang dipersyaratkan maka  $S_i$  dikoreksi dengan rumus  $S_i \pm kS$ .
4. Menghitung azimuth tiap sisi menggunakan  $S_i$  terkoreksi dengan acuan azimuth awal pada poligon tertutup atau azimuth awal dan azimuth akhir pada poligon terbuka.
5. Menghitung jumlah jarak ( $\Sigma D$ ).
6. Menghitung  $D_i \sin \alpha_i$  dan  $D_i \cos \alpha_i$ .
7. Menghitung  $\Sigma D_i \sin \alpha_i$  dan  $\Sigma D_i \cos \alpha_i$ .
8. Menghitung kesalahan penutup absis ( $fX$ ) dan kesalahan penutup ordinat ( $fY$ ) sesuai dengan keperluan pada butir 2 untuk memperoleh nilai kesalahan penutup jarak linier ( $fL$ ). Jika nilai  $fL$  memenuhi toleransi yang dipersyaratkan maka dikoreksikan pada setiap nilai  $D \sin \alpha$  dan  $D \cos \alpha$  dengan rumus  $D_i \sin \alpha_i \pm kX_i$  dan  $D_i \cos \alpha_i \pm kY_i$ .
9. Menghitung koordinat setiap titik poligon ( $X$  dan  $Y$ ) menggunakan  $D_i \sin \alpha_i$  terkoreksi dan  $D_i \cos \alpha_i$  terkoreksi dengan acuan titik referensi/titik ikat yang ada.

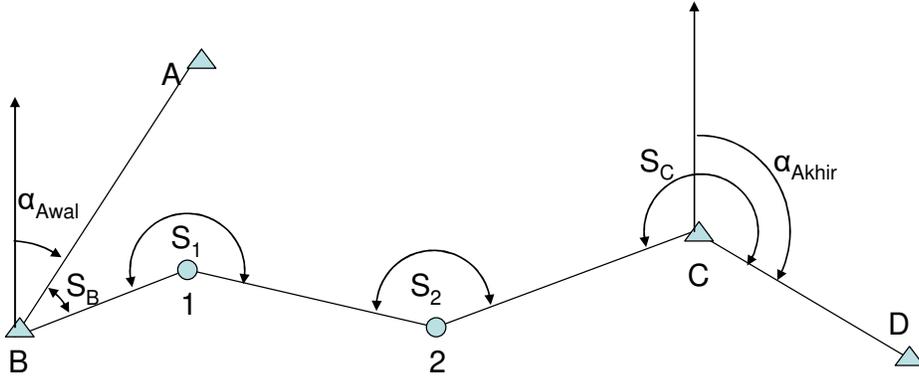
Untuk keperluan penentuan koordinat TDT Orde 4 jarak ukuran pada butir 5 harus dikoreksi terlebih dahulu menjadi Jarak di Ellipsoid Referensi dan selanjutnya dikonversi menjadi Jarak di Bidang Proyeksi.

Sebagaimana disampaikan di awal, penghitungan poligon dengan metode Bowditch menggunakan 2 kontrol hitungan yaitu kesalahan penutup sudut ( $fS$ ) dan kesalahan penutup jarak linier ( $fL$ ). Penghitungan kesalahan penutup sudut pada poligon terbuka terikat sempurna terkadang menjadi kesulitan tersendiri bagi juru ukur karena adanya kemungkinan penerapan berbagai rumus penghitungan syarat sudutnya.

#### **4. Beberapa Rumus Syarat Sudut pada Poligon Terbuka Terikat Sempurna**

Bagian ini memaparkan beberapa variasi rumus syarat sudut pada poligon terbuka terikat sempurna yang tergantung pada azimuth awal ( $\alpha_{awal}$ ), azimuth akhir ( $\alpha_{akhir}$ ) dan sudut mana yang diukur ( $S_i$ ). Notasi  $n$  adalah jumlah sudut yang diukur.

## A. KONDISI 1

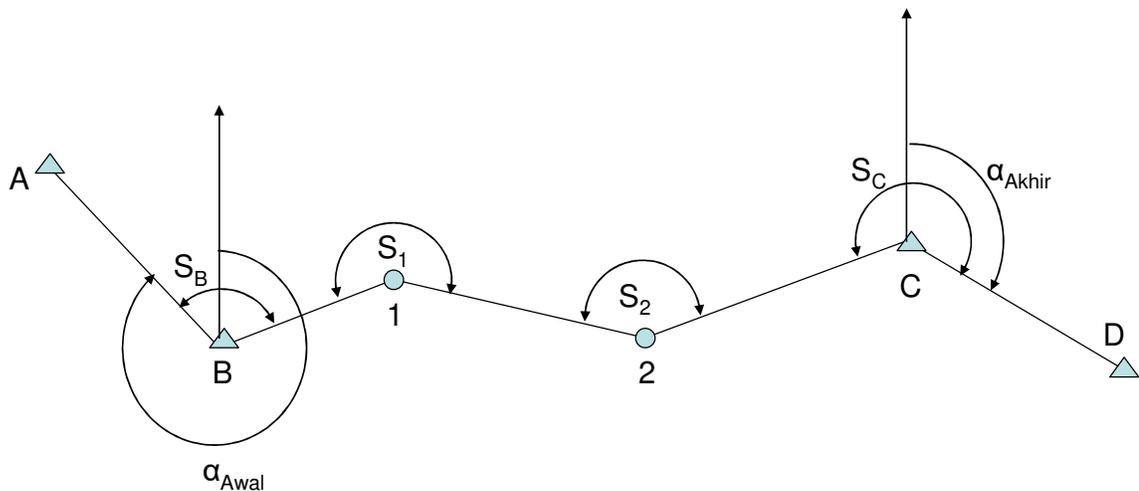


$$\alpha_{\text{Akhir}} = \alpha_{\text{Awal}} + \Sigma \text{Sudut} - (n-1)180^\circ$$

$$\Sigma \text{Sudut} = \alpha_{\text{Akhir}} - \alpha_{\text{Awal}} + (n-1)180^\circ$$

Kondisi 1 dalam gambar di atas adalah :

1. Pengukuran dilakukan dengan  $\alpha_{\text{awal}} = \alpha_{\text{BA}}$  dan  $\alpha_{\text{akhir}} = \alpha_{\text{CD}}$ . Sedangkan sudut yang diukur adalah sudut kanan = bacaan piringan arah depan-bacaan piringan arah belakang atau foresight-backsight.
- 2.

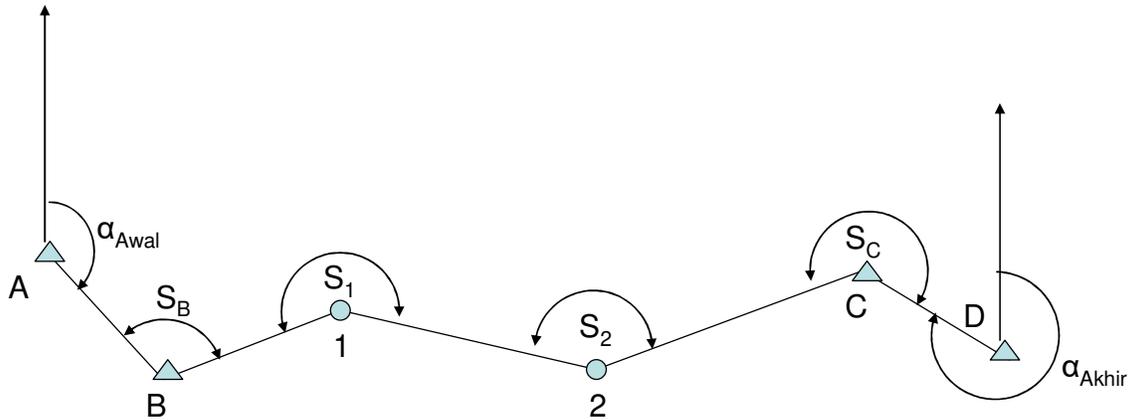


$$\alpha_{\text{Akhir}} = \alpha_{\text{Awal}} + \Sigma \text{Sudut} - (n+1)180^\circ$$

$$\Sigma \text{Sudut} = \alpha_{\text{Akhir}} - \alpha_{\text{Awal}} + (n+1)180^\circ$$

Kondisi 1 ini terjadi dalam

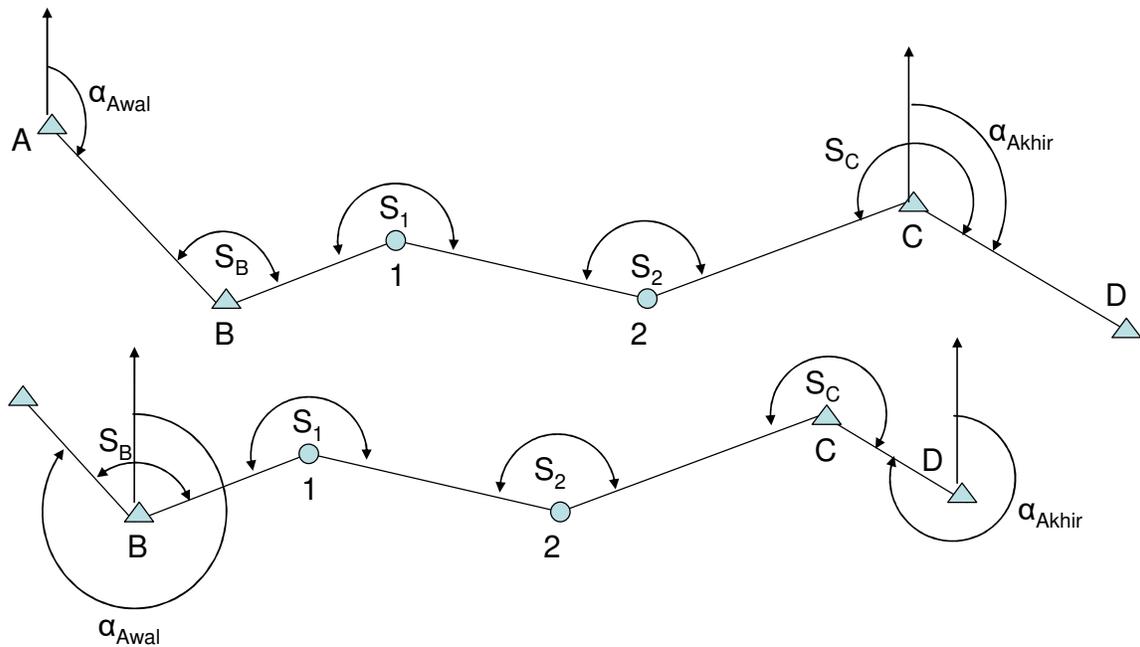
**B. KONDISI 2**



$$\alpha_{Akhir} = \alpha_{Awal} + \Sigma Sudut - (n-1)180^\circ$$

$$\Sigma Sudut = \alpha_{Akhir} - \alpha_{Awal} + (n-1)180^\circ$$

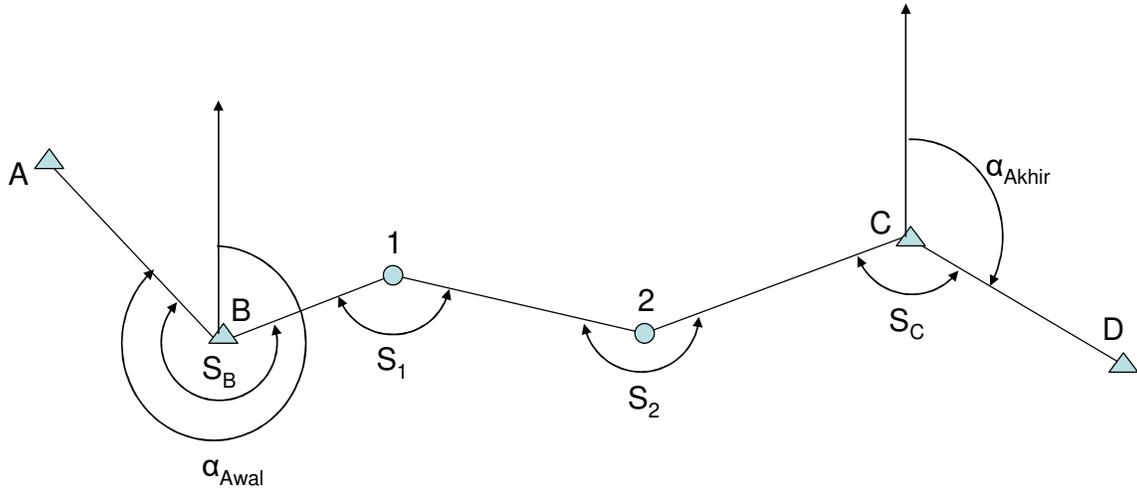
**C. KONDISI 3 dan 4**



$$\alpha_{Akhir} = \alpha_{Awal} + \Sigma Sudut - n.180^\circ$$

$$\Sigma Sudut = \alpha_{Akhir} - \alpha_{Awal} + n.180^\circ$$

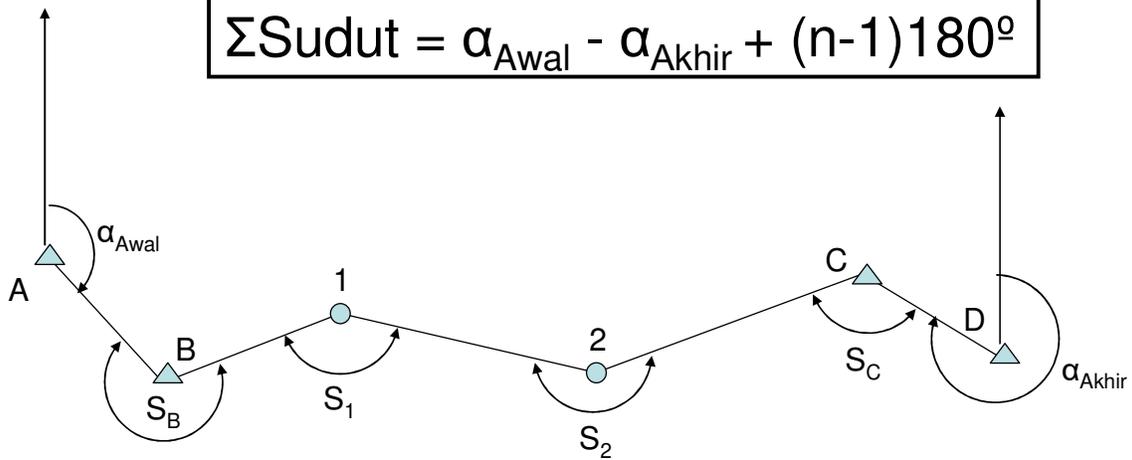
**D. KONDISI 5**



$$\alpha_{\text{Akhir}} = \alpha_{\text{Awal}} - \sum \text{Sudut} + (n-1)180^\circ$$

**E. KONDISI 6**

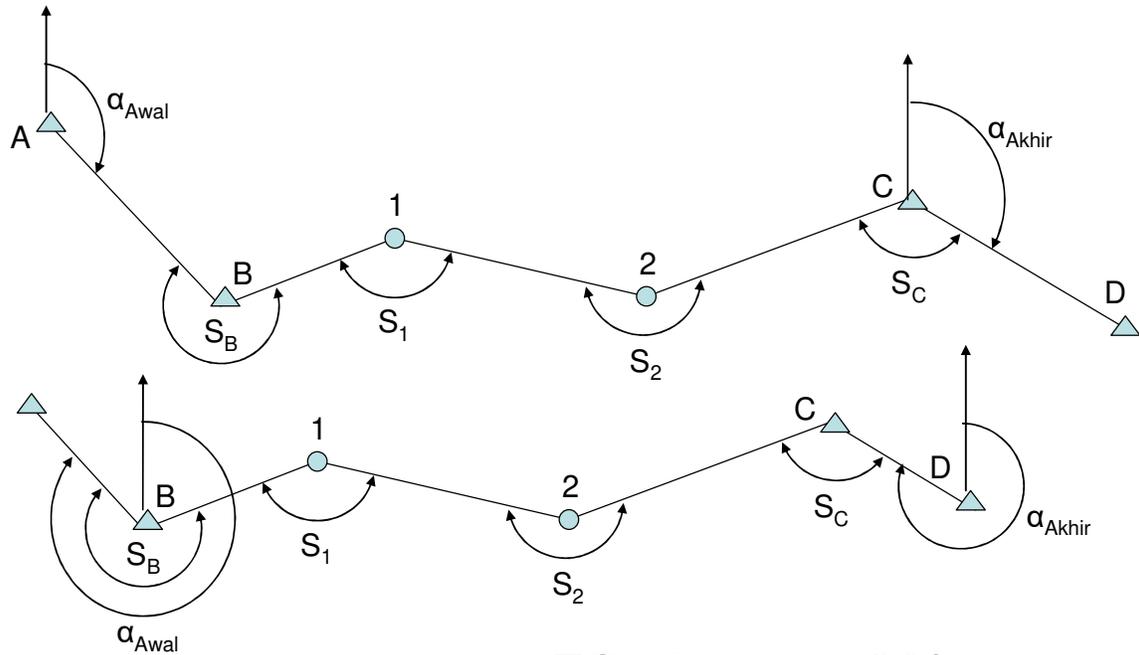
$$\boxed{\sum \text{Sudut} = \alpha_{\text{Awal}} - \alpha_{\text{Akhir}} + (n-1)180^\circ}$$



$$\alpha_{\text{Akhir}} = \alpha_{\text{Awal}} - \sum \text{Sudut} + (n+1)180^\circ$$

$$\boxed{\sum \text{Sudut} = \alpha_{\text{Awal}} - \alpha_{\text{Akhir}} + (n+1)180^\circ}$$

## F. KONDISI 7 dan 8



$$\alpha_{\text{Akhir}} = \alpha_{\text{Awal}} - \sum \text{Sudut} + n.180^{\circ}$$

$$\boxed{\sum \text{Sudut} = \alpha_{\text{Awal}} - \alpha_{\text{Akhir}} + n.180^{\circ}}$$

## 5. Penutup

Rumus syarat sudut pada poligon terbuka terikat sempurna tergantung dari azimuth awal ( $\alpha_{\text{awal}}$ ), azimuth akhir ( $\alpha_{\text{akhir}}$ ) dan sudut mana yang diukur ( $S_i$ ). Sebelum melakukan penghitungan sebaiknya terlebih dahulu memperhatikan sketsa lapangan untuk memperoleh informasi secara menyeluruh dari konfigurasi poligon.

Pada dasarnya variasi rumus syarat sudut di atas belum seluruhnya ditampilkan karena masih ada beberapa kemungkinan yang mungkin terjadi, tergantung pada bentuk-bentuk geometri poligon terbuka terikat sempurna yang dibuat.

## 6. Referensi

1. ----- (1998). Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agraria / Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah, Badan Pertanahan Nasional.

2. Davis, R.E. et al (1981). *Surveying Theory and Practice*, McGraw-Hill Book Company, New York.
3. Bimasena, AN. (2005). “Perkembangan Penentuan Posisi untuk Pengadaan Jaringan Kontrol Pemetaan di Indonesia”, *Widya Bhumi* Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, 2005, Yogyakarta.
4. Syaifullah, Arief. (2007). “Metode Poligon dan Permasalahannya” *Widya Bhumi* Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional Nomor 22 Tahun 8, Juli 2007, Yogyakarta.