

Ukur Kejuruteraan

DDPQ 1162

Ukur Terabas

Sakdiah Basiron

UKUR TERABAS



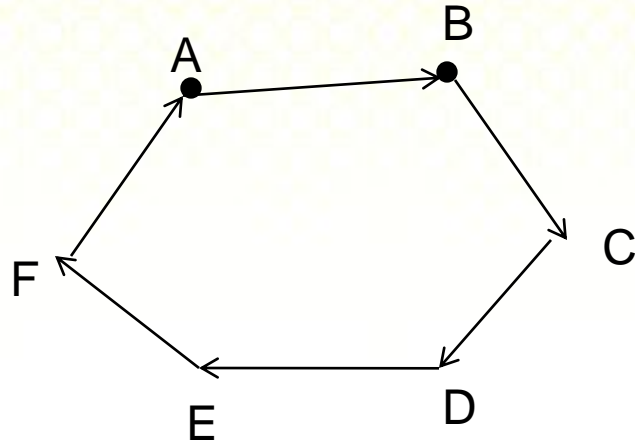
DEFINISI

Ukur terabas ialah suatu cara menyediakan jaringan kawalan mengufuk yang mana kedudukan dapat ditentukan melalui gabungan pengukuran bearing/sudut dan jarak garisan-garisan yang bersambungan antara satu stesen dengan stesen yang lain.

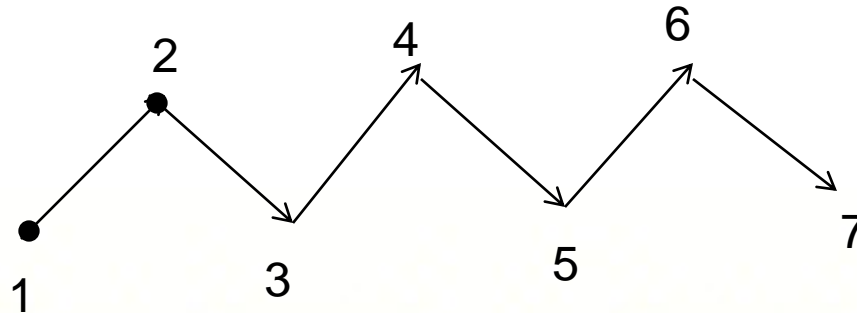
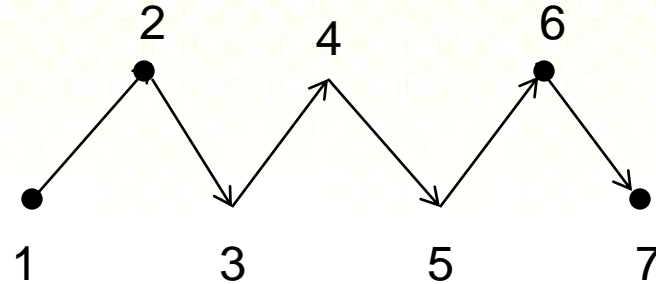
JENIS TERABAS

- TERABAS TERTUTUP – TERABAS YANG BERMULA DAN BERAKHIR DENGAN TITIK-TITIK KAWALAN YANG SEDIA ADA.
- TERABAS TERBUKA – TERABAS YANG BERMULA DARI TITIK KAWALAN TETAPI TIDAK BERAKHIR DI TITIK KAWALAN.

TERABAS TERTUTUP GELUNG



TERABAS PENGHUBUNG



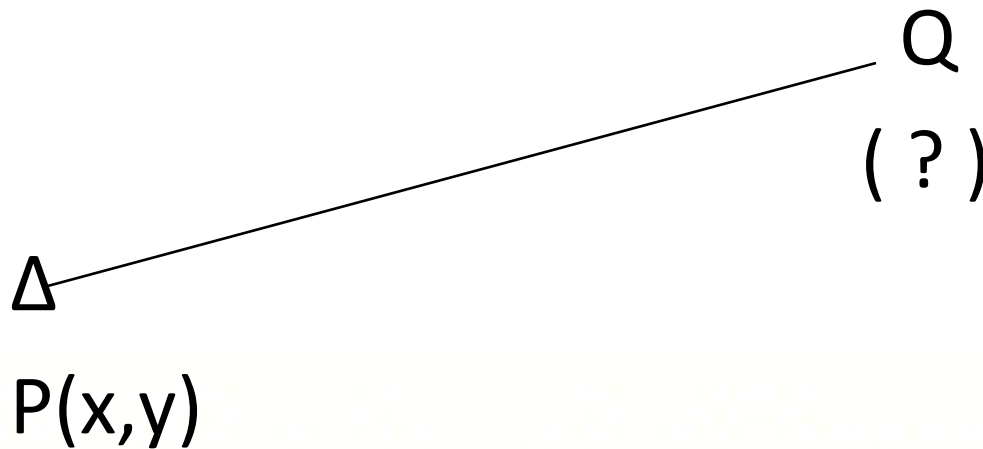
TERABAS TERBUKA

TUJUAN

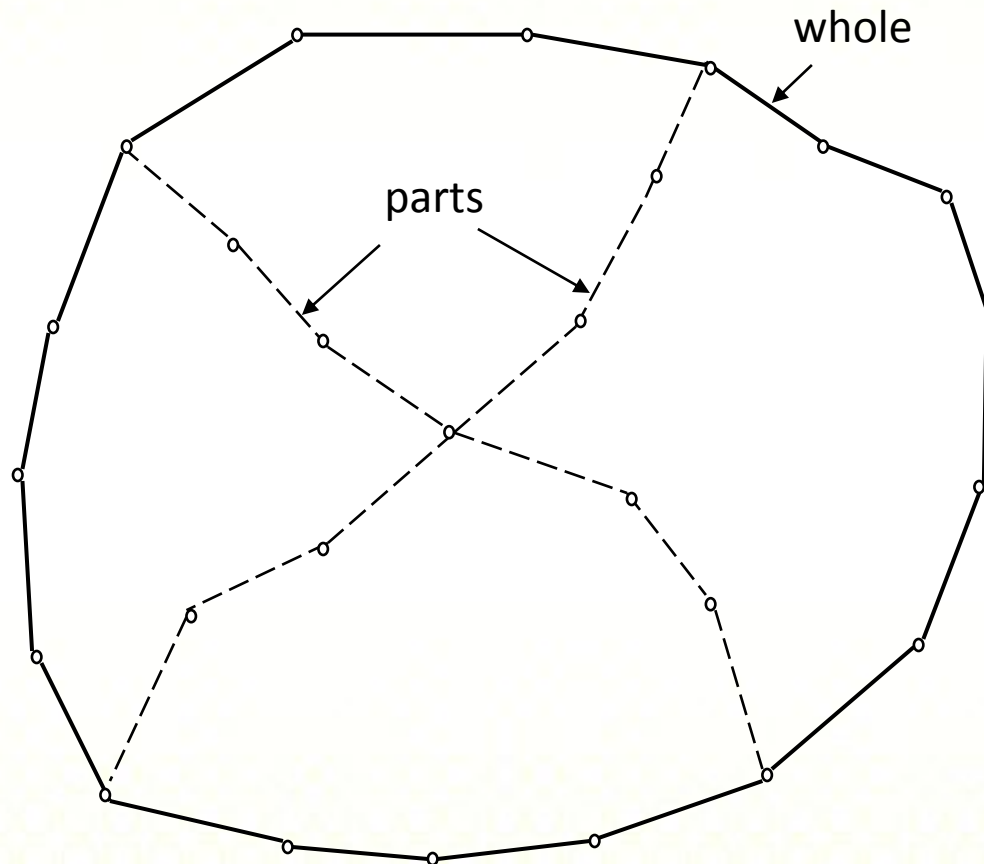
- Menyediakan kawalan ufuk untuk rujukan dan kawalan kepada kerja-kerja yang lain, contohnya, ukur butiran dan ukur pemancangan.
- Menentukan kedudukan tanda-tanda sempadan, seperti yang dilakukan dalam ukur kadester.
- Menentukan bearing dan jarak bagi sesuatu garisan yang terhalang (tidak dapat diukur secara terus disebabkan halangan).
- Menentukan keluasan kawasan.

PRINSIP

1. Menentukan kedudukan satu titik/butiran merujuk pada titik-titik tetap yang telah diketahui kedudukannya.



2. Bekerja dari keseluruhan ke bahagian-bahagian. (Working from whole to parts).



PERALATAN



TOTAL STATION



PRISMA



KOMPAS



LADUNG



PIKET



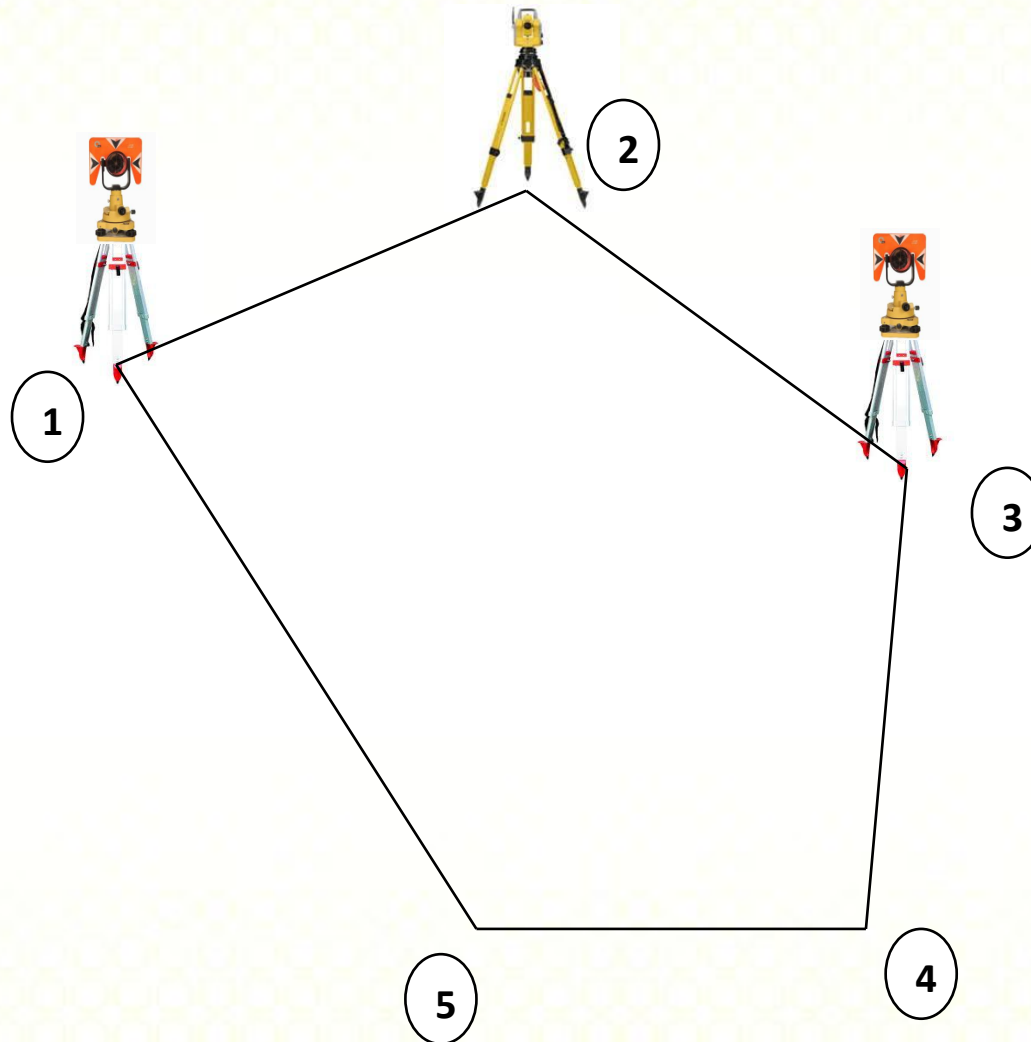
TUKUL

Stesen	BEARING / SUDUT			Dari Stn	GARISAN	Ke Stn	Sudut Pugak (\pm)	Jarak	Suhu	Jarak Antara Tupang	Jarak Muktamad
	Penyilang Kiri	Penyilang Kanan	Purata		Bearing Muktamad						

KELASIFIKASI UKUR TERABAS

	TIKAIAN BEARING	TIKAIAN LURUS
• KELAS 1	1' 15"	1:8000
• KELAS 2	2' 30"	1:4000
• KELAS 3	5' 00"	TIADA HAD

PROSEDUR UKUR TERABAS



MEMILIH STESEN

- Bilangan stesen haruslah minima, tetapi cukup untuk mengambil semua butiran.
- Jarak diantara stesen haruslah saling nampak.
- Kedudukan stesen haruslah kukuh dan jauh dari halangan, supaya mudah untuk memasang alat.

MENDIRISIAP TOTAL STATION

- Dirikan alat Total Station di stesen 2.
- Lakukan pemusatan alat iaitu memasukkan ladung betul-betul diatas piket.
- Lakukan pelarasan alat iaitu memasukkan gelembung air ditengah-tengah.

MENDIRISIAP PRISMA

- Dirikan alat prisma di stesen 1 dan stesen 3. Lakukan pemusatan dan pelarasan alat prisma.
- Putarkan skru fokus pada teropong total station sehingga prisma dan garis rerambut kelihatan jelas dan terang.

MENGUKUR BEARING

1. Di stesen 2, alat dimulakan dengan menekan mana-mana butang di panel paparan. Kemudian putarkan alat mengufuk dan menegak sehingga bunyi isyarat dan bacaan-bacaan penyilang terpapar di panel.
2. Dengan penyilang kiri, setkan bacaan bearing belakang/datum (diambil dari kompas), menggunakan ***skru pengetat ufuk dan slow motion***. Kemudian tekan butang ***HOLD***.

3. Longgarkan ***skru pengetat ufuk***, dan halakan teropong ke stesen belakang 1.
4. Ketatkan semula ***skru pengetat***, dan gerakkan ***skru slow motion*** supaya garis rerambut tepat pada sasaran.
5. Kemudian tekan sekali lagi butang ***HOLD***.

6. Longgarkan ***skru pengetat ufuk***, dan pusing teropong, ***mengikut arah jam***, menghala ke stesen hadapan 3.
7. Ketatkan ***skru pengetat ufuk*** dan gerakkan ***skru slow motion*** supaya garis rerambut tepat pada sasaran.
8. Catitkan bearing hadapan ini.

9. Pusingkan teropong menegak untuk melakukan cerapan di penyilang kanan. Ulangi langkah 2, tetapi, set bacaan bearing belakang ± 180 .
10. Ulangi langkah 3 – 8, dengan pusingan teropong ke stesen hadapan, ***mengikut lawan jam.***

11. Alat teodolit dipindahkan ke stesen 3,
dan prisma didirikan di stesen 2 dan
stesen 4. Bearing belakang 3-2 diambil
dari nilai purata bearing 2-3.
12. Langkah 2-11 diulangi untuk stesen 3,
4, 5 dan 1.

MENGUKUR JARAK

1. Dengan mana-mana penyilang, halakan teropong ke cermin prisma di stesen 1, dan ketatkan ***skru pengetat ufuk*** dan ***tegak***. Tekan butang ***Hdist*** dan bacaan jarak akan terpapar di panel. Catitkan bacaan jarak 2-1 ini.
2. Halakan pula teropong ke cermin prisma di stesen 3, dan ketatkan ***skru pengetat ufuk*** dan ***tegak***. Tekan butang ***Hdist*** dan bacaan jarak akan terpapar di panel. Catitkan bacaan jarak 2-3 ini.

3. Begitu juga dengan jarak seterusnya 3-4, 4-5, 5-1.
4. Semua catitan dibuat didalam buku kerja ukur terabas seperti di jadual 1.

PEMBUKUAN CERAPAN

1. Ruang pertama dikhaskan untuk mencatat nilai bearing datum, samada dari kompas, anggapan atau dari surihan kerja luar (SKL). Nilai datum dicatatkan di kolum purata. (Jadual 1).

2. Ruang kedua dicatitkan nilai cerapan. Dalam bulatan dicatitkan nombor stesen yang diduduki, contohnya 2. Stesen belakang 1 dicatitkan di baris pertama dan stesen hadapan 3 dicatitkan di baris ketiga pada ruang kedua kolum pertama.

3. Bearing belakang 2-1 di penyilang kiri, dicatitkan di kolum penyilang kiri di baris pertama. Bearing hadapan 2-3 di penyilang kiri dicatitkan di kolum penyilang kiri pada baris ketiga.

4. Bearing belakang 2-1 di penyilang kanan, dicatitkan di kolum penyilang kanan di baris pertama. Bearing hadapan 2-3 di penyilang kanan dicatitkan di kolum penyilang kanan pada baris ketiga.

5. Jarak garisan dicatitkan di kolum jarak pada baris garisan yang berkenaan.
6. Langkah 2 - 5 diulangi untuk stesen berikutnya, iaitu stesen 3, 4, 5, dan 1.

Stesen	BEARING / SUDUT			Dari Stn	GARISAN	Ke Stn	Sudut Pugak (\pm)	Jarak	Suhu	Jarak Antara Tupang	Jarak Muktamad
	Penyilang Kiri	Penyilang Kanan	Purata		Bearing Muktamad						
	Datum	dari	240 30 40	2	240 30 40	1		67.622			67.622
	kompas										
2	1	240 30 00	60 30 00	125 45 20	2	125 45 30	3	78.410			78.409
				C + 10				(78.408)			
	3	125 45 20	305 45 20								
3	2	305 45 20	125 45 20	199 18 40	3	199 19 00	4	83.212			83.212
				C + 20				(83.211)			
	4	199 18 30	19 18 50								
4	3	19 18 40	199 18 40	277 06 00	4	277 06 30	5	52.812			52.811
				C + 30				(52.810)			
	5	277 06 00	97 06 00								
5	4	97 06 00	277 06 00	333 17 00	5	333 17 40	1	94.645			94.645
				C + 40				(94.645)			
	1	333 16 50	153 17 10								
1	5	153 17 00	333 17 00	60 29 50	1	60 30 40	2	67.622			67.622
				C + 50							
	2	60 29 50	240 29 50			(Bearing di					
						tutup)					

PERHITUNGAN DAN PELARASAN TERABAS

- **Pelarasan bearing**
- Pembetulan C (closure correction) perlu diberikan kepada setiap bearing cerapan sekiranya terdapat seliseh penutup pada terabas. Seliseh ini disebut sebagai tikaian bearing (bearing misclosure).
- Tikaian bearing = bearing yang diukur - bearing datum

- Contoh:
- Garis 1 – 2 dibaca 60 20 50
- Sepatutnya dibaca 60 30 40
- Tikaian bearing = -50" dalam 5 stesen iaitu 2, 3, 4, 5, dan 1
- Pembetulan 'C' = $+50/5 = +10$ " setiap stesen

- Tikaian bearing untuk ukuran kelas kedua ialah $\pm 2' 30''$. Tikaian bearing yang diperoleh dari kerja ukur terabas diatas ialah $+ 50''$. Maka kerja ukur terabas diatas boleh diterima, dan seterusnya diberikan pembetulan.

Pembetulan 'C' diberikan secara terkumpul kepada bearing yang dicerap mulai bearing stesen pertama hingga bearing stesen terakhir.

Contoh:

$$\text{Bearing pertama} = C = + 10''$$

$$\text{Kedua} = 2C = + 20''$$

$$\text{Ketiga} = 3C = + 30''$$

$$\text{Keempat} = 4C = + 40''$$

$$\text{Kelima} = 5C = + 50''$$

Pelarasan jarak

Setiap jarak garisan diukur dua kali, contohnya,

$$\text{Jarak 2} - 1 = 67.622$$

$$\text{Jarak 1} - 2 = 67.622$$

$$\text{Purata} \quad 67.622$$

$$\text{Jarak 2} - 3 = 78.410$$

$$\text{Jarak 3} - 2 = 78.408$$

$$\text{Purata} \quad 78.409$$

Latit dan Dipat

Latit dan dipat perlu dihitungkan untuk menentukan perkara berikut:

- Ketepatan kerja terabas.
- Koordinat stesen-stesen terabas.
- Keluasan kawasan terabas.
- Menghitung garis hilang.

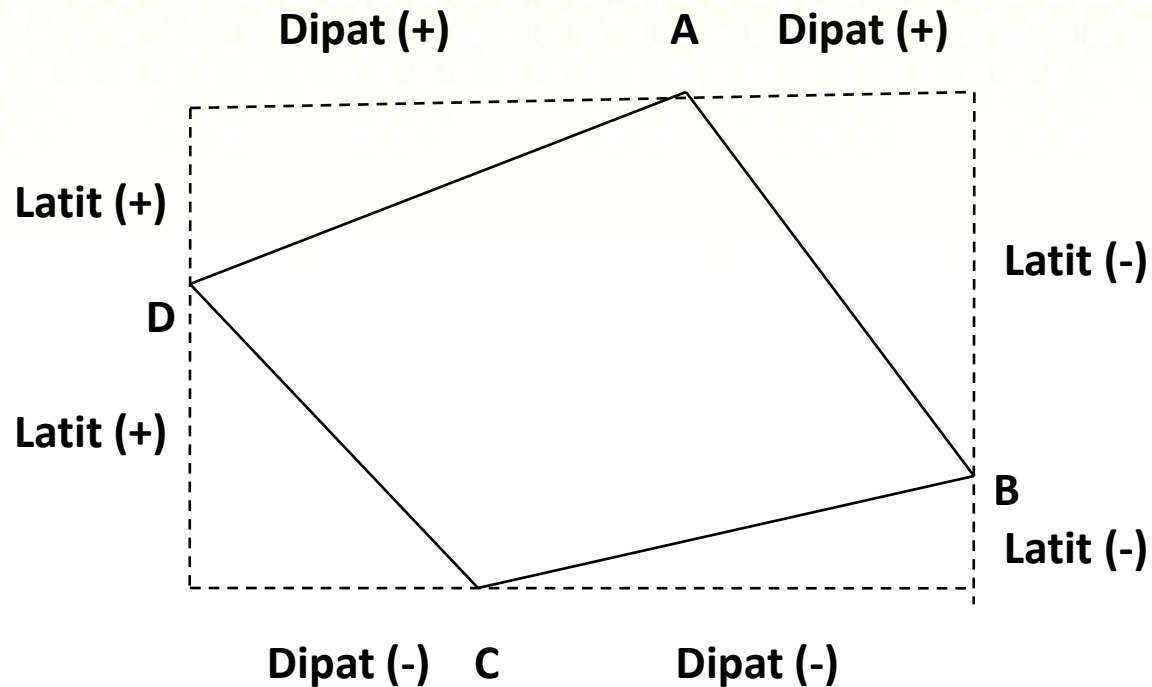
Latit ialah beza koordinat dalam utara/selatan, manakala dipat ialah beza koordinat dalam timur/barat.

$$\text{Latit} = J \cos \alpha$$

$$\text{Dipat} = J \sin \alpha$$

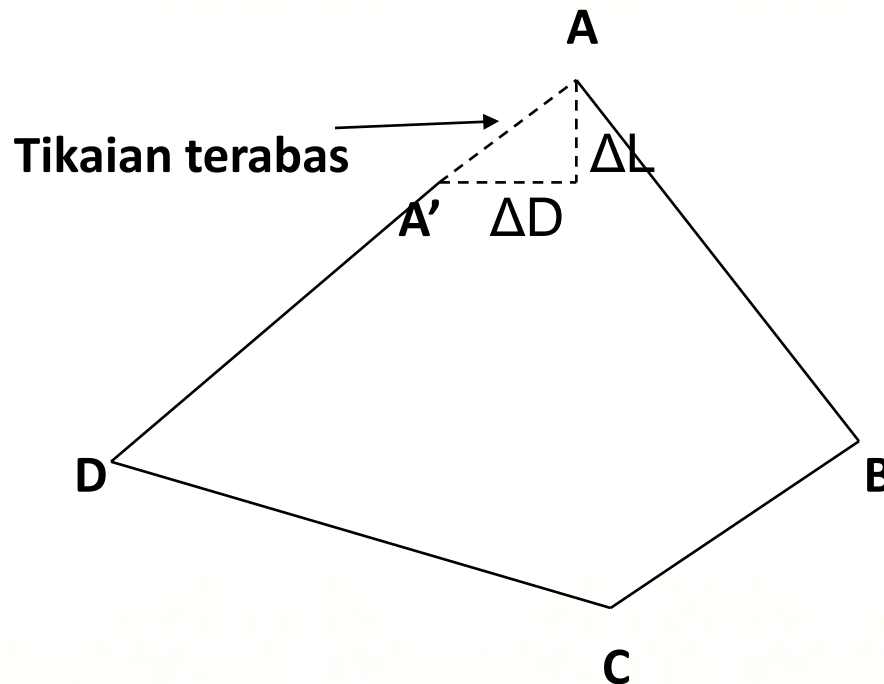
Dimana J = jarak muktamad dan α = bearing muktamad garisan terabas.

Pelarasan Latit dan Dipat



Bagi sesuatu terabas tertutup yang bergelung, jumlah latit utara mesti sama dengan jumlah latit selatan, begitu juga jumlah dipat timur mestilah sama dengan jumlah dipat barat.

Tetapi pada kebiasaannya, *tikaian terabas* AA' akan wujud apabila terdapat perbezaan pada jumlah latit dan perbezaan pada jumlah dipat.



Perbezaan latit, atau, ***tikaian latit ΔL*** ialah beza nilai antara jumlah latit utara dan jumlah latit selatan.

Perbezaan dipat, atau, ***tikaian dipat ΔD*** ialah beza beza nilai antara jumlah latit timur dan jumlah latit barat, seperti ditunjukkan di bawah. Tikaian latit dan tikaian dipat akan mempunyai tanda positif atau negatif.

Tikaian Latit (ΔL) = \sum Latit Utara - \sum Latit Selatan

Tikaian Dipat (ΔD) = \sum Dipat Timur - \sum Dipat Barat

Jika terdapat tikaian pada terabas, setiap latit dan dipat pada garisan hendaklah dilaraskan sebelum menghitung koordinat dan keluasan. Pembetulan latit dan dipat boleh dihitungkan dengan menggunakan dua kaedah, iaitu:

Kaedah Bowditch

Dalam kaedah ini, pembetulan adalah berkadar dengan panjang garisan terabas.

$$\text{Pembetulan latit} = \frac{\text{jarak garisan} \times \text{tikaian latit } (\Delta L)}{\text{Jumlah jarak}}$$

$$\text{Pembetulan dipat} = \frac{\text{jarak garisan} \times \text{tikaian dipat } (\Delta D)}{\text{Jumlah jarak}}$$

Kaedah Transit

Dalam kaedah ini, pembetulan adalah berkadar dengan beza koordinat.

$$\text{Pembetulan latit} = \frac{\text{latit garisan} \times \text{tikaian latit} (\Delta L)}{\text{Jumlah latit}}$$

$$\text{Pembetulan dipat} = \frac{\text{dipat garisan} \times \text{tikaian dipat} (\Delta D)}{\text{Jumlah dipat}}$$

Dimana, Jumlah latit = \sum latit utara + \sum latit selatan

Jumlah dipat = \sum dipat timur + \sum dipat barat

Tikaian Lurus

$$\text{Tikaian Lurus} = \frac{\text{Tikaian terabas}}{\text{Jumlah jarak}} = \frac{\sqrt{(\text{tikaian latit})^2 + (\text{tikaian dipat})^2}}{\text{Jumlah jarak}}$$

Tikaian lurus biasanya dinyatakan dalam bentuk nisbah contohnya 1:4000.

Maka rumusan diatas akan menjadi seperti berikut:

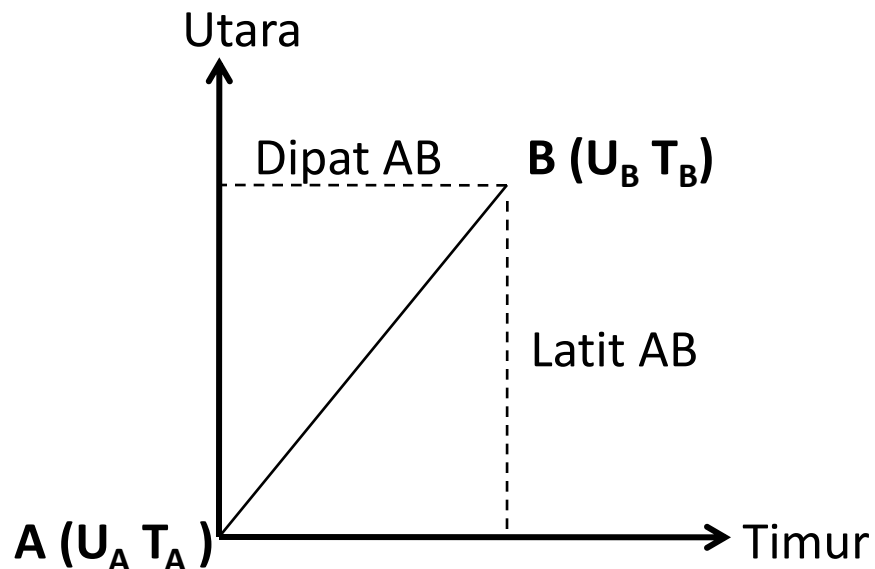
$$\text{Tikaian Lurus} = 1 : \frac{\text{Jumlah jarak}}{\sqrt{(\text{tikaian latit})^2 + (\text{tikaian dipat})^2}}$$

Koordinat

Koordinat dihitung daripada koordinat stesen permulaan dengan latit dan dipat yang telah dilaraskan melalui rumusan berikut:

Koordinat stesen B:

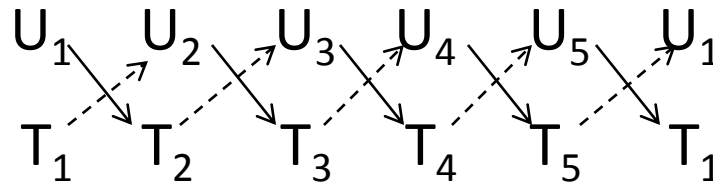
$$U_B = U_A + \text{Latit AB}$$
$$T_B = T_A + \text{Dipat AB}$$



Keluasan

Keluasan kawasan yang diliputi oleh terabas bergelung boleh dihitung dengan menggunakan kaedah koordinat seperti berikut:

2 x keluasan =



$$\text{Keluasan} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} U_1T_2 + U_2T_3 + U_3T_4 + U_4T_5 + U_5T_1 \\ - U_2T_1 - U_3T_2 - U_4T_3 - U_5T_4 - U_1T_5 \end{vmatrix}$$

Garis Dr Ke	Bearing	Jarak	Buku K/L & rujukan	Latit		Dipat		Latit dilaras	Dipat dilaras	Koordinat	
				U	S	T	B			U/S	T/B
1										100.000	100.000
				-0.004		-0.004					
2	60 30 40	67.622		+33.287		+58.862		+33.283	+58.858	133.283	158.858
					-0.005	-0.005					
3	125 45 30	78.409			-45.820	+63.628		-45.825	+63.623	87.458	222.481
					-0.005		-0.006				
4	199 19 00	83.212			-78.528		-27.526	-78.533	-27.532	8.925	194.949
				-0.003			-0.004				
5	277 06 30	52.811		+6.535			-52.405	+6.532	-52.409	15.457	142.540
				-0.006			-0.006				
1	333 17 40	94.645		+84.549			-42.534	+84.543	-42.540	100.000	100.000
	Σ	376.699		124.371	124.348	122.490	122.465	0	0	65406.455	-46474.673
										18931.782	
				$\Delta L =$	+0.023	$\Delta D =$	+0.025				

$$\text{Tikaian Lurus} = 1: \frac{376.699}{\sqrt{(0.023)^2 + (0.025)^2}}$$

$$= 1: 11,000$$

$$\text{Keluasan} = 18931.782 / 2$$

$$= 9465.891 \text{ m}^2$$

$$= 0.947 \text{ hektar}$$