

CADASTRE SURVEY (SBEU 3313)

WEEK 3 – KAEDAH DALAM UKUR KADASTRAL

Sr DR. TAN LIAT CHOON

07-5543157

016-4975551

ISI KANDUNGAN

- Kaedah Ukur Kadastral

KAEDAH PENGUKURAN

Perlaksanaan Kerjaluar

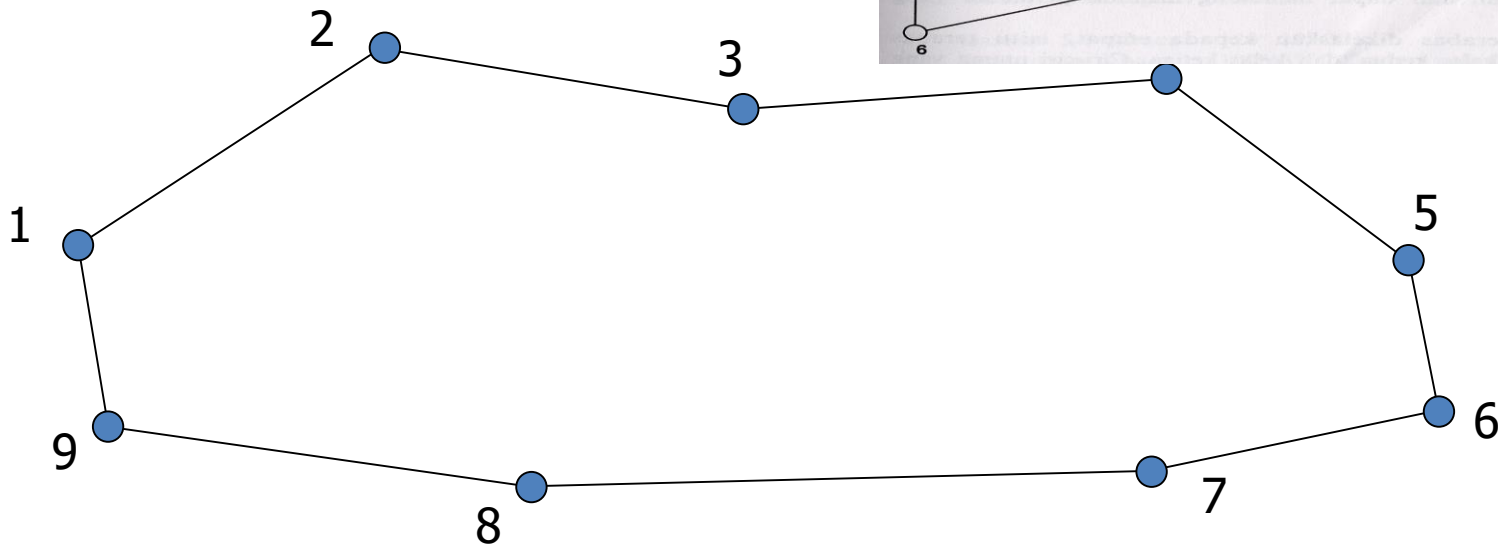
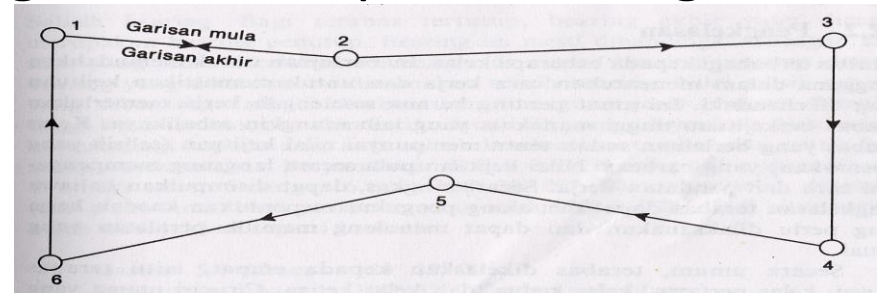
- Ukuran terabas berkonsepkan '*whole-to-part*'
- Ukuran mengikut arah pusingan jam
- Ukuran hendaklah dilakukan dalam bentuk *terabas tertutup*
- Perlu membuat Semakan Harian
- *Differential Field Test*
- Kiraan bering dan jarak

Terabas Berkonsep ‘Whole To Part’

- Kesempurnaan di dalam satu-satu kerja ukur adalah membuat pengukuran keliling dahulu dan kemudiannya pengukuran di bahagian-bahagian dalam.
- Bertujuan untuk meminimalkan selisihan lurus dan selisihan sudut.

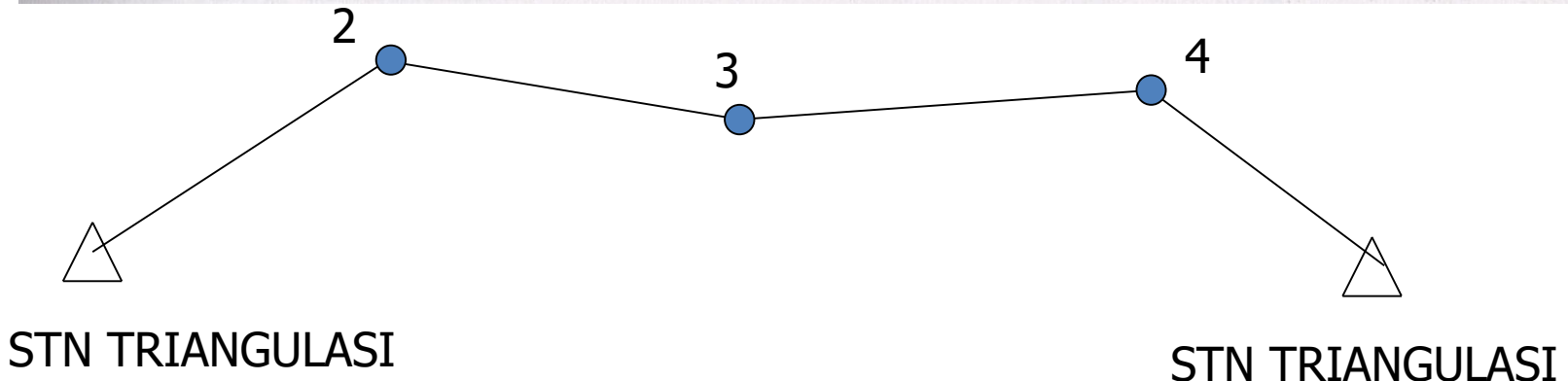
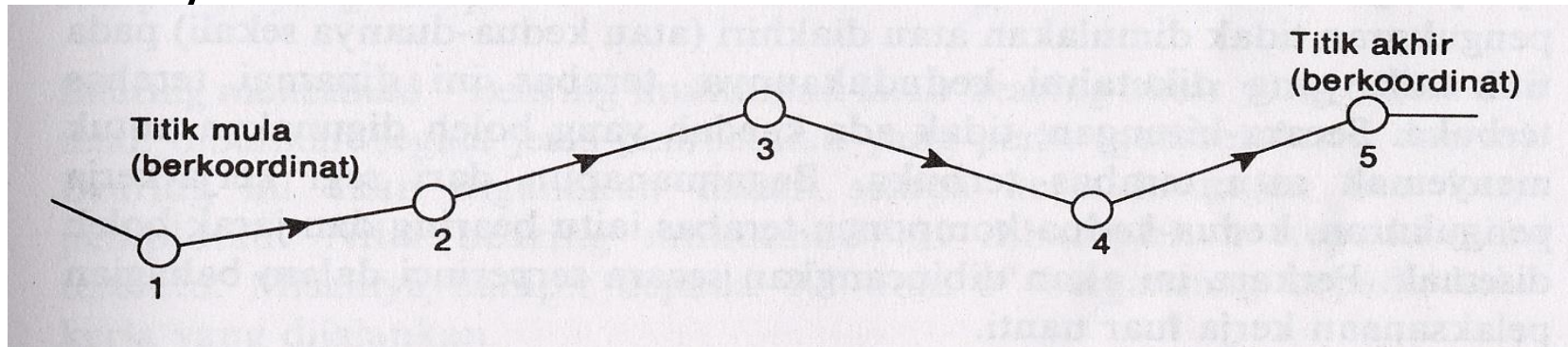
Terabas Tertutup

- Terabas tertutup boleh bermula dan berakhir pada titik yang sama.
- Memudahkan pengukur mengesan kesilapan bearing dan jarak yang dicerap.



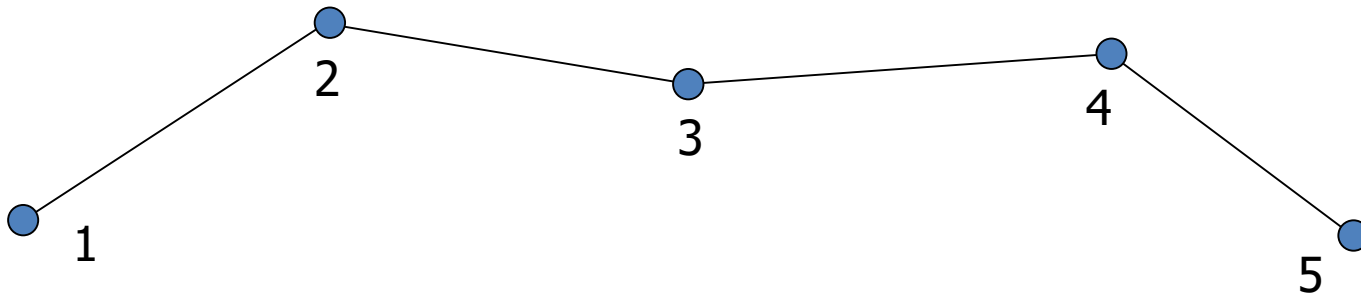
Terabas Tertutup

- Terabas tertutup boleh juga bermula daripada titik yang diketahui dan berakhir pada titik lain yang diketahui nilainya.

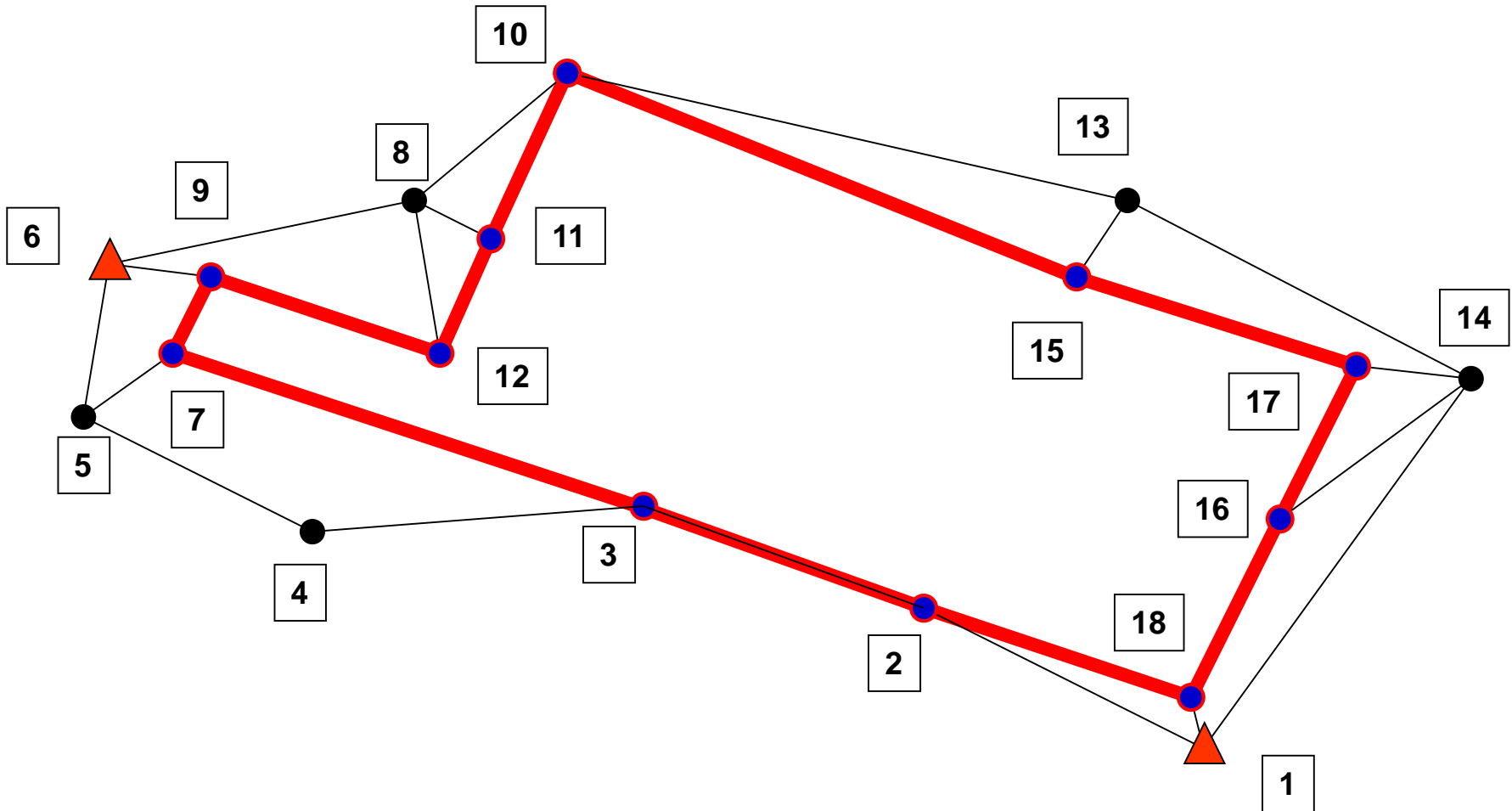


Terabas Terbuka

- Terabas terbuka merupakan ukuran terhadap beberapa garisan yang bersambungan yang mana kerja pengukuran tidak ditutup pada stesen permulaan.



Terabas Tertutup

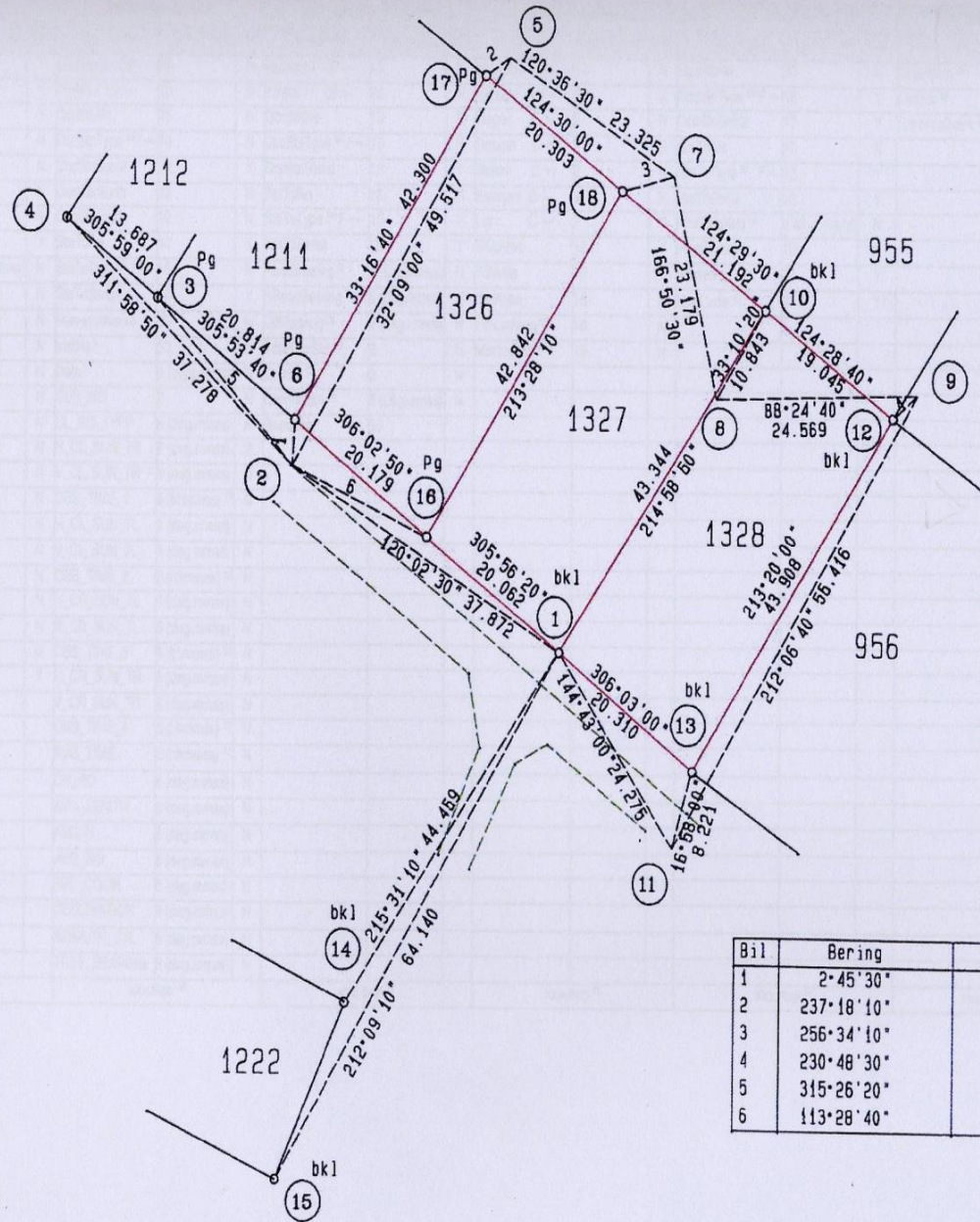


Teknik Terabas : 1-2-3-4-5-6-8-10-13-14-1

Teknik Radiasi : 5-7, 6-9, 8-11, 8-12, 13-15, 14-16, 14-17 & 1-18

NEGERI SELANGOR
DAERAH AMPANG
BANDAR AMPANG

SKALA 1 : 900
PUWP90-1999



Disediakan oleh ROSLI BIN HARUN
Diperiksa oleh MOHD.ZAIM BIN OMAR

Bil	Bering	Jarak
1	2°45'30"	4 695
2	237°18'10"	3 463
3	256°34'10"	6 433
4	230°48'30"	3 777
5	315°26'20"	23 709
6	113°28'40"	18 034

Differential Field Test (DFT)

Ujian Pembezaan Lapangan dilaksanakan apabila memulakan kerja ukur baru dan jika semakan harian melebihi had 0.010 m, maka pengukur hendaklah menjalankan Ujian Pembezaan Lapangan ke atas Total Station yang digunakannya. Ini adalah perlu untuk memastikan bahawa alat tersebut masih berada dalam keadaan baik.

Differential Field Test (DFT)

- i. Ujian Pembezaan Lapangan hendaklah dijalankan setiap kali memulakan kerja baru.
- ii. Bagi kerja yang bermula dengan menggunakan dua (2) tanda Cadastral Reference Mark yang saling nampak, Differential Field Test hendaklah dibuat di atas garisan yang menyambungkan kedua-dua tanda Cadastral Reference Mark tersebut.
- iii. Sekiranya wujud perbezaan jarak di antara cerapan terus menggunakan Total Station berbanding hasil kiraan dua (2) tanda Cadastral Reference Mark, jarak hasil kiraan dua tanda Cadastral Reference Mark hendaklah digunapakai sebagai jarak muktamad garisan tersebut. Had perbezaan yang dibenarkan adalah tidak melebihi 0.020 meter.

Differential Field Test (DFT)

iv. Bagi perbezaan melebihi had 0.020 meter, tindakan berikut hendaklah diambil jika:

(a) Differential Field Test berada dalam had 0.010 meter, penentuan Cadastral Reference Mark perlu dilakukan semula.

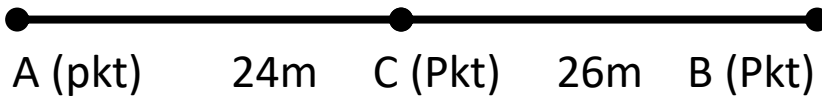
(b) Differential Field Test tidak berada dalam had, alat total station tersebut perlu dibuat kalibrasi.

Kaedah Differential Field Test (DFT)

- Tanamkan piket 'A' dan 'B' dengan jarak tidak kurang daripada 50 m



- Pasangkan Total Station di 'A' dan Prism di 'B'
- Ukur Jarak 'A' ke 'B'
- Tanam Pkt di 'C' lebih kurang dipertengahan garisan 'AB'



- Alihkan Total Station di C dan pasangkan Prism di A dan B
- Ukur jarak CA dan CB
- Jarak AB hendaklah dibandingkan dengan jumlah jarak 'CA' + 'CB'
- Jika didapati jarak melebihi 10 mm, alat yang diuji tidak boleh digunakan, ianya hendaklah dibuat ujian Tentukur atau Kalibrasi

Semakan Harian

Dilaksanakan pada setiap kali hendak **memulakan kerja harian**, pengukur hendaklah mengukur semula jarak garisan yang diukur pada hari sebelumnya. Pengukuran ini dianggap sebagai ujian alat sahaja. Jika perbezaannya melebihi had 0.010m, pengukur hendaklah menjalankan 'differential field test'. Jika masih melebihi had 0.010m maka Ujian Kalibrasi perlu dijalankan.

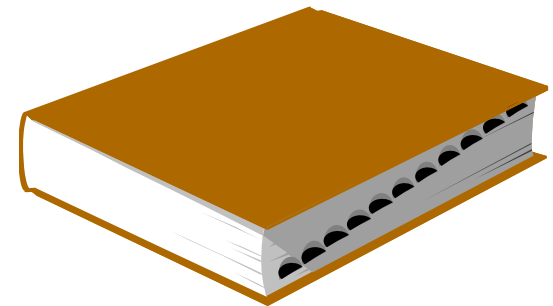
Semakan Harian

- i. Semakan harian hendaklah dibuat setiap hari sebelum menyambung kerja-kerja ukuran bagi memastikan alat berada dalam keadaan baik.
- ii. Perbezaan di antara jarak diukur berbanding cerapan hari sebelumnya hendaklah tidak melebihi 10 milimeter.
- iii. Bagi alat GNSS, semakan harian hendaklah dibuat juga.

Cerapan Sudut, Bearing & Jarak

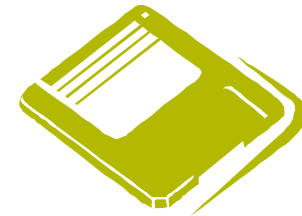
Cerapan :

1. Bering
2. Jarak



Media Rekod :

1. Buku kerjalar (Digital)
2. Kad elektronik (Data transfer via JUPEM2U Online)



Cerapan Sudut, Bering & Jarak

- ❑ Setiap ukuran bolehlah bermula sama ada daripada bearing anggaran, bearing kompas prismatic, bering cerapan matahari atau nilai-nilai lama dari Surihan Kerjaluar atau Pelan Pra-hitungan.
- ❑ Ukuran juga bolehlah bermula dari sekurang-kurangnya dua (2) stesen Cadastral Reference Mark yang berada dalam keadaan baik serta merentasi kawasan ukuran.

Cerapan Sudut, Bering & Jarak

□ Bagi kerja ukuran di kawasan-kawasan berikut hendaklah bermula dengan sekurang-kurangnya dua (2) tanda rujukan kadastral serta perlu diikat kepada satu tanda lama atau satu lagi tanda rujukan kadastral yang merentasi kawasan ukuran:

- i. Kawasan tersebut tidak mempunyai NDCDB;
- ii. Kawasan tersebut terdiri daripada ukuran kelas 3 atau ukuran demarkasi; dan
- iii. Kawasan tersebut merupakan kawasan yang tidak terlibat dengan proses recoordination dan repopulation (R&R) yang telah dilakukan oleh pihak JUPEM.

Cerapan Sudut, Bering & Jarak

- ❑ Cerapan bering atau sudut mendatar bagi setiap ukuran hendaklah dibuat pada dua (2) penyilang iaitu penyilang kiri dan penyilang kanan dengan cerapan penyilang kiri didahulukan.
- ❑ Cerapan bering atau sudut mendatar hendaklah direkodkan kepada 01" terhampir.
- ❑ Perbezaan di antara bacaan penyilang kiri dan bacaan penyilang kanan hendaklah tidak melebihi 20". Jika melebihi had tersebut, cerapan semula perlu dilakukan.

Cerapan Sudut, Bering & Jarak

- ❑ Cerapan sudut pugak pertama pada setiap hari hendaklah dibaca di kedua-dua penyilang dan direkodkan kepada 01" terhampir. Perbezaan di antara bacaan kedua-dua penyilang hendaklah tidak melebihi 01'. Jika melebihi had tersebut, cerapan semula perlu dilakukan.
- ❑ Jarak garisan yang digunakan untuk membawa bering ke hadapan hendaklah bersesuaian dengan keperluan dan keupayaan alat serta boleh menjamin kejituan cerapan bearing bagi sesuatu ukuran.

Cerapan Sudut, Bering & Jarak

- ❑ Cerapan jarak sempadan seboleh-bolehnya hendaklah dibuat secara terus sama ada secara mendatar atau jarak cerun, tetapi jarak muktamad mestilah merupakan jarak mendatar.
- ❑ Cerapan jarak hendaklah dibaca pada kedua-dua penyilang dan direkodkan kepada 0.001 meter terhampir di mana perbezaan yang dibenarkan adalah tidak melebihi 0.005 meter.
- ❑ Cerapan jarak hendaklah menggunakan peralatan dan perisian yang membolehkannya direkod secara automatik. Sebarang kemasukan data secara manual (key-in) adalah dilarang sama sekali.

Cerapan Sudut, Bering & Jarak

□ Bagi ukuran di kawasan tinggi dan melibatkan garisan panjang, pembetulan bagi nilai ketinggian atas aras laut min, pembiasan dan kelengkungan bumi hendaklah dihitung kepada 0.001 meter terhampir :

$$(B-L) = \frac{BH}{(R+H)}$$

Di mana :

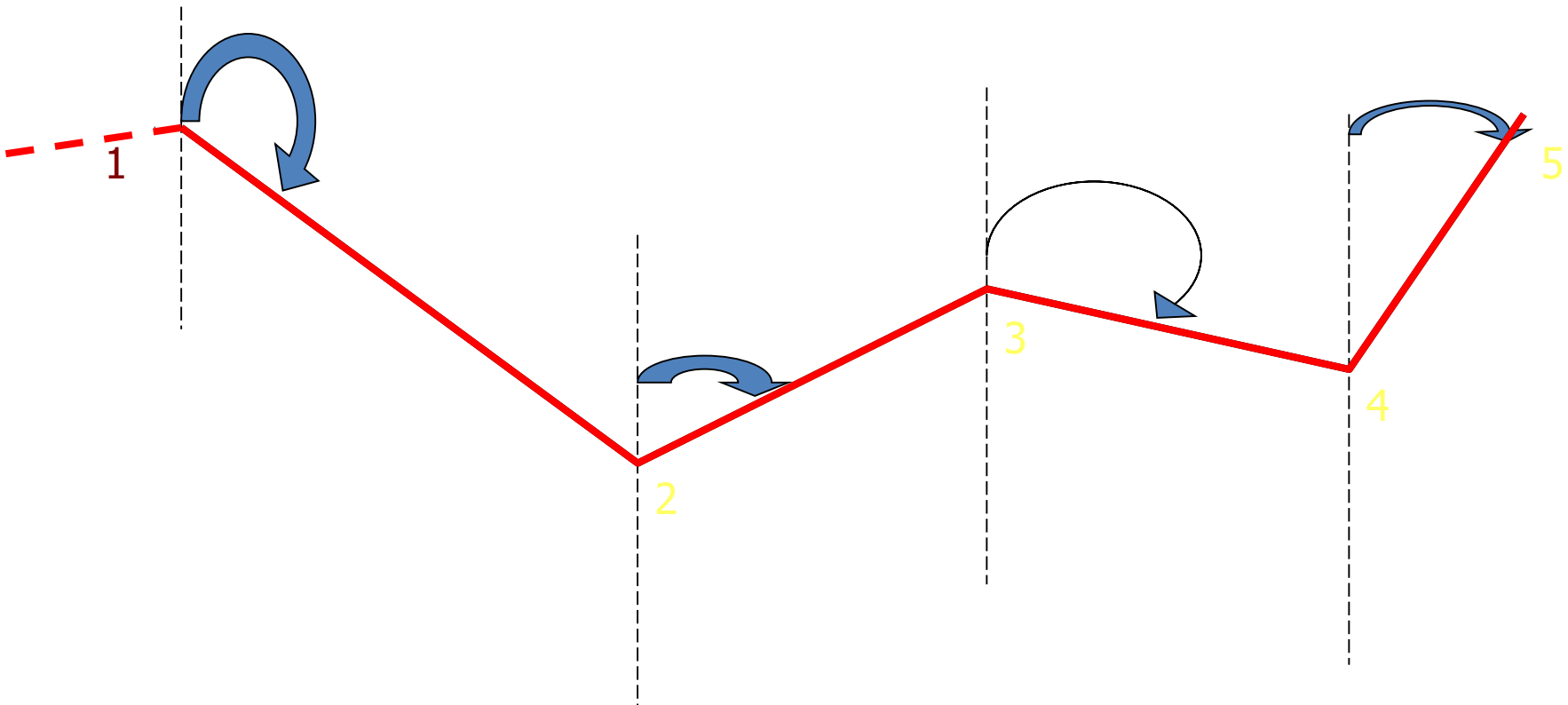
R	=	Jejari Sferoid
H	=	Ketinggian dan Aras Laut Min
B	=	Jarak terlaras
L	=	Jarak atas Sferoid
B- L	=	Jarak muktamad

Semakan Sudut dan Jarak

- ❑ Semakan sudut dan jarak kepada tanda sempadan perlu dilakukan bagi garisan sempadan dan garisan sambungan yang tergantung (*hanging*) kecuali terdapat nilai-nilai ukuran lama yang mencukupi bagi membuktikan kedudukan tanda sempadan berkenaan berada dalam keadaan asal. Semakan sudut bagi garisan tergantung adalah memadai dibuat pada satu penyilang berdasarkan rujukan bearing yang berlainan, dengan had perbezaan bearing semakan berbanding nilai cerapan, tidak melebihi 01'.
- ❑ Ofset cerapan jarak kepada kedudukan tanam pastian atau gantian tanda sempadan hendaklah dilakukan seberapa dekat yang boleh dan kedudukan stesen terabas, dan sewajarnya tidak melebihi 20 meter.
- ❑ Semua ukur jarak garisan perlu disemak sama ada secara cerapan berperingkat (*part by part*) atau dengan mengubah sudut pugak atau pun dibuat mengikut arah bertentangan.

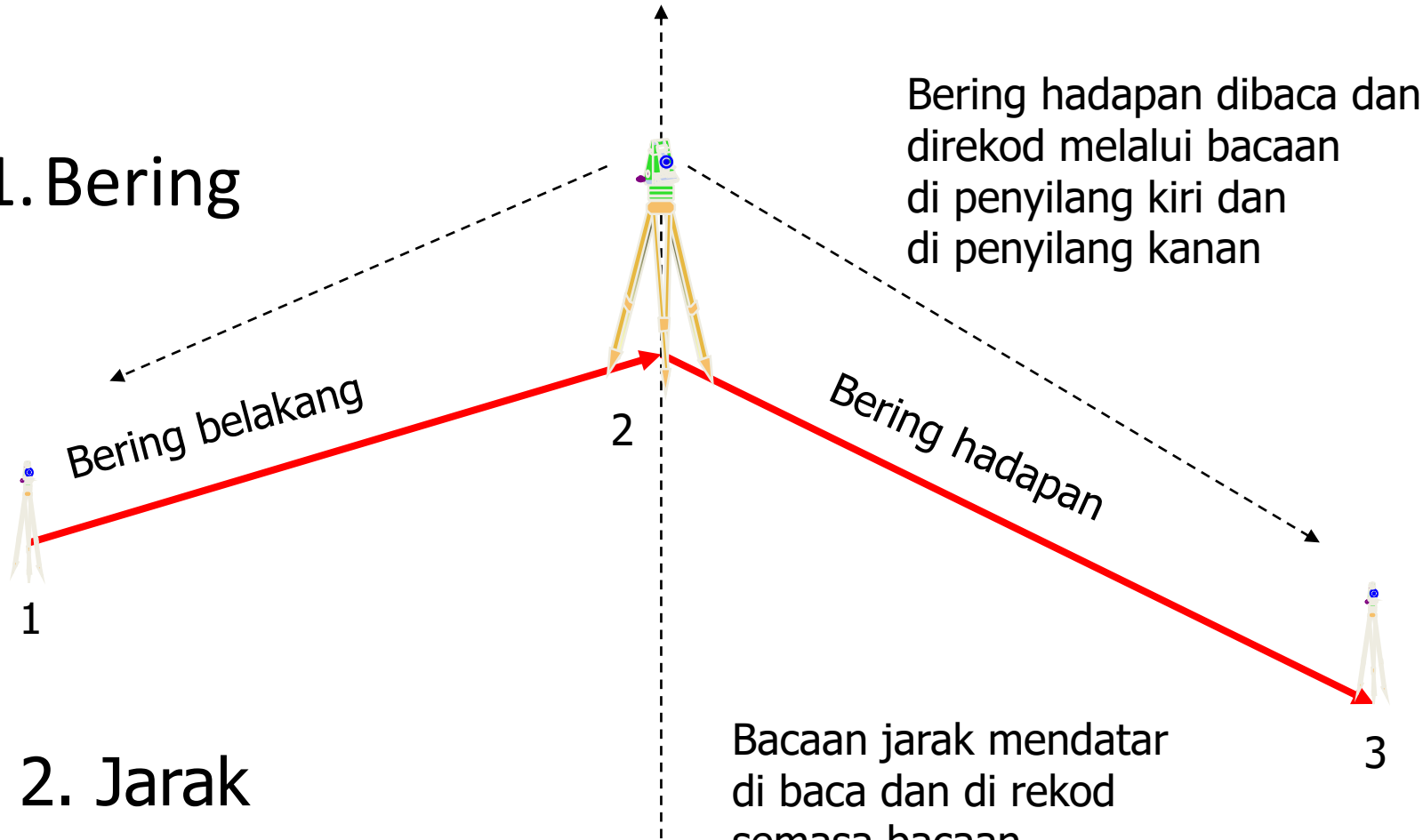
Apa yang Direkod?

1. Stesen yang diduduki alat (1, 2, 3, 4, 5,.....)
2. Bering garisan sempadan atau trabas (1 - 2, 2 - 3,.....)
3. Jarak sempadan atau trabas (1 - 2, 2 - 3,.....)



Contoh Cerapan Data

1. Bering



Bering hadapan dibaca dan direkod melalui bacaan di penyilang kiri dan di penyilang kanan

Bacaan jarak mendatar di baca dan di rekod semasa bacaan di penyilang kiri

2. Jarak

Ukuran Ofset

□ Ukuran ofset, di mana perlu, hendaklah dibuat untuk membolehkan butiran kekal ditunjukkan di atas Pelan Akui (PA) dan bagi menambah maklumat di dalam lapisan GIS Layer Management System (GLMS), mengikut pendekatan-pendekatan berikut:

i. bagi laluan yang sedia ada di atas tanah, ukuran ofset hendaklah diambil pada bahagian kiri dan kanan laluan tersebut selagi ianya melibatkan lot yang diukur;

ii. bagi halangan yang berdekatan dengan tanda rujukan untuk posisi tiada tanda, ukuran ofset perlu diambil cukup sekadar untuk membuktikan halangan tersebut menyebabkan posisi tiada tanda terpaksa dibuat;

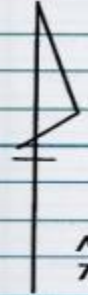
Ukuran Ofset

- iii. untuk bangunan atau sebarang binaan kekal yang berada di dalam lot, ukuran ofset perlu diambil mengikut bentuk bangunan atau struktur binaan kekal yang berkenaan;
- iv. ofset yang diambil hendaklah dinyatakan;
- v. butiran-butiran kekal lain yang perlu diambil ofsetnya termasuklah sungai, tasik, laluan sistem pengangkutan atau laluan talian hantaran elektrik dan menara yang terdapat berhampiran dengan garisan ukuran; dan
- vi. ofset terhadap butiran yang berbentuk 'arc' hendaklah diambil sekurang-kurangnya pada setiap jarak 2 meter agar bentuk 'arch' tersebut dapat diplotkan.

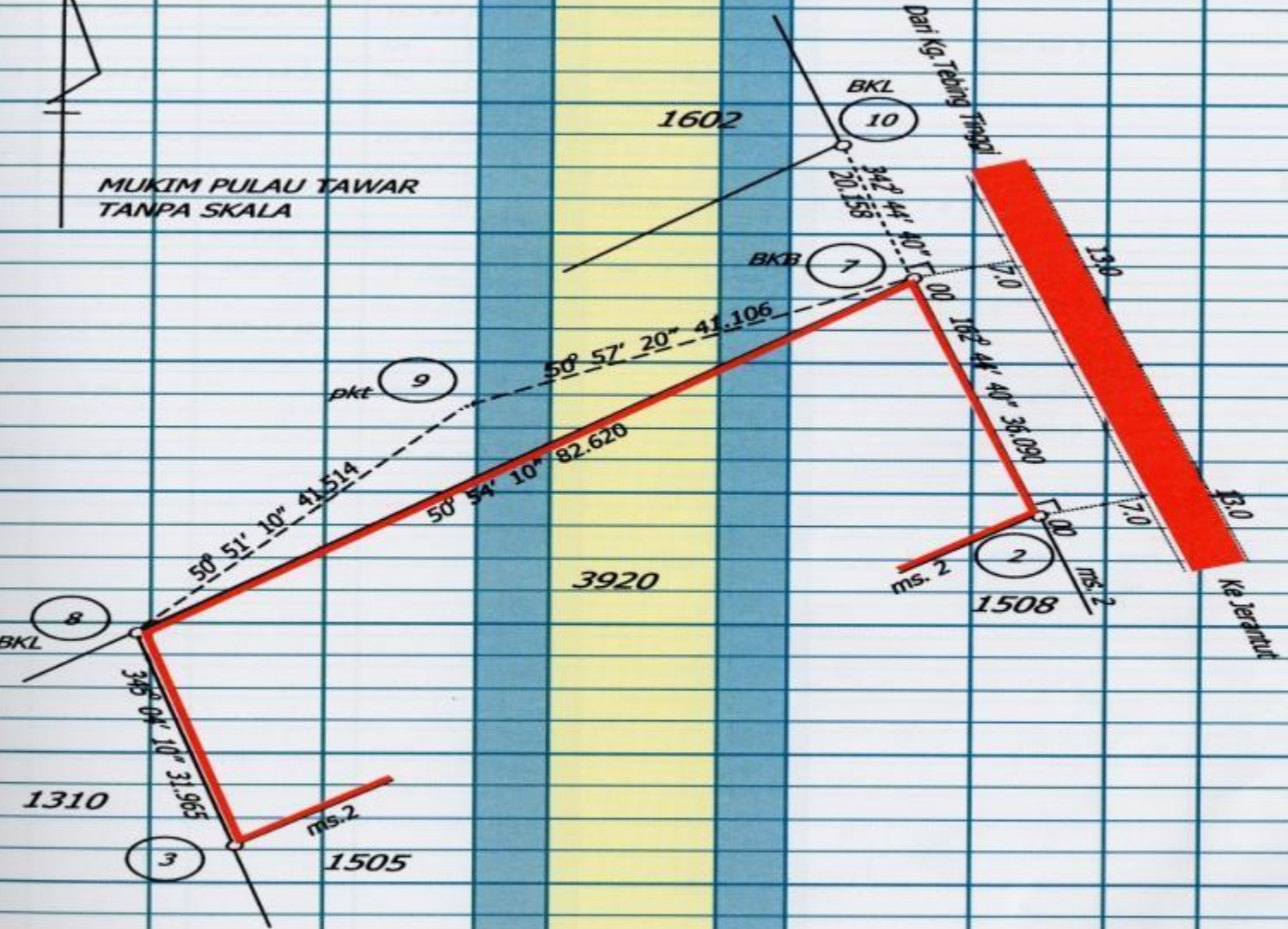
Ukuran Ofset

- ❑ Ukuran ofset kepada butiran semulajadi atau buatan hendaklah diambil dengan kaedah cerapan bearing dan jarak sahaja dan, memadai dibuat pada satu (1) penyilang sahaja kepada 01' terhampir.
- ❑ Moss Genio Code bagi ofset butiran tersebut hendaklah mengikut Malaysian Standard Geographic Information/ Geomatic, MS 1759 : 2004 (Feature and attribute codes).

Stesen	BEARING/SUDUT		Purata	Dari Stn	GARISAN Bearing Muktamad	Ke Stn	Sudut Pугak (+/-)	Jarak	Suhu	Jarak Antara Tumpang	Jarak Muktamad
	Penyilang Kiri	Penyilang Kanan									



MUKIM PULAU TAWAR
TANPA SKALA



7/3/03

Kaedah Untuk Menanam Tanda Sempadan Baru

- i. Tanda sempadan baru hendaklah ditanam seberapa hampir yang boleh dari kedudukan stesen terabas dan sewajarnya tidak melebihi 300 meter berdasarkan kepada koordinat yang telah ditetapkan dalam pelan pra hitungan atau dalam pelan surihan kerjalar.
- ii. Kaedah melalui GNSS boleh juga digunakan untuk menanam tanda sempadan baru berdasarkan kepada koordinat yang telah ditetapkan dalam pelan pra hitungan atau dalam pelan surihan kerjalar.
- iii. Sebarang perbezaan bentuk atau luas yang melebihi daripada had yang dibenarkan, persetujuan daripada Pentadbir Tanah Daerah hendaklah diperolehi terlebih dahulu.

Kaedah Penandaan Batu Sempadan

- i. Pemasangan tanda sempadan hendaklah ditanam sebelum atau semasa ukuran dijalankan dengan menggunakan tanda-tanda sempadan mengikut kaedah yang ditetapkan oleh Jabatan.

- ii. Pemasangan tanda sempadan di atas permukaan lain hendaklah dibuat dengan jelas, kemas dan kekal di dalam tanah dan bahagian atasnya hendaklah berada pada ketinggian tidak melebihi lapan (8) sentimeter di atas permukaan tanah.

Kaedah Penandaan Batu Sempadan

iii. Tanda atas garisan (on-line)

(a) Jika tanda sempadan baru perlu ditanam di atas garisan lama, memadai tanda-tanda sempadan tersebut ditanam berdasarkan kepada koordinat yang telah ditetapkan dalam pelan pra hitungan atau dalam pelan surihan kerjaluar atau koordinat asal (NDCDB).

(b) Bearing dan jarak antara tanda sempadan atas garisan tersebut diperolehi daripada kiraan oleh sistem.

(c) Had perbezaan bearing baru yang dikira berbanding nilai asal hendaklah tidak melebihi 20''.

Kaedah Penandaan Batu Sempadan

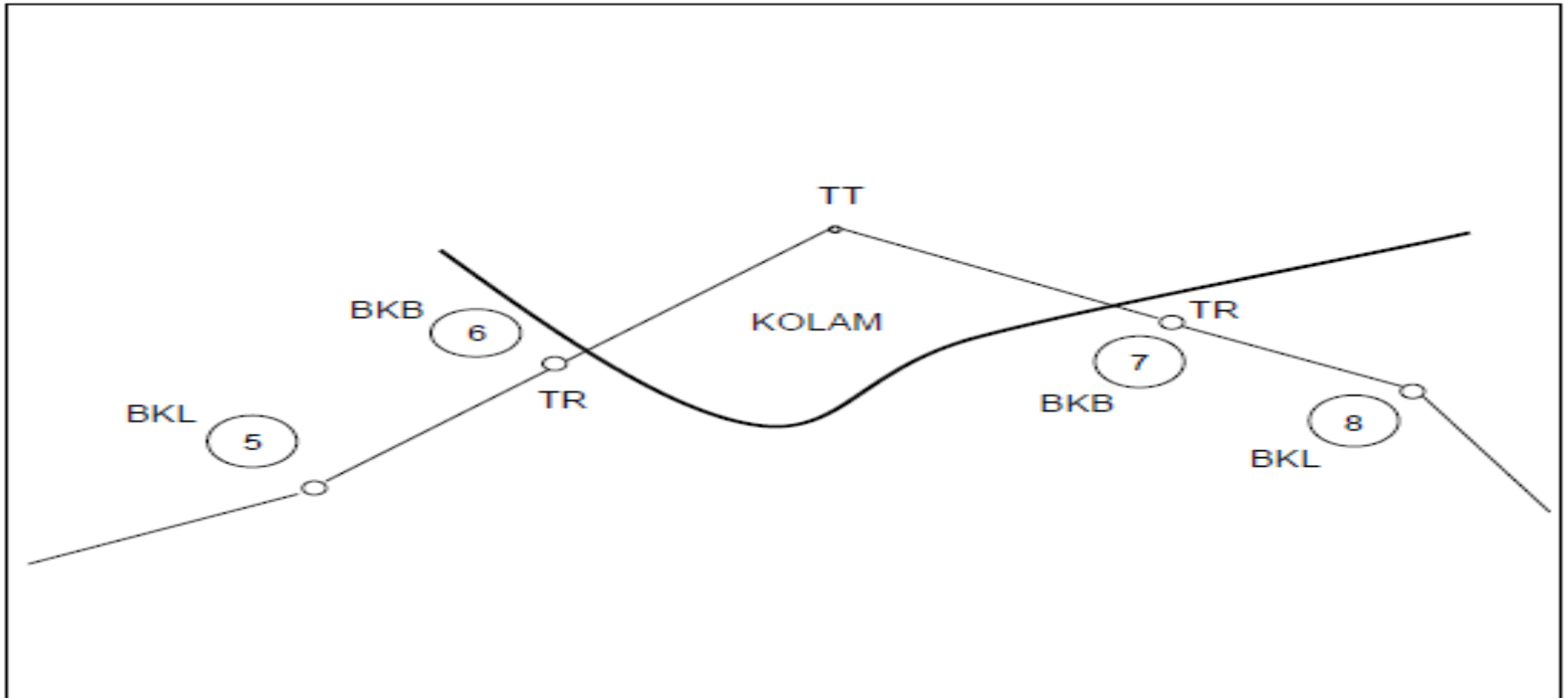
iv. Tiada Tanda (T.T.)

Jika kedudukan sempadan berada di lokasi yang tidak boleh ditandakan, kaedah Tiada Tanda (T.T.) hendaklah digunakan seperti berikut:

(a) Tanda-tanda rujukan kekal hendaklah ditanam bagi membolehkan kedudukan tanda sempadan yang sebenar ditentukan; dan

(b) Tanda-tanda rujukan kekal tersebut hendaklah ditanam di atas garisan yang membentuk persilangan sempadan-sempadan berkenaan, seberapa hampir kepada butiran penghalang.

Kaedah Tiada Tanda (TT) dan Tanda Rujukan (TR)



Proses ukuran bagi menyediakan tanda rujukan bagi batu sempadan yang tidak boleh di tanam kerana ada kolam. TR hendaklah di tanam di atas sempadan lama yang sedia ada sehampir yang boleh dengan TT.

Kaedah Penandaan Batu Sempadan

v. Jarak antara tanda sempadan

(a) Tanda-tanda di atas sempadan lurus hendaklah ditanam pada sela yang tidak melebihi 300 meter jika tanda-tanda tersebut saling nampak atau pada sela tidak melebihi 200 meter jika tidak saling nampak.

(b) Garisan-garisan sempadan mengikut lengkung hendaklah ditandakan di hujung perentas supaya jarak normal dari lengkung tersebut ke garisan perentas tidak melebihi 0.2 meter.

Kaedah Penandaan Cadastral Reference Mark (CRM)

Ukuran kadaster boleh dilakukan dengan membuat ikatan kepada stesen Cadastral Reference Mark atau tanda sempadan lama yang telah disahkan berkedudukan asal. Terabas hendaklah ditutup kepada stesen Cadastral Reference Mark berdekatan atau tanda-tanda lama yang disahkan di dalam kedudukan asal tidak melebihi 25 stesen atau kawalan bearing dilakukan dengan cerapan astronomi.



Kaedah Penandaan Cadastral Reference Mark (CRM)

Bagi kawasan pembangunan baru iaitu kawasan pembangunan perumahan dan komersial, stesen Cadastral Reference Mark dengan grid maksimum bersela 500 meter x 500 meter atau stesen Cadastral Reference Mark sedia ada perlulah diwujudkan bagi tujuan kawalan kepada terabas.

i. Bagi memudahkan pasukan kerjalar menjalankan kerja pengukuran, Cadastral Reference Mark hendaklah ditandakan terlebih dahulu sebelum pasukan kerjalar pergi menjalankan kerja pengukuran di lapangan.

Kaedah Penandaan Cadastral Reference Mark (CRM)

- ii. Bilangan tanda Cadastral Reference Mark hendaklah mengikut seperti mana yang dinyatakan dalam datum ukuran.
- iii. Cadastral Reference Mark ini juga hendaklah ditandakan berhampiran dengan kawasan atau lot yang hendak diukur dan penandaan kedua-dua tanda Cadastral Reference Mark ini seboleh-bolehnya merentasi lot yang hendak diukur.
- iv. Nombor siri tanda Cadastral Reference Mark adalah dijana oleh sistem yang dibangunkan dan berdasarkan nombor fail ukur.

Kaedah Penandaan Cadastral Reference Mark (CRM)

v. Ciri-ciri lain yang perlu diberikan perhatian ketika menentukan lokasi pemilihan tanda CRM adalah:

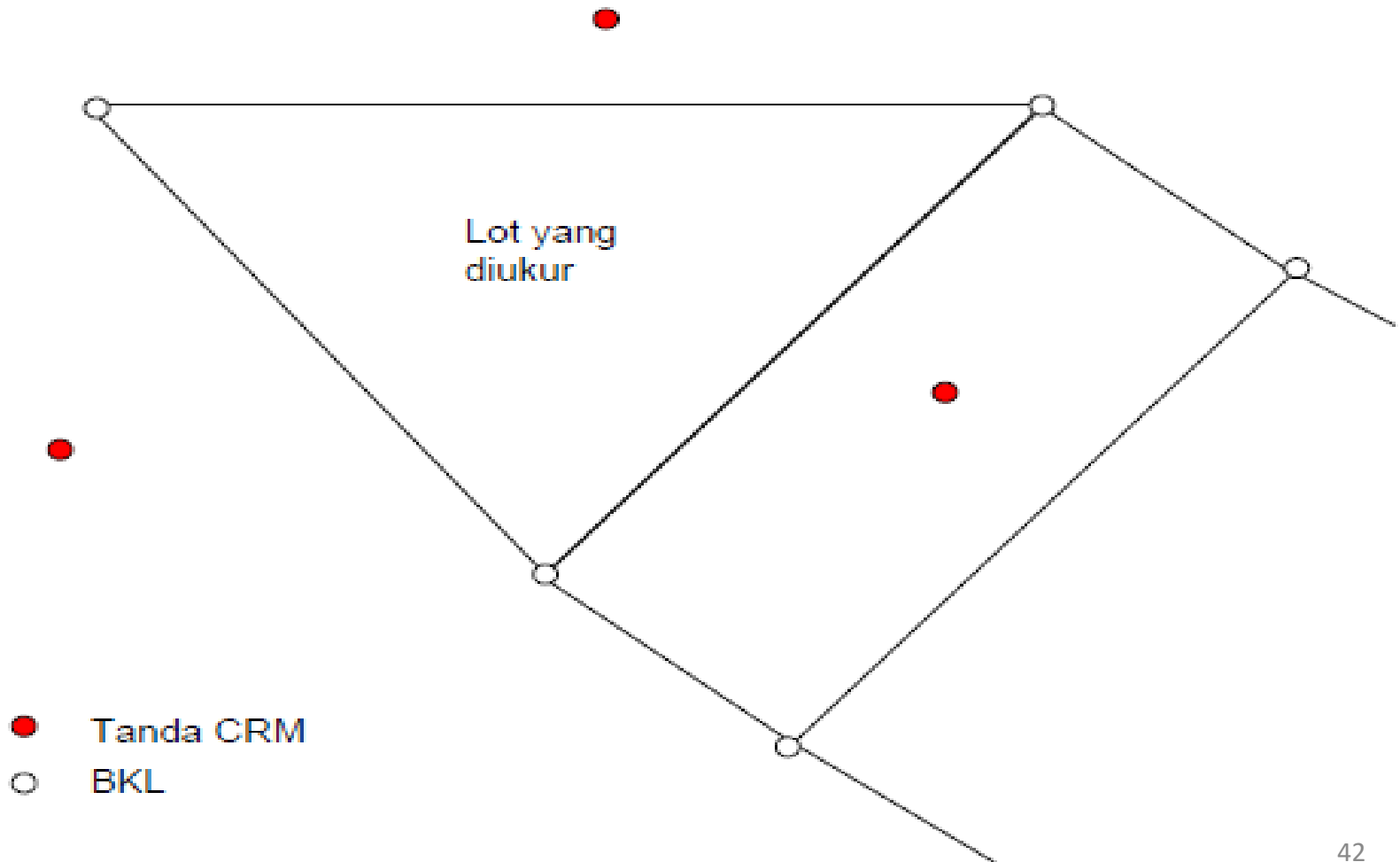
(a) Cut off angle di sekeliling kawasan tanda Cadastral Reference Mark hendaklah sekurang-kurangnya 15° ;

(b) Punca-punca yang memberi kesan gangguan kepada penerimaan gelombang satelit seperti pencawang letrik, stesen radio, stesen radar dan stesen telekomunikasi hendaklah dielakkan;

Kaedah Penandaan Cadastral Reference Mark (CRM)

- (c) Lokasi tanda Cadastral Reference Mark hendaklah jauh (tidak kurang daripada 50 meter) dari bahan yang boleh menyebabkan pantulan gelombang satelit seperti bangunan tinggi, dinding, bumbung besi dan kolam;
- (d) Tanda Cadastral Reference Mark hendaklah dibuat di tempat yang seberapa selamat yang boleh; dan
- (e) Permukaan tanah di sekitar tanda Cadastral Reference Mark hendaklah stabil.

Kedudukan Tanda CRM yang Sesuai



Perancangan Selepas Kerjaluar

- Pastikan alat disimpan berkeadaan baik.
- Pastikan tikaian lulus maksimum memuaskan.
- Dapatkan nilai bering dan jarak muktamad untuk hitungan luas dan koordinat serta memproses data untuk penyediaan pelotan.

Tikaian Ukuran

i. Tikaian maksimum yang dibenarkan dalam ukuran kadaster adalah sebagaimana berikut:

(a) $15'' \sqrt{n}$ di mana "n" adalah bilangan stesen;

(b) bagi ukuran GNSS tikaian yang dibenarkan untuk sesuatu garisan adalah tidak melebihi 10 mm atau ketepatan relatif yang tidak melebihi daripada $(a + bL)$ mm di mana $a = 5$ mm, $b = 2$ ppm dan L adalah jarak garisan asas dalam kilometer; dan

(c) tikaian bagi ukuran aras stratum hendaklah tidak lebih daripada $0.012\sqrt{K}$ meter, di mana "K" adalah jumlah jarak dalam kilometer.

Tikaian Ukuran

ii. Tiada apa-apa dalam Pekeliling ini yang menghalang Pengarah Ukur daripada menggunakan budi bicaranya untuk menerima ukuran yang tikaianya tidak menepati kehendak di atas dengan alasan yang munasabah.

iii. Pemberat (Weightage)

Sama ada sesuatu kerja itu boleh diterima oleh sistem juga bergantung kepada pemberat yang ditetapkan di dalam perisian pemprosesan. Pemberat yang ditetapkan adalah seperti berikut :

(a) Bagi bearing, pemberat yang ditetapkan adalah 15 saat;

(b) Bagi jarak, pemberat yang ditetapkan adalah 0.010 meter;

dan

(c) Bagi CRM held fixed, pemberat yang ditetapkan adalah 0.020 meter bagi komponen utara dan timuran.

Perbezaan Keluasan yang Dibenarkan

Pegawai Ukur atau Juruukur Tanah Berlesen hendaklah memaklumkan kepada Pengarah Ukur dan Pemetaan apa-apa perbezaan antara luas diukur dengan luas yang diluluskan yang melebihi had. Jika terdapat perbezaan ketara antara keluasan tersebut, Pengarah Ukur dan Pemetaan atau Juruukur Tanah Berlesen hendaklah merujuk perkara tersebut kepada Pihak Berkuasa Negeri melalui Pentadbir Tanah.

Perbezaan Keluasan yang Dibenarkan

□ Had penerimaan perbezaan keluasan yang diukur berbanding keluasan yang diluluskan oleh Pihak Berkuasa Negeri (PBN) adalah seperti berikut:

- i. tidak melebihi 5 % bagi luas di bawah 40 hektar;
- ii. tidak melebihi 2 hektar bagi luas antara 40 hektar dan 200 hektar; dan
- iii. tidak melebihi 1 % bagi luas melebihi 200 hektar.

Perbezaan Keluasan yang Dibenarkan

- ❑ Prosedur yang dinyatakan di atas tidak terpakai dalam keadaan di mana lot yang diukur dilingkungi oleh sempadan-sempadan lama.
- ❑ Perbezaan yang melebihi had yang dinyatakan di atas hendaklah dirujuk kepada Pihak Berkuasa Negeri melalui Pentadbir Tanah oleh Pengarah Ukur Dan Pemetaan Negeri atau Jurukut Tanah Berlesen, di mana berkaitan.

Semakan Akhir

- Perenggan / Penentuan tanda sempadan ditandakan sepenuhnya.
- Semakan maklumat cukup untuk membuat pelan akui dan sebagainya.



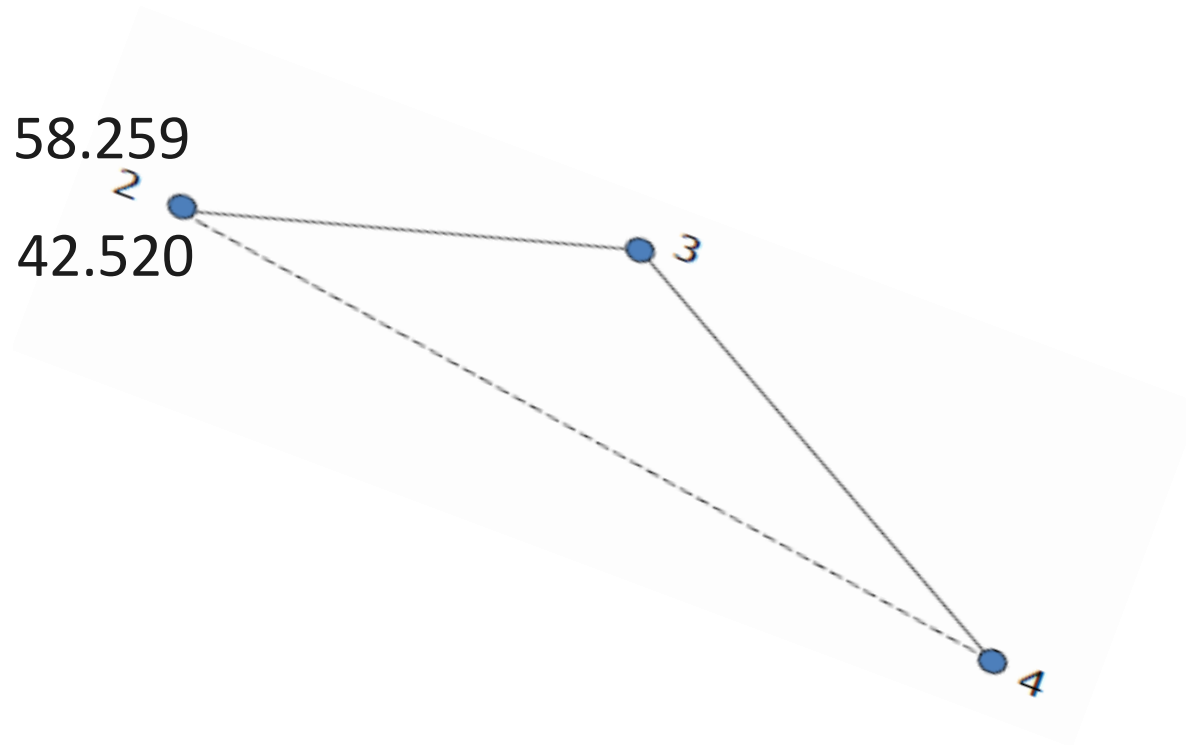
KIRAAN BERING DAN JARAK

Pengiraan Bering dan Jarak Daripada Nilai Latit / Dipat

- Diberi dua garisan seperti berikut dan hitung nilai bering dan jarak bagi garisan 4 - 2.

2 - 3 : $98^{\circ} 58' 20''$ 58.259

3 - 4 : $121^{\circ} 55' 50''$ 42.520



Formula Hitungan Bering dan Jarak

Stn	Bering	Jarak	Latit		Dipat	
			U (+)	S (-)	T (+)	B (-)
2						
3	98 58 20	58.259		9.086	57.546	
4	121 55 50	42.520		22.488	36.086	
2	?	?	31.574			93.632

$$\text{Jarak} = \sqrt{(\text{Beza Latit})^2 + (\text{Beza Dipat})^2}$$

$$\text{Tan } \theta = \Delta \text{dipat} / \Delta \text{latit}$$

$$\text{Bearing} = \text{Tan}^{-1} (\text{Beza Dipat} / \text{Beza Latit})$$

$$\text{Latit} = J \text{ Cos } \theta$$

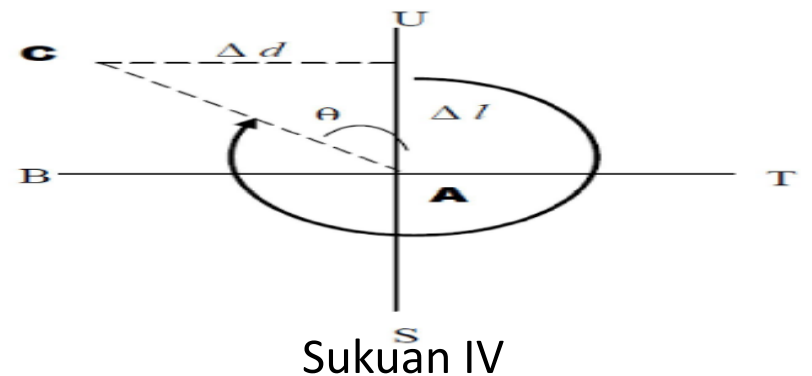
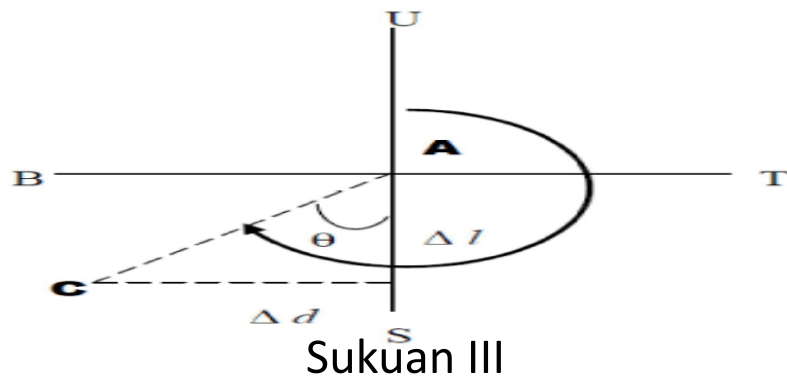
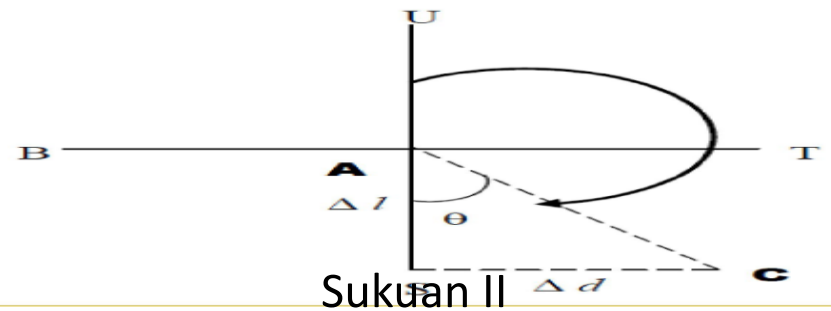
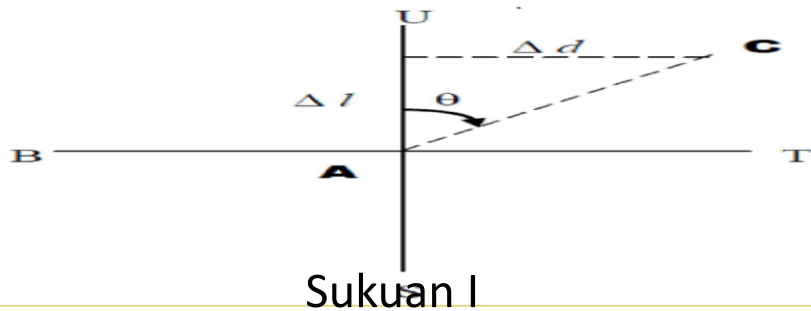
$$\text{Dipat} = J \text{ Sin } \theta$$

$$\text{Latitude} = J \text{ Cos } \theta$$

$$\text{Departure} = J \text{ Sin } \theta$$

Formula Hitungan Bering dan Jarak

Untuk penentuan bering bagi satu garisan, sudut θ perlu dihitung terlebih dahulu. Sudut θ hendak digunakan berpandukan kepada nilai perbezaan latit (ΔL) dan nilai perbezaan dipat (ΔD). Rujuk U/S dan T/B untuk menentukan sukuan.



Formula Hitungan Bering dan Jarak

$$\begin{aligned}\text{Jarak } 4 - 2 &= \sqrt{(31.574)^2 + (-93.632)^2} \\ &= \underline{98.812}\end{aligned}$$

$$\text{Bering } 4 - 2 = \text{Tan}^{-1}(-93.632 / 31.574)$$

$$\begin{aligned}\theta &= -71^{\circ} 21' 55'' \\ &= 360^{\circ} - 71^{\circ} 21' 55'' \\ &= \underline{288^{\circ} 38' 05''}\end{aligned}$$

$$\text{Tan } \theta = \Delta D / \Delta L$$

Oleh itu,

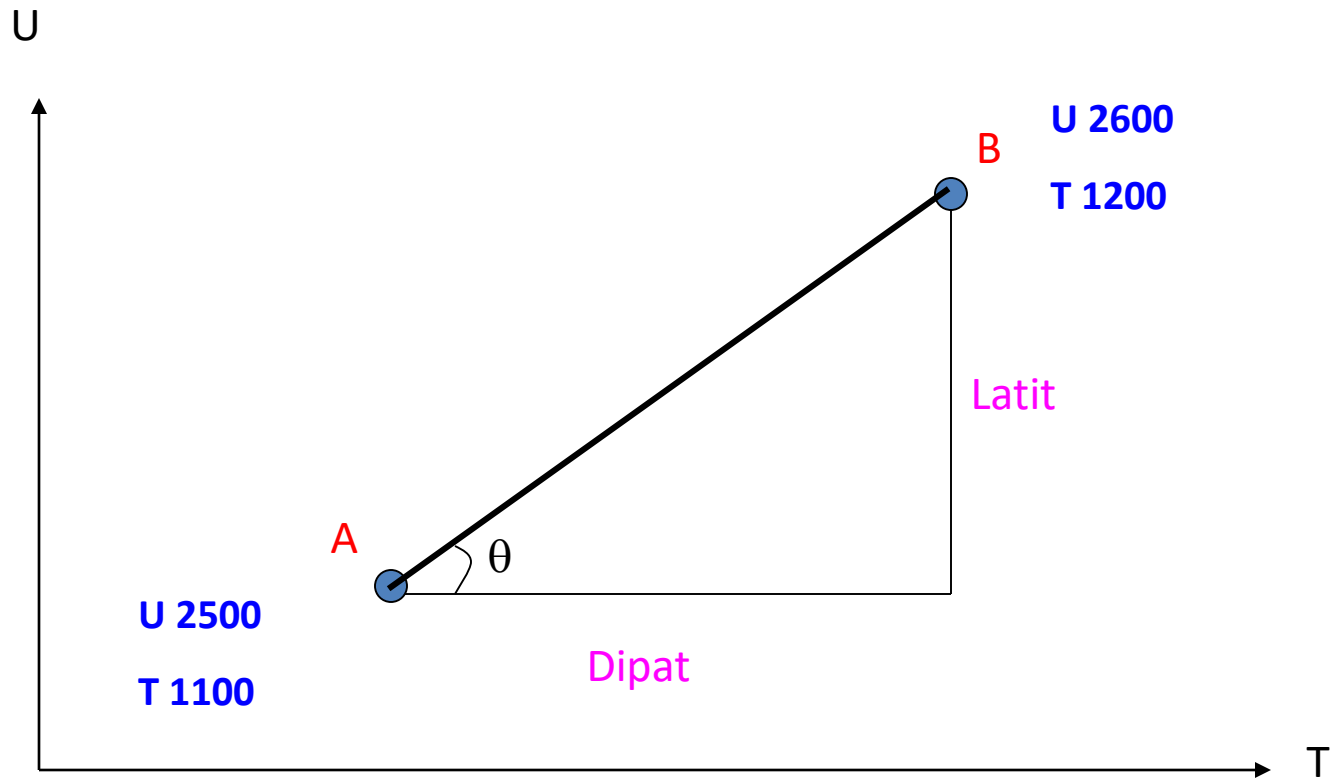
Bering AC = θ (bagi sukuan I)

= $180^{\circ} - \theta$ (bagi sukuan II)

= $180^{\circ} + \theta$ (bagi sukuan III)

= $360^{\circ} - \theta$ (bagi sukuan IV)

Bering dan Jarak Pengiraan Mendapatkan Bering dan Jarak Berdasarkan koordinat



Koordinat stesen A dan B diketahui seperti rajah di atas.

Sambungan...

Bering dan Jarak Pengiraan Mendapatkan Bering dan Jarak Berdasarkan koordinat

- Langkah 1 : Dapatkan nilai Latit dan Dipat

$$U 2600 - U 2500 = 100$$

$$T 1200 - T 1100 = 100$$

- Langkah 2 : Dapatkan jarak antara 2 stesen

$$\text{Jarak AB} = \sqrt{((100)^2 + (100)^2)}$$

$$= \sqrt{20000}$$

$$= \underline{\underline{141.421}}$$

Sambungan...

Bering dan Jarak Pengiraan Mendapatkan Bering dan Jarak Berdasarkan koordinat

- Langkah 3 : Dapatkan Bering A-B

$$\tan \theta = \text{Latit} / \text{Dipat}$$

$$= 100 / 100$$

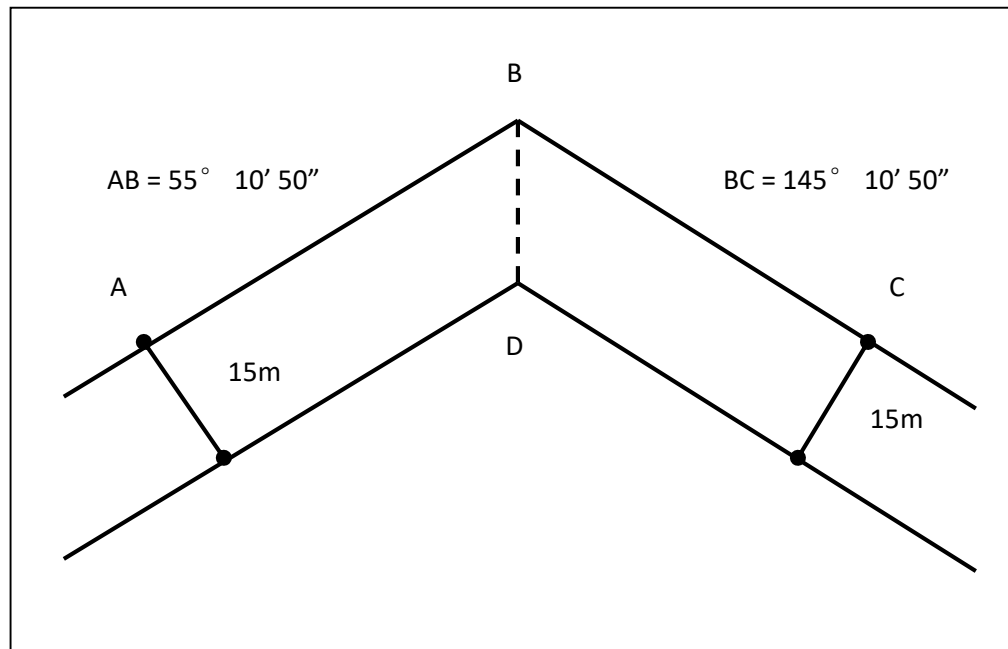
$$\theta = 45^\circ$$

$$\text{Bering garisan A-B} = 90^\circ - 45^\circ$$

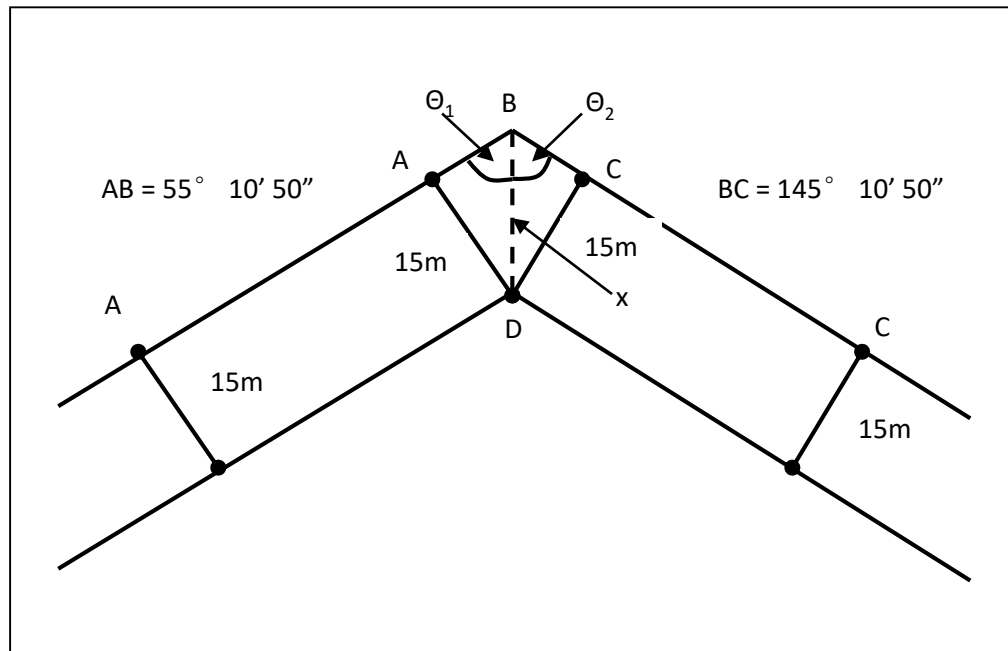
$$= \underline{45^\circ 00' 00''}$$

Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Sama Lebar)

You are given a task to set out a reserve road with both side widths of 15m. From the figure given below, please calculate the distance and azimuth of line BD.



Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Sama Lebar)



Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Sama Lebar)

$$180^\circ + 55^\circ 10' 50'' = 235^\circ 10' 50''$$

$$235^\circ 10' 50'' - 145^\circ 10' 50'' = 90^\circ$$

Because of the road reserve having the same width at both side

So:

$$\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$$

$$90^\circ / 2 = 45^\circ$$

Therefore:

$$\begin{aligned}\text{Azimuth} &= 235^\circ 10' 50'' - 45^\circ \\ &= 190^\circ 10' 50''\end{aligned}$$

Therefore:

$$\sin 45^\circ = 15 / x$$

$$x = 15 / \sin 45^\circ$$

$$x = \text{BD} = 21.213\text{m}$$

Or

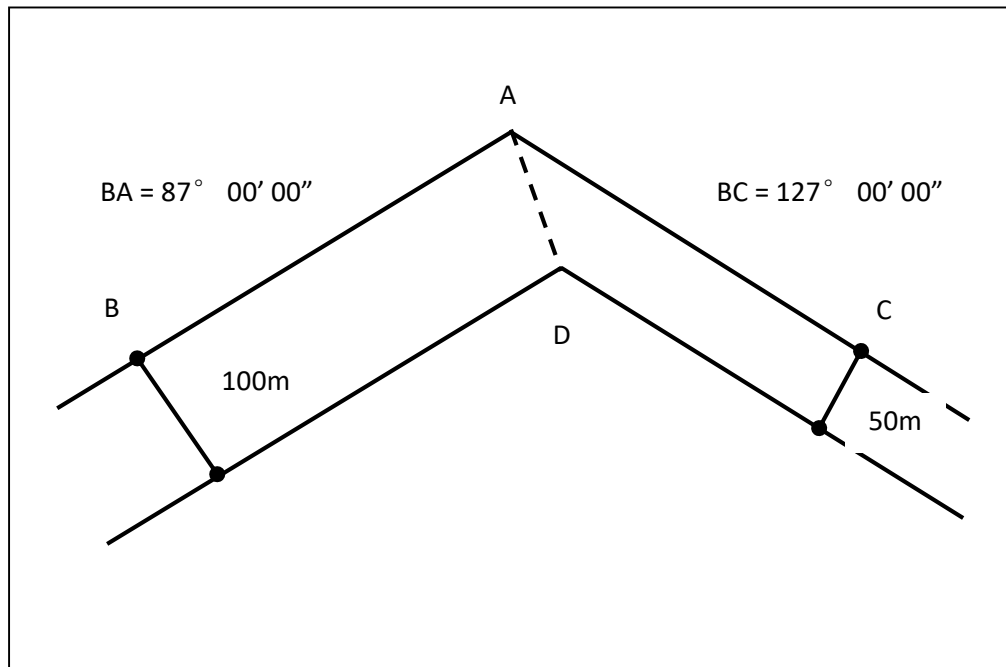
$$\sin 45^\circ = 15 / x$$

$$x = 15 (\text{Csc } 45^\circ)$$

$$x = \text{BD} = 21.213\text{m}$$

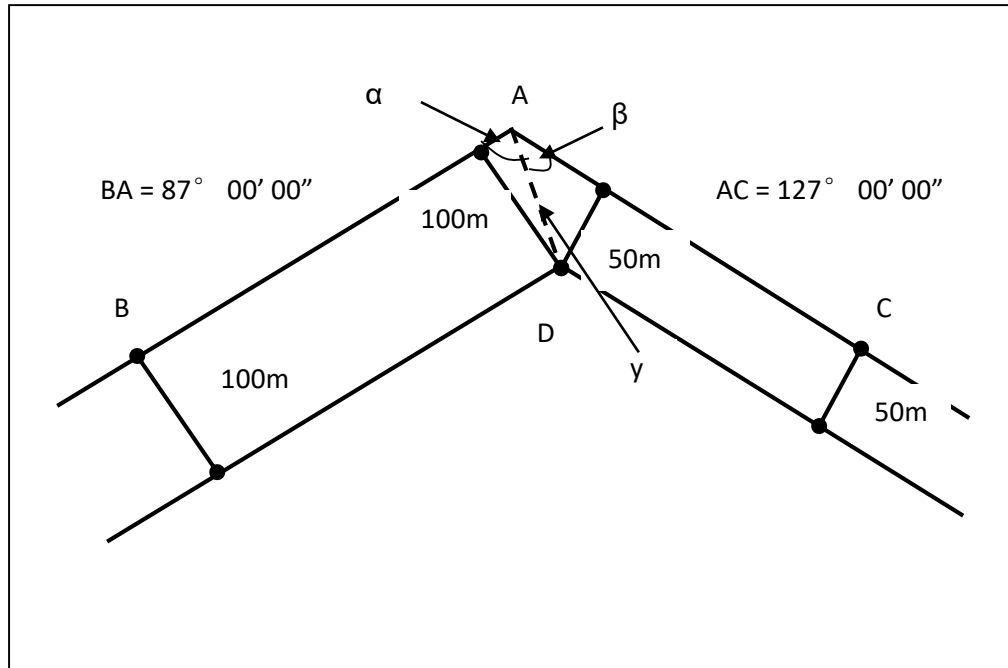
Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Beza Lebar)

You are given a task to set out a reserve road with both side difference widths, which are 100m and 50m. From the figure given below, please calculate the distance and azimuth of line BD.



Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Beza Lebar)

Contoh kiraan 1



Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Beza Lebar)

Contoh kiraan 1

$$BA = 87^\circ$$

$$AB = 87^\circ + 180^\circ = 267^\circ$$

$$AC = 127^\circ$$

$$CA = 127^\circ + 180^\circ = 307^\circ$$

$$\alpha + \beta = 267^\circ - 127^\circ = 140^\circ$$

Therefore:

$$\alpha = 140^\circ - \beta$$

$$\sin \alpha = 100 / y$$

$$y = 100 / \sin \alpha$$

$$\sin \beta = 50 / y$$

$$y = 50 / \sin \beta$$

Using the formula $\sin (A-B) = \sin A \cos B - \sin B \cos A$

Therefore:

$$100 / \sin \alpha = 50 / \sin \beta$$

$$100 \sin \beta = 50 [\sin (140^\circ - \beta)]$$

$$= 50 [\sin 140^\circ \cos \beta - \sin \beta \cos 140^\circ]$$

$$= 50 [0.642787609 \cos \beta - \sin \beta (-$$

$$0.766044443)]$$

$$= 32.13938045 \cos \beta + 38.30222215 \sin \beta$$

$$100 \sin \beta - 38.30222215 \sin \beta = 32.13938045 \cos \beta$$

$$61.69777785 \sin \beta = 32.13938045 \cos \beta$$

$$\sin \beta / \cos \beta = 32.13938045 / 61.69777785$$

$$\tan \beta = 0.5209166337$$

$$\beta = 27^\circ 30' 57''$$

Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Beza Lebar)

Contoh kiraan 1

So:

$$\alpha = 140^\circ - 27^\circ 30' 57'' = 112^\circ 29'' 03''$$

So:

$$y = 100 / \sin \alpha$$

$$y = 100 / \sin 112^\circ 29'' 03''$$

$$AD = 108.227\text{m}$$

Or:

$$y = 50 / \sin \beta$$

$$y = 50 / \sin 27^\circ 30' 57''$$

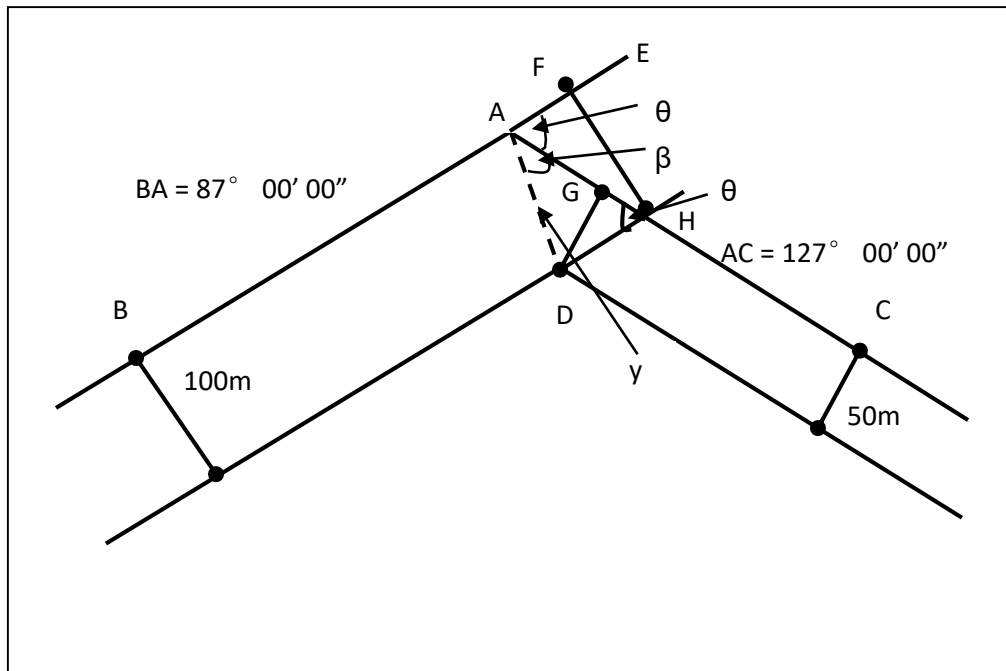
$$AD = 108.227\text{m}$$

Therefore:

$$\begin{aligned} \text{Azimuth AD} &= 267^\circ - 112^\circ 29'' 03'' \\ &= 154^\circ 30' 57'' \end{aligned}$$

Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Beza Lebar)

Contoh kiraan 2



Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Beza Lebar)

Contoh kiraan 2

Dari segitiga sudut tepat ADG,

$$\tan \beta = DG / AG$$

$$\tan \beta = 50 / AG$$

$$AG = 50 (\cot \beta)$$

Dari segitiga sudut tepat HDG,

$$\tan \theta = DG / GH$$

$$\tan \theta = 50 / GH$$

$$GH = 50 (\cot \theta)$$

Dari segitiga sudut tepat AFH,

$$\sin \theta = FH / AH$$

$$\sin \theta = 100 / AH$$

$$AH = 100 (\csc \theta)$$

Diketahui $AH = AG + GH$

$$\begin{aligned} 100 (\cot \theta) &= 50 (\cot \beta) + 50 (\cot \theta) \\ &= 50 (\cot \beta + \cot \theta) \end{aligned}$$

$$100 (\cot \theta) / 50 = \cot \beta + \cot \theta$$

$$\cot \beta = 100 (\cot \theta) / 50 - \cot \theta$$

$$\theta = \text{Bering AE} - \text{bering AC}$$

$$= 127^\circ - 87^\circ$$

$$= 40^\circ$$

Kiraan Sikan Jalan atau Sungai (Beza Lebar)

Contoh kiraan 2

$$\begin{aligned} \text{Dari formula } \cot \beta &= 100 (\csc 40^\circ) / 50 - \cot 40^\circ \\ &= 100 (1 / \sin 40^\circ) / 50 - 1 / \tan 40^\circ \\ &= 100 (1 / 0.6427876097) / 50 - 1 / 0.8390996312 \\ &= 100 (1.555723827) / 50 - 1.191753593 \\ &= 155.5723827 / 50 - 1.191753593 \\ &= 3.111447654 - 1.191753593 \\ \cot \beta &= 1.919694061 \\ 1 / \tan \beta &= 1.919694061 / 1 \\ \tan \beta &= 1 / 1.919694061 \\ \tan \beta &= 0.5209163378 \\ \beta &= 27^\circ 30' 57'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bering AD} &= \text{Bering AC} + \beta \\ &= 127^\circ + 27^\circ 30' 57'' \\ &= 154^\circ 30' 57'' \end{aligned}$$

Dari segitiga AGD

$$\begin{aligned} \sin \beta &= \text{GD} / \text{DA} \\ \text{DA} &= \text{GD} (\csc \beta) \\ \text{DA} &= \text{GD} / \sin \beta \\ &= 50 / \sin 27^\circ 30' 57'' \\ &= 50 / 0.4619937155 \\ &= 108.227\text{m} \end{aligned}$$

THANK YOU