

## UNIT 5

## UKUR KOMPAS

**OBJEKTIF AM**

Mengetahui konsep pengukuran sudut dan terabas di atas permukaan bumi dengan menggunakan kompas.

**OBJEKTIF KHUSUS**

Di akhir unit ini anda akan dapat :-

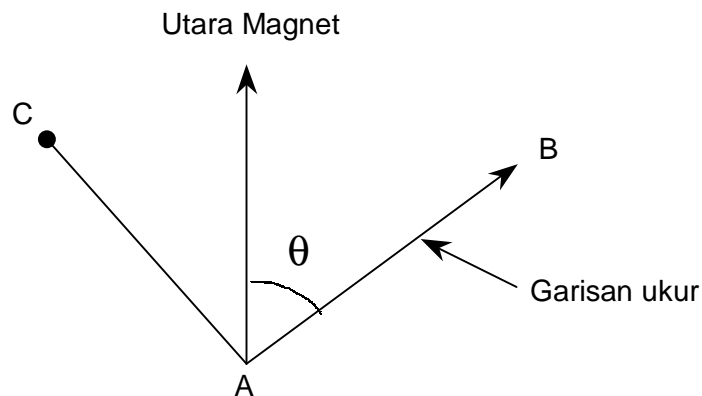
- ✓ Menyatakan tujuan dan prinsip ukur kompas.
- ✓ Menghuraikan penggunaan peralatan ukur kompas.
- ✓ Menyatakan istilah-istilah di dalam ukur kompas.
- ✓ Menerangkan kaedah-kaedah untuk membuat terabas ukur kompas.
- ✓ Menjalankan pelarasan cerapan dengan kaedah tarikan tempatan.
- ✓ Menggunakan kaedah Bowditch untuk melaraskan pelotan.

# Unit 5

**INPUT****5.1 PENGENALAN DAN PRINSIP UKUR KOMPAS**

Dalam ukur kompas, cerapan dan pengukuran ke atas garisan ukur melibatkan bering dan jarak. Bering dalam ukur kompas bermaksud sudut yang dibuat oleh garisan ukur dengan satu rujukan meridian tertentu. Bering dibaca dengan kompas dan jarak diukur dengan rantai ukur atau pita ukur. Garisan ukur tidak membentuk rangka-rangka segitiga sebagaimana ukur rantai. Siri garisan ukur yang berterusan akan membentuk satu litar yang disebut sebagai **terabas**. Arah garisan ukur tersebut berpandukan kepada satu rujukan meridian magnet atau utara magnet. Titik-titik di mana kompas dipasangkan untuk mencerap bering disebut sebagai **hentian ukur**.

Untuk membina terabas kompas, bering dan jarak bagi garisan ukur dicerap bagi membolehkan arah dan panjang garisan ukur tersebut dipelot. Garisan asas dan semakan tidak diperlukan di dalam pembentukan terabas sepertimana ukur rantai.



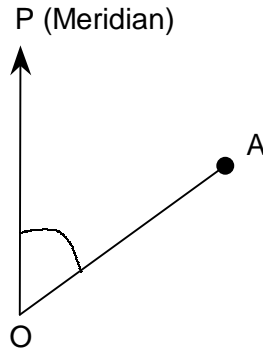
Rajah 5.1 Prinsip Ukur Kompas

Titik B adalah titik tetap yang hendak ditentukan. Setelah bering AB ( $\theta$ ) dicerap dan jarak AB diukur maka kedudukan stesen B dapat ditentukan.

## 5.2 ISTILAH-ISTILAH DALAM UKUR KOMPAS

### 5.2.1 Bering

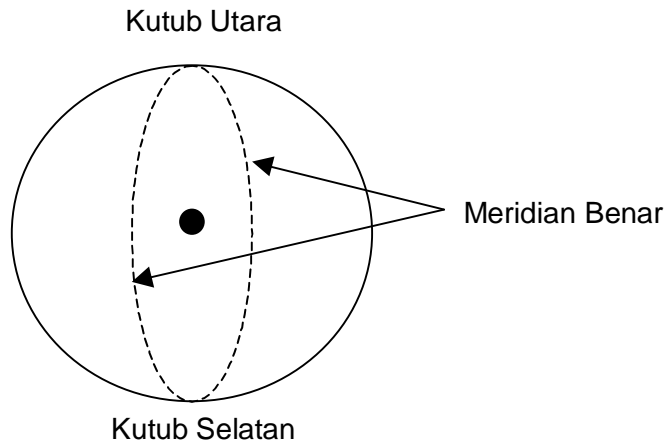
Bering adalah sudut yang dibentuk oleh garisan ukur dengan suatu meridian yang ditetapkan samada meredian magnet atau meridian benar. Berdasarkan rajah di bawah OP adalah meridian benar dan bering A adalah sudut POA.



Rajah 5.2 Bering

### 5.2.2 Meridian Benar

Meridian benar adalah lingkaran besar yang melalui kutub-kutub bumi.

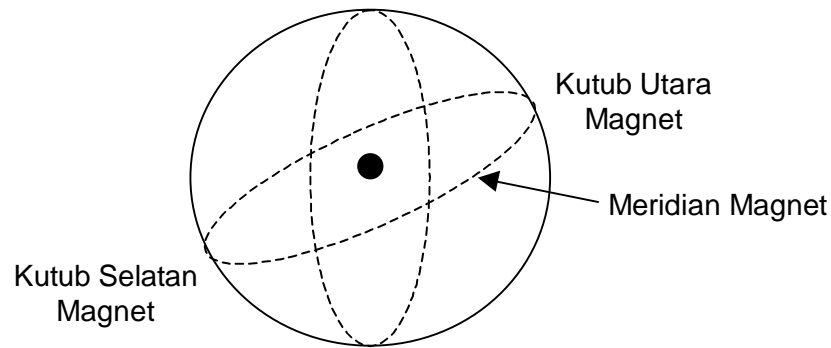


Rajah 5.3 Meridian Benar

### 5.2.3 Meridian Magnet

Meridian magnet terbentuk daripada lingkaran besar yang melalui kutub-kutub magnet bumi. Meridian ini dapat ditunjukkan oleh

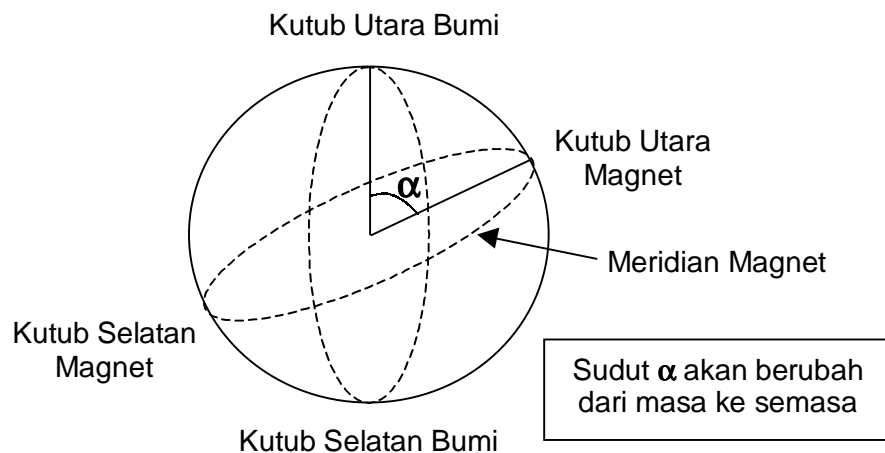
jarum magnet yang berada dalam keadaan bebas terapung. Meridian ini digunakan sebagai rujukan dalam ukur kompas.



Rajah 5.4 Meridian Magnet

#### 5.2.4 Sudut Serong Magnet

Meridian magnet sentiasa berubah dan tidak selaras dengan meridian benar. Sudut serong magnet merupakan selisih di antara meridian benar dan meridian magnet. Sudut serong terbentuk samada sudut serong magnetik timur atau sudut serong magnetik barat bergantung kepada kedudukan di permukaan bumi. Sudut serong ini tidak seragam di atas permukaan bumi seluruh dunia dan ianya adalah minimum di garisan khatulistiwa.

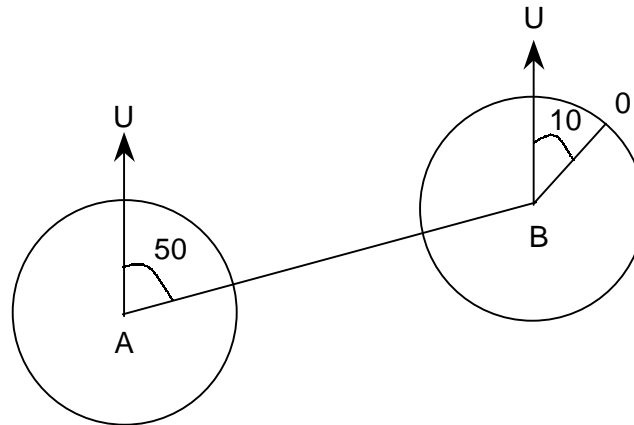


Rajah 5.5 Sudut Serong Magnet

#### 5.2.5 Tarikan Tempatan

Jarum kompas boleh dipengaruhi oleh objek-objek seperti logam atau medan magnet yang disebabkan oleh arus elektrik. Ia boleh memberi kesan selisih pada bering kompas. Pengaruh tarikan yang

berlaku pada jarum kompas dikenali sebagai **tarikan tempatan**. Pada kebiasaannya, kesan tarikan tempatan adalah lebih besar di dalam kawasan bandar daripada kawasan desa. Jika tarikan tempatan berlaku, bering hadapan dan bering belakang tidak akan mendapat beza  $180^\circ$  seperti yang sepatutnya.



Rajah 5.6 Kesan Tarikan Tempatan

$$\begin{aligned}
 \text{Bering AB} &= 50^0 00' 00'' \\
 \text{Bering BA} &= 50^0 00' 00'' + 180^0 00' 00'' \\
 &= 230^0 00' 00'' \quad (\text{Jika tiada tarikan tempatan}) \\
 \text{Bering BA} &= 40^0 00' 00'' + 180^0 00' 00'' \\
 &= 220^0 00' 00'' \quad (\text{Jika tarikan tempatan})
 \end{aligned}$$

### 5.2.6 Jenis-Jenis Utara

Terdapat tiga jenis utara dalam ilmu ukur. Ketiga-tiga jenis utara ini ditunjukkan di atas peta topografi bersama-sama dengan nilai sudut serong magnet dan sudut serong grid. Ia bertujuan untuk memudahkan penukaran nilai-nilai bering.

#### 5.2.6.1 Utara Benar

Utara benar menghala ke arah kutub utara bumi dari sebarang titik di atas permukaan bumi. Ia merupakan hala garisan bujur (longitud) yang ditunjukkan di atas peta (lihat Rajah 5.3).

#### 5.2.6.2 Utara Magnet

Utara magnet merupakan hala yang ditunjukkan oleh jarum kompas dalam keadaan bebas.

### 5.2.6.3 Utara Grid

Utara grid merupakan hala yang ditunjukkan oleh garisan grid pugak di atas peta.

## 5.2.7 Jenis-Jenis Bering

Terdapat empat jenis bering yang biasa digunakan. Bering bergantung kepada rujukan utara yang digunakan.

### 5.2.7.1 Bering Benar

Ia adalah bering yang dibentuk oleh garisan ukur dengan utara benar. Ia dibaca dalam arah jam dengan julat di antara  $0^0$  hingga  $360^0$ .

### 5.2.7.2 Bering Magnet

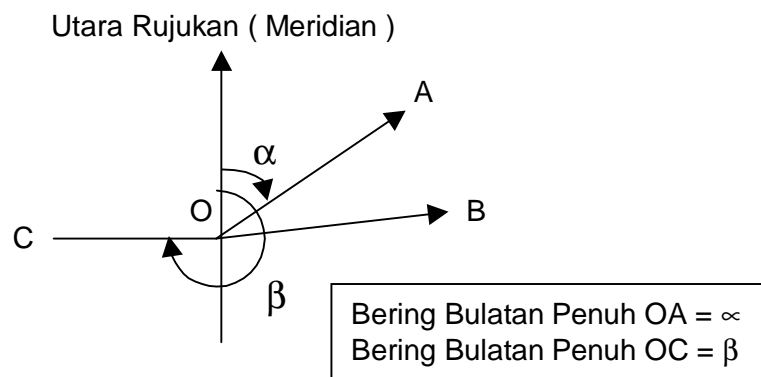
Bering magnet adalah sudut yang dibuat oleh garisan ukur dengan utara magnet. Ia diperolehi dari bacaan kompas.

### 5.2.7.3 Bering Grid

Bering grid adalah dengan merujuk kepada utara pada peta.

### 5.2.7.4 Bering Bulatan Penuh

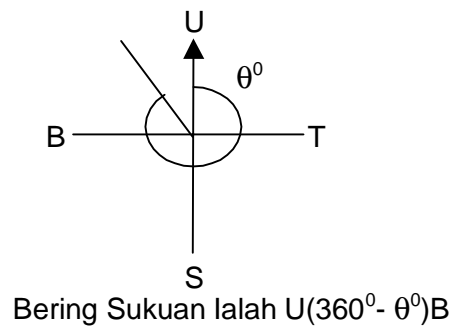
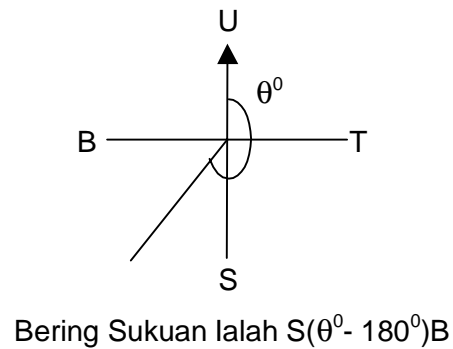
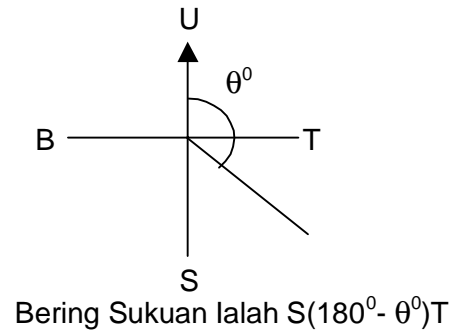
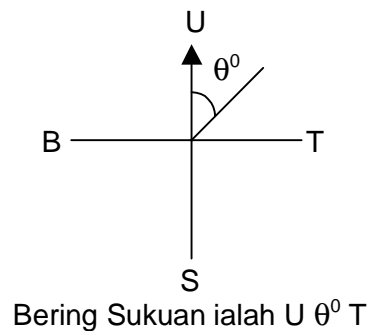
Bering bulatan penuh adalah bering yang dibaca dalam arah jam dan dirujuk pada suatu meridian rujukan atau arah utara.



Rajah 5.7 Bering Bulatan Penuh

### 5.2.7.5 Bering Sukuan

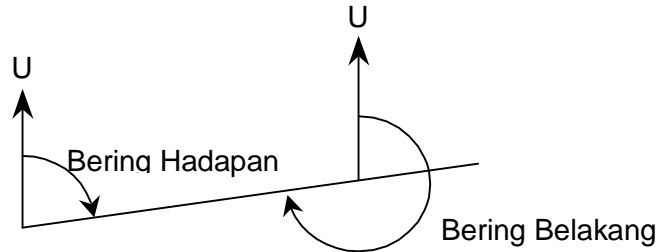
Bering sukuan adalah bering yang dibentuk oleh garisan ukur dengan arah utara atau selatan. Setiap sukuan merupakan satu suku bahagian bulatan penuh. Dalam sistem bering sukuan, nilai julat adalah di antara  $0^{\circ}$  hingga  $90^{\circ}$ . Setiap nilai bering disebut mengikut kedudukan sukuan di mana ia dibaca. Di bawah adalah contoh-contoh bering sukuan :-



Rajah 5.8 Bering Sukuan

### 5.2.7.6 Bering Hadapan Dan Bering Belakang

Bering hadapan dalam terabas ukur kompas adalah bering yang dibaca pada hentian hadapan dalam arah laluan terabas. Apabila kompas menduduki hentian hadapan, bacaan bering arah hentian yang diduduki sebelumnya disebut bering belakang.



Rajah 5.9 Pandangan Hadapan Dan Belakang

## 5.3 PERALATAN

Sebelum kita mengetahui lebih lanjut tentang ukur kompas, perkara yang paling penting yang harus kita ketahui ialah peralatan yang digunakan. Di antara peralatan dalam ukur kompas ialah :-

- 1) Alat kompas
- 2) Pita ukur
- 3) Pancang jajar
- 4) Piket
- 5) Kakitiga kompas (tripod)

### 5.3.1 Kompas

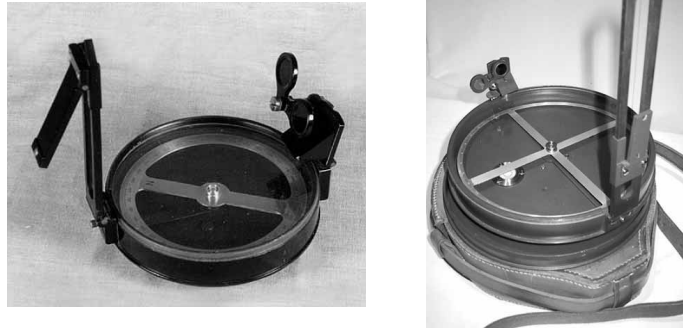
Alat kompas dapat dibahagikan kepada tiga jenis, iaitu :-

- i. Kompas Prismatik
- ii. Kompas Jurukur
- iii. Kompas Cecair

#### 5.3.1.1 Kompas Prismatik

Kompas prismatik menggunakan prinsip sifat magnet. Dalam keadaan mendatar, kompas prismatik boleh memberi bacaan arah garisan berpandukan meridian magnet atau utara magnet. Sudut yang dibaca adalah bering. Kompas prismatik ini berbentuk kotak pelindung bulat bergaris pusat 50mm hingga 80mm. Dalam kotak kompas ini terkandung dial kompas yang dilekatkan pada jarum magnet di atas pangsi yang terletak di tengah-tengah tapak kompas. Di sisi belakang kotak ini dipasangkan prisma untuk membaca bering dan di sisi hadapan dipasangkan bilah tenang untuk menenang atau menjajar sasaran yang hendak dibaca beringnya.





Rajah 5.10 Kompas Prismatik  
(Sumber : Laman Web)

### 5.3.1.2 Kompas Jurukur



Rajah 5.11 Kompas Jurukur  
(Sumber : Laman Web)

Kompas Jurukur adalah sama dengan kompas prismatik. Perbezaan yang nyata dengan kompas prismatik adalah :-

1. Tidak berprisma dan bacaan dibuat dengan mata kasar.
2. Tempat prisma diganti dengan bilah mata.
3. Dial kompas dilekat pada kotak kompas bukan pada jarum magnet.
4. Jarum magnet terletak di atas pangsang dan bergerak bebas. Hujung jarum menunjukkan nilai bering di atas senggatan dial kompas.
5. Dial kompas disengat dalam 4 sukuan. Setiap sukuan disengat antara  $0^{\circ}$  hingga  $90^{\circ}$ . Angka-angka nilai bering tidak terbalik.
6. Tiada cermin dipasang pada bilah tenang.

### 5.3.1.3 Kompas Cecair

Jarum dan permukaan kompas yang tergantung bebas di dalam cecair memberikannya satu tindakan yang tetap, membenarkan

kelembapan pergerakkan dibuat dengan segera dan meringankan berat yang bertumpu ke atas titik pangsi. Dengan itu, kompas cecair tidak mempunyai pin brek atau tuil penyungkit, tetapi memerlukan satu penutup kaca yang kedap udara. Bagaimanapun, gelembung mungkin akan terbentuk di bawah perubahan cuaca di dalam kotak yang tertutup. Bagi mengelakkan ini daripada berlaku, kotak kompas cecair mempunyai bawah yang disalutkan dengan perak-nikel, yang mengembang dan mengecut bersama cecair. Cecair di dalam kebanyakan kompas moden adalah merupakan alkohol tulen. Kompas cecair pada kebiasaannya adalah jenis prisma.



Rajah 5.12 Kompas Cecair  
(Sumber : Laman Web)

### 5.3.2 Pita Ukur

Pita ukur terdiri dari pita invar, pita keluli, pita linen, atau pita sintetik. Panjang setiap satu biasanya adalah 20m, 30m, 50m atau 100m. Ia digunakan untuk mendapatkan jarak di antara stesen-stesen, garisan ofset dan mengukur dimensi butiran.

### 5.3.3 Pancang Jajar

Diperbuat daripada kayu dengan bentuk bulat atau segi lapan dilapik dengan besi di bahagian tapak. Ukuran panjang adalah 6 kaki. Untuk mudah kelihatan ia dicat dengan warna merah dan putih selang seli satu kaki panjang. Digunakan sebagai tanda sasaran bagi stesen-stesen ukur.

### 5.3.4 Piket

Diperbuat daripada kayu dengan panjang lebih kurang 20 cm untuk tujuan penandaan stesen terabas kompas.

### 5.3.5 Kakitiga Kompas

Digunakan untuk mendirisiapkan alat kompas untuk kerja pengukuran.



Rajah 5.13 Kompas Prismatik Dan Kakitiga (Tripod)  
(Sumber : Laman Web)

## 5.4 KOMPONEN-KOMPONEN PADA KOMPAS

### 5.4.1 Komponen Asas

#### a. Kotak Kompas

Kotak kompas adalah berbentuk bulat dan diperbuat daripada logam bukan magnetik dengan ukuran garis pusat dari 50mm hingga 80mm. Di tengah-tengah tapak kotak ini dipasangkan pangsi untuk meletakkan dial kompas.

#### b. Dial atau Gegelang Kompas

Jarum kompas diperbuat daripada besi magnet lebar dan dilekat pada dial kompas. Dial kompas ini disengat dari  $0^{\circ}$  hingga  $360^{\circ}$  dalam arah jam. Senggatan darjah dibahagikan kepada dua bahagian bagi membolehkan bacaan kepada  $30'$  terhampir. Angka nilai bering ditulis terbalik.

#### c. Prisma

Prisma mempunyai sisi yang cembung untuk dijadikan sebuah kanta bagi memperbesarkan bacaan. Prisma memberikan kejituan yang lebih tinggi.

**d. Bilah Tenang**

Bilah tenang dibentuk dari belahan yang membenarkan bacaan kompas diambil melalui prisma pada masa yang sama ketika menenang objek.

**5.4.2 Komponen Tambahan****a. Cermin**

Cermin dipasang pada bilah tenang. Ia boleh di turun naikkan untuk disesuaikan dengan sasaran yang terlalu tinggi atau rendah.

**b. Tapis Cahaya**

Terdapat dua jenis tapis cahaya. Tapis berwarna merah adalah untuk kegunaan waktu malam manakala tapis berwarna biru atau hitam untuk kegunaan pada hari yang sangat cerah.

**c. Pin Henti**

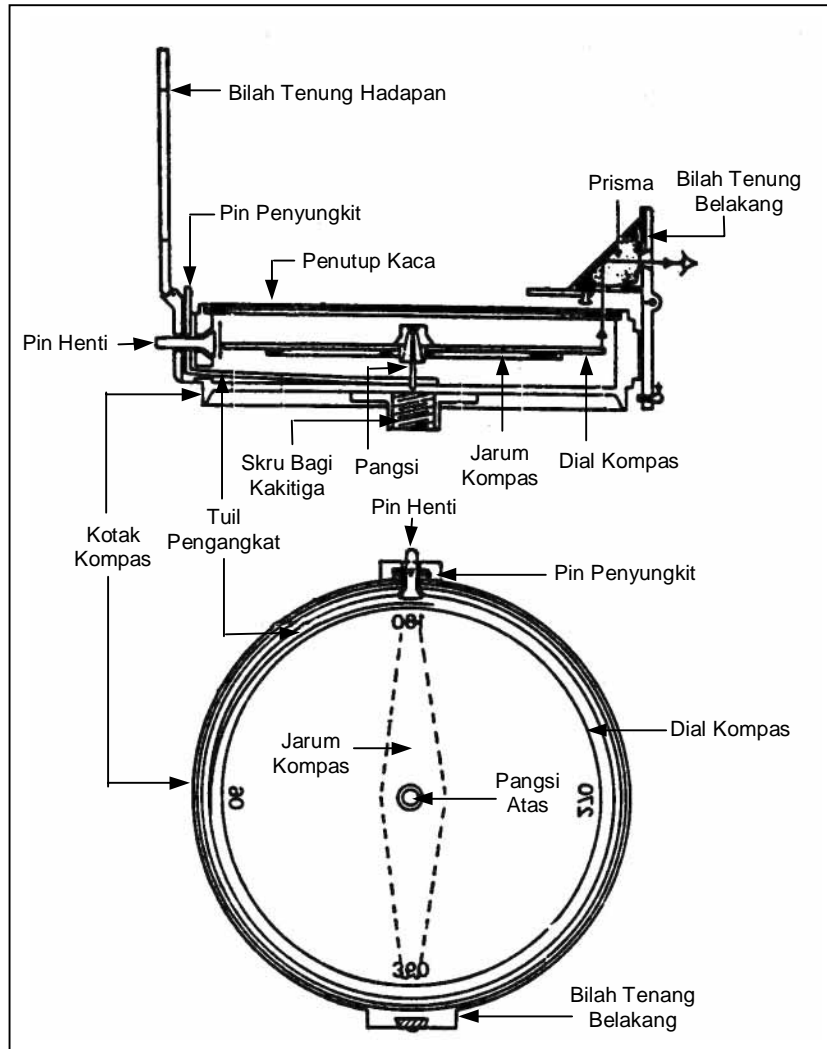
Pin henti dipasang pada tapak bilah tenang. Ia hendaklah ditekan dengan berhati-hati bagi memberhentikan hayunan dial kompas.

**d. Tuil Pengangkat**

Tuil pengangkat dipasang pada bawah bilah tenang. Apabila bilah tenang dilipat rapat kepada penutup kaca, tuil akan tertekan dan mengangkat jarum magnet dari pangsinya.

**e. Penutup Kaca**

Penutup kaca dipasang di bahagian atas kompas bagi melindungi dial kompas daripada debu.



Rajah 5.14 Lakaran Kompas prismatik  
(Sumber : Sakdiah Basiron, 1995)

## 5.5 PENGAWASAN SEMASA MENGGUNAKAN KOMPAS

Berikut adalah beberapa langkah yang perlu diberi perhatian ketika menggunakan kompas.

- Pastikan kompas yang dipasang siap di atas kakitiga berkeadaan mendatar.
- Jauhi atau elakkan gangguan magnet daripada peralatan logam magnet seperti parang, anak kunci, binaan keluli seperti pagar, tiang elektrik dan lain-lain.
- Apabila membawa kompas, pastikan jarum magnet diangkat dari pangsi dengan tuil pengangkat dan lipat bilah tenang supaya rapat dengan kaca penutup.

- d. Elakkan kaca penutup daripada bergeser dengan apa-apa sekalipun untuk mengelakkan kesan statik elektrik terhadap jarum kompas.

## 5.6 KAEDAH MENCERAP DENGAN KOMPAS

Pencerapan bering ke sasaran menggunakan kompas adalah berdasarkan kepada langkah-langkah berikut :-

- a. Pasang dan siapkan kompas di atas kakitiga pada hentian yang dipilih. Araskan kompas supaya dial kompas berada di dalam keadaan bebas.
- b. Halakan bilah tenang ke sasaran (pancang jajar) dan jajarkan rerambut bilah tenang dengan sasaran.
- c. Baca bering melalui prisma dengan membaca tindihan rerambut pada bacaan dial kompas.
- d. Jika dial kompas tidak berada di dalam keadaan tenang (berhenti/pegun) tekan pin henti dengan berhati-hati untuk mempercepatkan ia berhenti.
- e. Jika bacaan pada dial kompas kabur, laraskan prisma dengan menurun-naikkan kedudukan prisma.

## 5.7 TERABAS KOMPAS

Terabas dapat di gambarkan dengan jelas di atas peta atau pelan bila jarak dan arah garisan-garisan ukur serta kedudukan titik di ketahui. Terabas merupakan susunan garisan-garisan ukur yang berturutan. Bering dan jarak akan ditentukan dengan alatan yang sesuai. Dalam terabas kompas, bering garisan dibaca denga kompas dan jaraknya diukur dengan rantai ukur atau pita ukur. Terdapat dua jenis terabas kompas iaitu :-

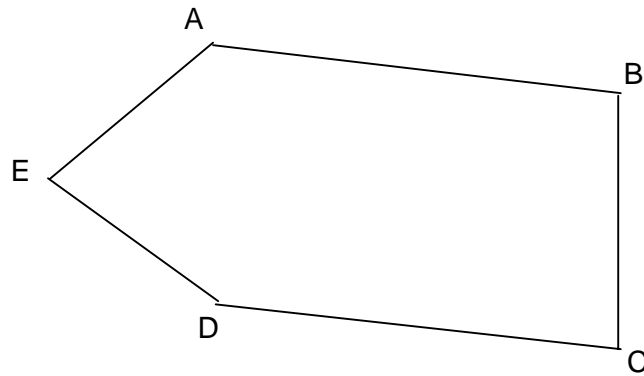
- i. Terabas Tertutup
- ii. Terabas Terbuka

### 5.7.1 Terabas Tertutup

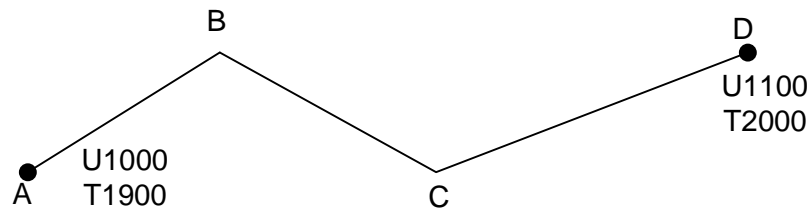
Sesuatu terabas itu dinamakan terabas tertutup apabila pengukuran dimulakan dari satu titik yang diketahui kedudukannya dan diakhiri pada titik yang juga diketahui kedudukannya. Terdapat dua jenis terabas tertutup, iaitu :-

- i. Terabas yang bermula dan berakhir pada titik yang sama iaitu membuat satu pusingan dan kembali ke titik asal. Biasanya dilakukan pada pengukuran kawasan-kawasan yang diperlukan sahaja (lihat Rajah 5.15).

- ii. Terabas yang bermula dan berakhir pada dua titik yang berlainan tetapi diketahui nilai koordinat di kedua-dua titik tersebut (lihat Rajah 5.16).



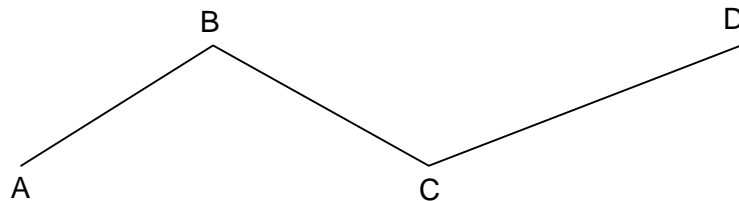
Rajah 5.15 Terabas Tertutup Jenis Pertama



Rajah 5.16 Terabas Tertutup Jenis Kedua

### 5.7.2 Terabas Terbuka

Terabas terbuka adalah kerja ukur yang dilakukan tidak dimulakan atau diakhiri atau kedua-duanya sekali pada titik-titik yang berkoordinat. Terabas jenis ini sukar untuk dilakukan pelarasan.



Rajah 5.17 Terabas Terbuka

### 5.7.3 Kebaikan Dan Keburukan Terabas Kompas

Terdapat beberapa kebaikan terabas kompas, antaranya ialah :-

1. Peralatan untuk tujuan ukur kompas adalah ringan dan mudah dibawa serta dipasangkan di mana-mana hentian yang dikehendaki.

2. Bilangan alat yang digunakan adalah kecil berbanding alatan kerja ukur yang lain.
3. Cerapan boleh diselesaikan dengan cepat di padang kerana setiap cerapan adalah bebas daripada cerapan-cerapan sebelumnya. Sebarang selisih dapat dikesan dan dilaraskan.
4. Kaedah ini adalah amat sesuai bagi kawasan yang titik kawalannya sukar kelihatan atau terlindung seperti kawasan belukar atau kawasan hutan.
5. Ukur kompas sangat sesuai untuk ukur tinjauan di mana kejituannya memadai dan proses pengukurannya cepat.

Antara keburukan ukur kompas pula adalah seperti berikut :-

1. Bacaan tidak begitu tepat. Ia cuma memberi kejitaan paling tepat adalah lebih kurang  $1/344$  kerana bidang terabas adalah amat terhad.
2. Langkah mencegah perlu sentiasa diambil terhadap kesan tarikan tempatan.

## **5.8 KAEDAH-KAEDAH MEMBUAT TERABAS KOMPAS**

Terdapat empat kaedah untuk membuat terabas kompas, iaitu :-

- i. Kaedah Terabas Bering Hadapan
- ii. Kaedah Bering Hadapan Dan Belakang
- iii. Kaedah Jejarian Atau Pancaran
- iv. Kaedah Silangan

### **5.8.1 Kaedah Terabas Bering Hadapan**

Bagi kaedah terabas bering hadapan, pada setiap hentian hanya dicerap bering hadapan sahaja. Masa operasi adalah lebih cepat. Namun ketepatan yang dicapai adalah tidak beberapa tinggi. Ianya sesuai digunakan dalam ukur tinjauan.

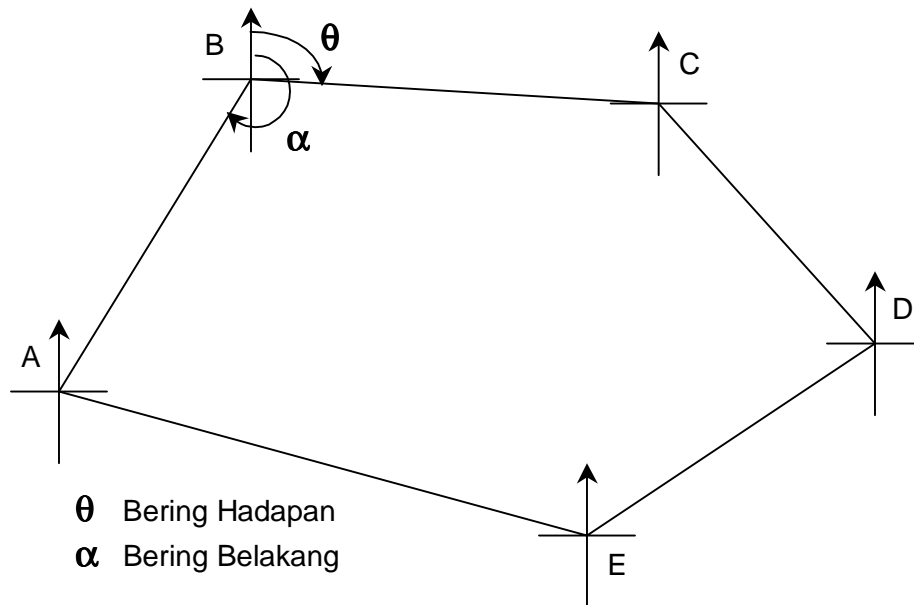
### **5.8.2 Kaedah Bering Hadapan Dan Belakang**

Dalam proses pengukuran, bering hadapan dan belakang di baca pada setiap hentian. Cara ini merupakan yang paling biasa di gunakan memandangkan kebaikannya seperti berikut :-

1. Bering hadapan dan belakang dicerap pada setiap hentian. Oleh itu, sebarang kesan tarikan tempatan tidak mempengaruhi sudut-sudut yang diperolehi daripada bering-bering yang dibaca.



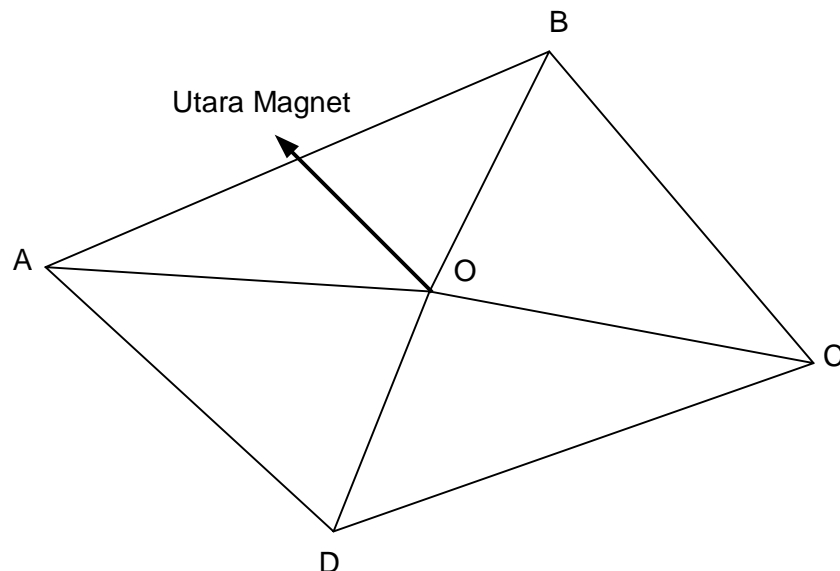
2. Sebarang selisih atau kesan tarikan tempatan dapat dikesan kerana perbezaan bering hadapan dan belakang adalah  $180^\circ$ . Oleh itu pelarasan boleh dibuat.



Rajah 5.18 Kaedah Bering Hadapan Dan Belakang

### 5.8.3 Kaedah Jejarian Atau Pancaran

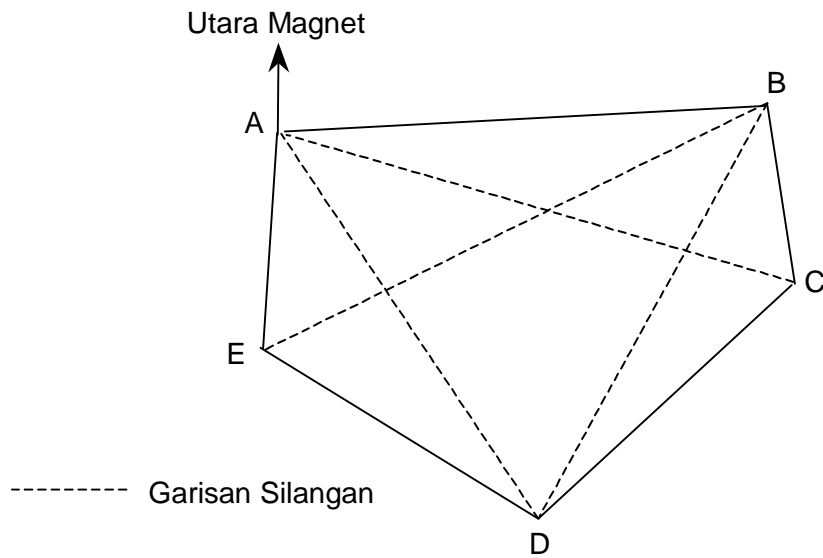
Bagi kaedah jejarian atau pancaran, satu hentian terabas di pilih (lebih kurang di tengah-tengah di antara hentian-hentian ukur) supaya jejarian atau pancaran dapat dibentuk kepada butiran-butiran di atas permukaan bumi kawasan yang diukur. Kaedah ini dapat juga membentuk satu terabas kawasan yang diperlukan.



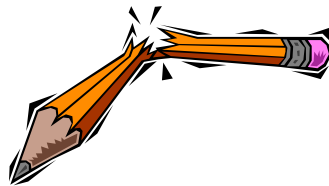
Rajah 5.19 Kaedah Jejarian Atau Pancaran

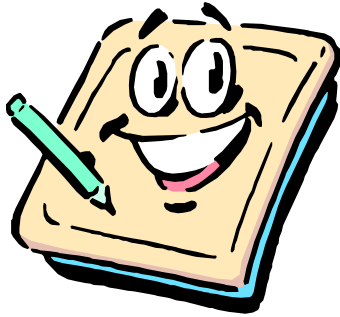
### 5.8.4 Kaedah Silangan

Kaedah ini lazimnya digunakan untuk menentududukan butiran-butiran atau paramuka di permukaan bumi sesuatu kawasan yang di ukur. Bering sesuatu butiran dibaca daripada sekurang-kurangnya dari dua hentian terabas kompas. Jarak garisan-garisan tersebut tidak perlu diukur. Kaedah ini menjimatkan masa operasi di padang. Kerja-kerja pemelotan pelan atau peta dapat di laksanakan tanpa perlu banyak menggunakan skala.



Rajah 5.20 Kaedah Silangan

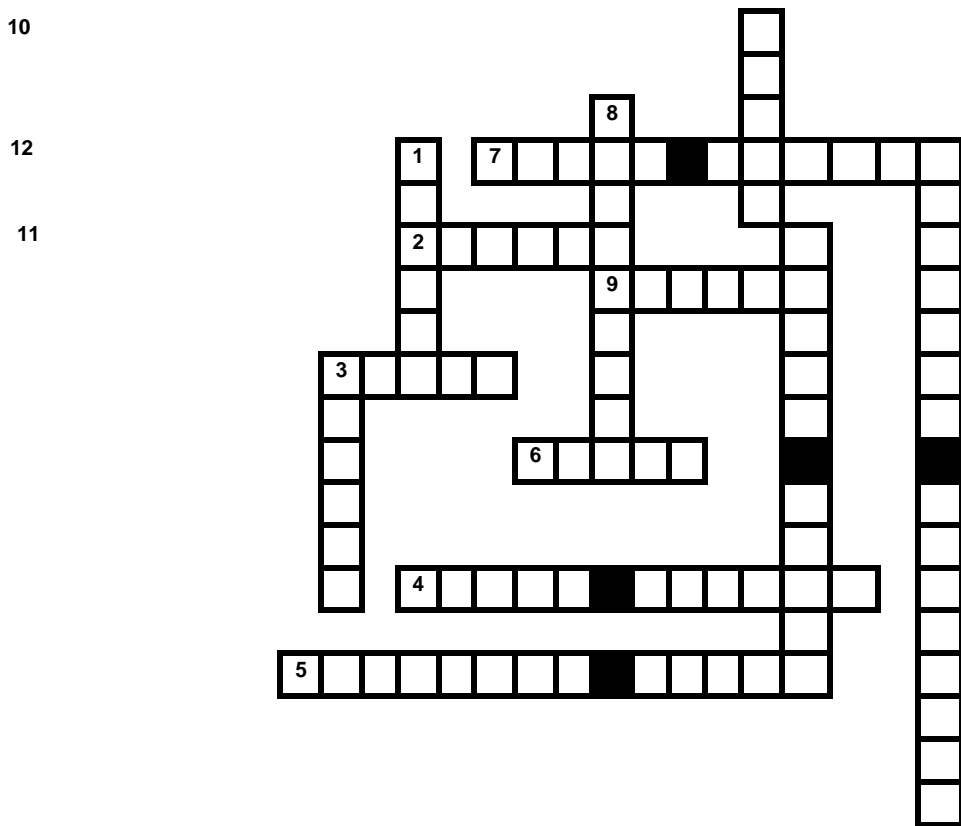




# AKTIVITI 5a

- **UJI KEFAHAMAN ANDA SEBELUM ANDA MENERUSKAN INPUT SELANJUTNYA**
- **SILA SEMAK JAWAPAN ANDA PADA MAKLUMBALAS DI HALAMAN BERIKUTNYA**

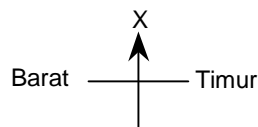
**5.1** Untuk menguji kefahaman anda dalam bahagian ini, cuba jawab soalan teka silangkata di bawah.



**MENEGAK**

1. Bering ini menggunakan julat nilai adalah di antara  $0^{\circ}$  hingga  $90^{\circ}$ .
3. Sudut antara garisan ukur dengan arah utara dikenali sebagai .....
8. Kompas yang berfungsi berdasarkan prinsip-prinsip sifat magnet.
10. Istilah yang digunakan ketika kerja mengambil bacaan dalam ukur kompas.

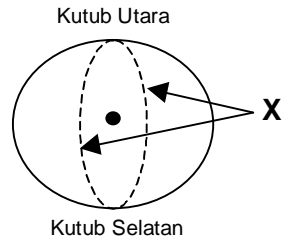
11. Nyatakan X



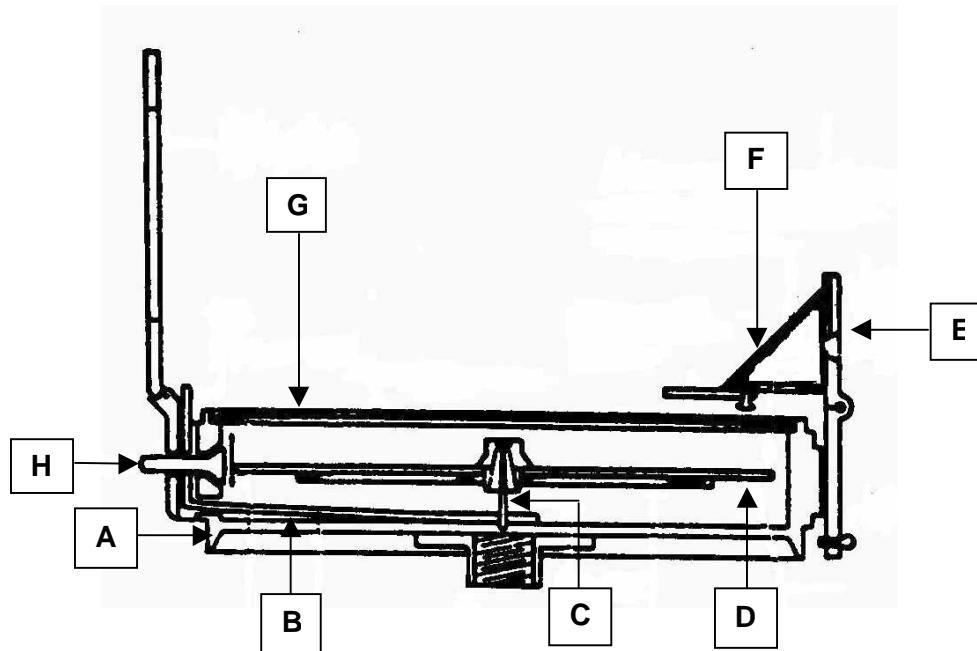
12. Seliseh yang disebabkan oleh bahan logam atau medan magnet.

**MELINTANG**

2. Peralatan yang paling penting dalam kerja ukur kompas
3. Bering ini dibaca dalam arah jam dengan julat diantara  $0^{\circ}$  hingga  $360^{\circ}$
4. Merupakan selisih di antara meridian benar dan meridian magnet
5. Apakah 'X' dibawah
6. Tanda untuk stesen adalah .....
7. Ketika jarum kompas berada bebas terapung, ia akan menunjuk ke arah .....
9. Sudut yang terbina antara garisan ukur dari utara magnet.



5.2 Namakan bahagian-bahagian yang ditandakan pada rajah kompas di bawah?



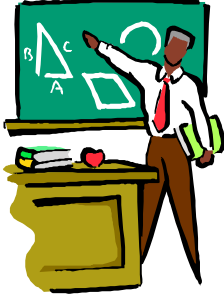
5.3 Nyatakan benar atau salah pernyataan di bawah.

- a. Tuil pengangkat dipasang di atas bilah tenang supaya apabila bilah tenang dilipat rapat kepada penutup kaca, tuil akan ditolak dan menekan jarum magnet dari pangsiunya.
- b. Untuk mengelak kesan statik elektrik pada jarum kompas elakkan kaca penutup dari bergeseran.
- c. Jika dial kompas tidak di dalam keadaan yang tenang, tekan pin henti dengan berhati-hati untuk mempercepatkan ia berhenti.

- d. Untuk mendapatkan bacaan yang jelas gunakan tuil pengangkat dengan melaraskannya.
- e. Terabas yang bermula dari stesen yang diketahui kedudukannya dan berakhir pada stesen yang tidak diketahui kedudukannya dipanggil terabas terbuka.
- f. Cerapan-cerapan yang diambil dalam ukur kompas mempunyai hubungkait antara satu sama lain.
- g. Terabas kompas sesuai dijalankan di kawasan yang titik kawalannya sukar dilihat.

**5.4** Nyatakan empat (4) kaedah untuk menjalankan kerja terabas kompas.





## MAKLUMBALAS KEPADA AKTIVITI 5a

### PERHATIAN !!

Anda hanya boleh berpindah ke input selanjutnya jika anda dapat menjawab kesemua soalan dalam aktiviti 5a.

#### 5.1 Jawapan bagi teka silangkata :-

<b>MENEGAK</b>	
1	Sukuan
3	Bering
8	Prismatik
10	Cerap
11	Utara Benar
12	Tarikan Tempatan
<b>MELINTANG</b>	
2	Kompas
3	Benar
4	Sudut Serong
5	Meridian Benar
6	Piket
7	Utara
9	Magnet

#### 5.2 Bahagian-bahagian pada alat kompas tersebut adalah :-

- A = Kotak Kompas
- B = Tuil Pengangkat
- C = Pangsi
- D = Dial Kompas
- E = Bilah Tenang Belakang
- F = Prisma
- G = Penutup Kaca
- H = Pin Henti

**5.3** Jawabannya adalah seperti berikut :-

- a. Salah
- b. Benar
- c. Benar
- d. Salah
- e. Salah
- f. Salah
- g. Benar

**5.4** Empat kaedah menjalankan kerja terabas kompas adalah seperti berikut :-

- i. Kaedah Terabas Bering Hadapan
- ii. Kaedah Bering Hadapan Dan Belakang.
- iii. Kaedah Jejarian Atau Pancaran
- iv. Kaedah Silangan



**INPUT**

## 5.9 PERINGKAT-PERINGKAT KERJA LUAR UKUR KOMPAS

Kerja luar ukur kompas boleh dibahagikan kepada beberapa peringkat kerja. Ini bertujuan untuk memastikan kerja luar yang dijalankan mengikut susunan kerja yang teratur dan kemas. Berikut adalah peringkat kerja luar ukur kompas :-

- i. Ukur tinjauan
- ii. Pemilihan hentian-hentian ukur
- iii. Menandakan hentian-hentian ukur
- iv. Mencerap dan pengukuran
- v. Mencatat hasil kerja
- vi. Pembukuan

### 5.9.1 Ukur Tinjauan

Ukur tinjauan dijalankan untuk tujuan mengenalpasti keadaan permukaan bumi kawasan yang hendak diukur. Dengan mengetahui keadaan rupabumi, perancangan serta pemilihan hentian dapat dijalankan dengan sempurna. Rangka-rangka dapat dibentuk supaya pemungutan data dan butiran dapat dijalankan dengan lebih teratur. Dalam peringkat ini, semua butiran atau struktur berbentuk logam seperti tiang telefon dan elektrik, binaan-binaan keluli atau sebarang objek yang bermagnet hendaklah dikenalpasti kedudukannya supaya hentian yang dipilih tidak akan terdapat kesan tarikan tempatan semasa pengukuran dijalankan.

### 5.9.2 Pemilihan Hentian-Hentian Ukur

Hasil daripada peringkat ukur tinjauan, hentian ukur yang sesuai dan baik telah dipilih. Kriteria-kriteria pemilihan hentian ukur adalah :-

- i. Hendaklah jauh daripada butiran yang boleh memberi kesan tarikan tempatan.
- ii. Bilangan garisan ukur hendaklah minimum tetapi mencukupi untuk mendapatkan maklumat yang dikehendaki.
- iii. Hentian hendaklah berada di atas permukaan bumi yang stabil dan rata.



- iv. Garisan-garisan ukur yang terbentuk daripada pemilihan hentian sebaik-baiknya bebas daripada halangan semulajadi, manusia, kenderaan yang lalu-lalang dan sebagainya.
- v. Garisan-garisan ukur hendaklah melalui atau berhampiran dengan butiran-butiran yang hendak dipetakan. Jika garisan silangan diperlukan, ianya dipastikan tidak terlalu panjang.

### **5.9.3 Menanda Hentian-Hentian Ukur**

Hentian ukur yang di pilih akan ditandakan dengan piket kayu yang bersesuaian ukurannya (3cm X 3cm X 15-20cm) supaya mudah mencarinya semasa menjalankan kerja-kerja ukuran. Ofset ke pokok atau objek-objek kekal diambil dari hentian-hentian yang telah di tandakan itu dan di catat supaya mudah mengesannya di masa akan datang apabila di perlukan.

### **5.9.4 Mencerap Dan Pengukuran**

Proses cerapan dan pengukuran dapat dilakukan seperti berikut :-

- i. Lakukan pencerapan ke atas stesen atau hentian dengan menggunakan kaedah pencerapan seperti yang diterangkan sebelum ini.
- ii. Lakukan langkah-langkah tersebut ke atas mana-mana butiran yang perlu dipungut maklumatnya dengan kaedah yang sesuai.
- iii. Jalankan pengukuran jarak garisan-garisan ukur yang telah dibaca beringnya dengan menggunakan rantai ukur atau pita ukur serta catatkan dalam buku ukur.

### **5.9.5 Mencatat Hasil Kerja**

Semua catatan mengenai cerapan dan ukuran hendaklah dibuat di dalam buku kerja luar yang mempunyai format piawai. Selain daripada data cerapan dan ukuran dicatatkan di dalam buku kerja luar, maklumat berikut juga penting sebagai nota atau rujukan.

- i. Nama pengukur atau nama kumpulan ukur.
- ii. Nama atau tempat pengukuran serta tarikh ukuran.
- iii. Jenis-jenis peralatan yang digunakan.
- iv. Lakaran lokasi, terabas dan butiran mengenai kawasan kerja.
- v. Maklumat-maklumat yang lain yang difikirkan perlu.

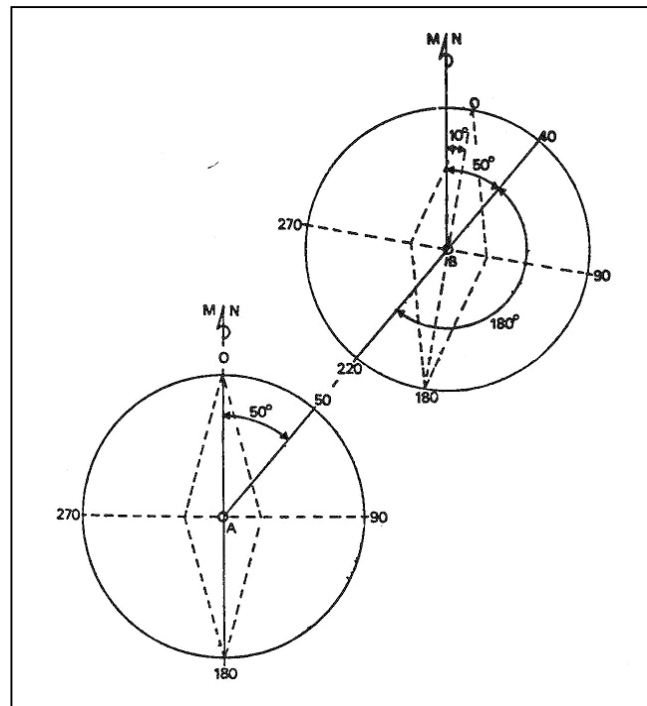
### **5.9.6 Pembukuan**

Catatan boleh dilakukan dalam buku yang digunakan di dalam ukur rantai atau buku berformat yang sesuai bagi memudahkan

membuat pelarasan jika dipengaruhi oleh tarikan tempatan dan terdapat selisih.

## 5.10 KESAN TARIKAN TEMPATAN

Tarikan tempatan terhasil daripada gangguan atau rangsangan daripada objek-objek luar yang bersifat magnet atau logam. Kesan tarikan tempatan boleh ditunjukkan dalam Rajah 5.21 di bawah :-



Rajah 5.21 Kesan Tarikan Tempatan Terhadap Bacaan Kompas  
(Sumber : Sakdiah Basiron, 1995)

- Bering AB adalah  $50^\circ$ . Jika arah meridian magnet (MN) di B selari dengan arah di A, bering BA akan menjadi  $50^\circ + 180^\circ = 230^\circ$ .
- Dalam rajah tersebut jarum dibiarkan ke satu arah  $10^\circ$  ke timur dari garisan selari dengan itu, bacaan  $230^\circ$  di baca semula ke A dijangka akan berubah iaitu berkurangan  $10^\circ$  menjadi  $220^\circ$ . Apabila dial kompas dicerap sebanyak  $10^\circ$ , semua bacaan di B akan dipengaruhi oleh nilai tersebut.
- Dari kedua-dua cerapan tersebut tidak diketahui pada stesen mana terdapat tarikan tempatan ; samada semua cerapan dari A mesti dikurangkan sebanyak  $10^\circ$  atau semua cerapan dari B mesti ditambah sebanyak  $10^\circ$  supaya arah rujukan pada setiap titik adalah selari.

## 5.11 PELARASAN BERING

Pada kebiasaannya, ralat tidak dapat dielakkan dalam mana-mana kerja ukur. Selain daripada ralat, ukur kompas juga mengalami kesan tarikan tempatan seperti diterangkan sebelum ini. Selisih ralat dan tarikan tempatan dapat diatasi dengan beberapa kaedah iaitu :-

- i. Kaedah Sudut Dalam
- ii. Kaedah Purata Bering Hadapan
- iii. Kaedah Tarikan Tempatan.

### 5.11.1 Kaedah Sudut Dalam

Sudut-sudut dalam suatu terabas tertutup boleh diikira daripada bering-bering hadapan dan belakang yang telah dicerap. Jumlah sepatutnya sudut dalam bagi sebarang segibanyak ialah  $(2n-4)90^\circ$  di mana n adalah bilangan sisi segibanyak berkenaan. Berikut adalah langkah-langkah pelarasan dengan kaedah sudut dalam :-

- i. Kirakan setiap sudut dalam bagi terabas yang dijalankan.
- ii. Jumlahkan sudut-sudut dalam yang telah dikira.
- iii. Kira jumlah sudut dalam yang sepatutnya dengan formula  $(2n-4)90^\circ$
- iv. Kira perbezaan di antara jumlah sudut dalam terabas yang dikira dengan jumlah yang sepatutnya.
- v. Bahagikan perbezaan ini dengan bilangan sudut dalam n untuk mendapat nilai pembetulan.
- vi. Pilih garisan yang tidak dipengaruhi tarikan tempatan dan mulakan pelarasan.

Hentian	Garisan	Jarak	Bering Cerapan	Beza	Sudut Dalam	Pemb.	Sudut Dalam Dilaras	Bering Akhir
A	AB	85	48° 00'	181° 00'	87° 00'	+6'	87° 06'	49° 06'
B	BA		229° 00'					229° 06'
C	BC	91	118° 30'	180° 00'	110° 30'	+6'	110° 36'	118° 30'
	CB		298° 30'					298° 30'
D	CD	154	167° 15'	181° 45'	131° 15'	+6'	131° 21'	167° 09'
	DC		349° 00'					347° 09'
E	DE	119	252° 00'	179° 15'	97° 00'	+6'	97° 06'	250° 03'
	ED		72° 45'					70° 03'
A	EA	98	319° 00'	184° 00'	113° 45'	+6'	113° 51'	316° 12'
A	AE		135° 00'					136° 12'
					539° 30'		540° 00'	

Jadual 5.1 Pelarasan Dengan Kaedah Sudut Dalam

Daripada Jadual 5.1,

Jumlah sudut dalam	=	539° 30'
Jumlah sepatutnya	=	540° 00'
Selisih	=	- 30'
Pembetulan	=	+ 6' setiap sudut dalam

Garis tiada tarikan tempatan adalah CD, oleh itu :-

**Pelarasan :**

Garis CD	=	298° 30' - 131° 21' = 167° 09'
DC	=	167° 09' + 180° 00' = 347° 09'
Garis DE	=	347° 09' - 97° 06' = 250° 03'
ED	=	250° 03' - 180° 00' = 70° 03'

Seterusnya lain-lain bering dilaraskan.

**5.11.2 Kaedah Purata Bering Hadapan**

Perbezaan di antara bering hadapan dengan bering belakang adalah sebanyak 180°. Jika perbezaannya tidak menepati 180°, maka terdapat kesan tarikan tempatan pada garisan tersebut. Dalam kaedah ini, bering hadapan yang dicerap dijumlahkan dengan bering hadapan yang di kira dan nilai puratanya diterima sebagai bering hadapan yang betul. Contoh pelarasan adalah seperti berikut :-

Hentian	Garis	Jarak	Bering Cerapan	Beza	Bering Hadapan		
					Cerapan	Kiraan	Purata
A	AB	85	48° 00'	181° 00'	48° 00'	49° 00'	48° 30'
B	BA		229° 00'				
C	BC	91	118° 30'	180° 00'	118° 30'	118° 00'	118° 15'
	CB		298° 30'				
D	CD	154	167° 15'	181° 45'	167° 15'	169° 00'	168° 07' 30"
	DC		349° 00'				
E	DE	119	252° 00'	179° 15'	252° 00'	252° 45'	252° 22' 30"
	ED		72° 45'				
A	EA	98	319° 00'	184° 00'	319° 00'	315° 00'	317° 00'
	AE		135° 00'				

Jadual 5.2 Pelarasan Dengan Kaedah Purata Bering Hadapan

Dari Jadual 5.2,

Bering hadapan AB	=	48° 00'
Bering balakang AB	=	229° 00'
Perbezaan	=	181° 00'
Bering hadapan cerapan	=	48° 00'
Bering hadapan kiraan	=	229° 00' - 180° 00' = 49° 00'
Bering hadapan purata	=	$\frac{48° 00' + 49° 00'}{2}$
	=	<b>48° 30'</b>

Purata bering hadapan bagi AB diterima sebagai bering sebenar. Oleh itu, bering-bering lain boleh dikira seterusnya.

### 5.11.3 Kaedah Tarikan Tempatan

Bacaan bering dalam kerja ukur kompas sering berlaku selisih akibat gangguan medan magnet terhadap jarum kompas. Oleh itu, pelarasan kaedah tarikan tempatan ini wujud bagi menghilangkan selisih tersebut. Pelarasan kaedah ini dapat dibahagikan kepada tiga, iaitu :-

- Garisan yang mempunyai satu bezaan 180°
- Garisan yang mempunyai dua atau lebih bezaan 180°
- Garisan yang tiada bezaan 180°

#### 5.11.3.1. Garisan Yang Mempunyai Satu Bezaan 180°

Pelarasan kaedah ini dilakukan seperti langkah-langkah berikut :-

- Kira beza di antara bering hadapan dan bering belakang setiap garisan. Kemudian tentukan hentian ukur yang bebas dari kesan tarikan tempatan iaitu bezaannya adalah 180° (hentian ukur C dan B). Nilai pembetulan tarikan tempatan bagi setiap garisan dari hentian ukur ini adalah 0 (garisan BA, BC, CB dan CD).
- Tentukan nilai pembetulan tarikan tempatan bagi garisan DC, iaitu -1° 45'.

Bering CD Sesudah Dibetulkan - 180° = Bering DC Sepatutnya  
 Bering DC Sepatutnya - Bering Cerapan DC = Pembetulan Tarikan Tempatan

- Setelah bering dibetulkan diperolehi, kirakan bezaan baru. Sekiranya masih terdapat bezaan baru yang tidak tepat 180°, kirakan tikaian dan agihkan tikaian tersebut pada setiap hentian ukur.

- iv. Kirakan bering muktamad. Semak bezaan bering belakang dan hadapan bagi setiap garisan, sepatutnya semua bezaan mestilah  $180^\circ$  (rujuk Jadual 5.3).

### 5.11.3.2. Garisan Yang Mempunyai Dua Atau Lebih Bezaan $180^\circ$

Dalam masalah ini, pelarasannya sama seperti pelarasan bagi garisan yang mempunyai satu bezaan  $180^\circ$ , tetapi pengiraannya dibuat secara berperingkat-peringkat mengikut arah pergerakan terabas. Ini adalah kerana terdapat lebih daripada satu garisan yang mempunyai bezaan  $180^\circ$ . Pelarasan bagi masalah ini adalah seperti berikut (rujuk Jadual 5.4) :-

- i. Tentukan hentian ukur yang bebas daripada tarikan tempatan iaitu yang mempunyai bezaan  $180^\circ$  (hentian ukur B, C, E dan F). Bering belakang atau hadapan dari hentian ukur ini tidak perlu dilaraskan dan bacaan beringnya dianggap betul. Nilai pembetulan tarikan tempatan adalah 0.
- ii. Seterusnya, tentukan hentian ukur yang mempunyai kesan tarikan tempatan (penentuan mengikut ikut arah pergerakan terabas) iaitu stesen D, G dan A. Pengiraan nilai pembetulan tarikan tempatan dibuat berdasarkan garisan CD/DC dan FG/GF supaya bezaan barunya adalah  $180^\circ$ .
- iii. Sekiranya terdapat bezaan baru yang tidak bersamaan dengan  $180^\circ$ , lakukan pembetulan dengan membahagikan jumlah tikaian dengan bilangan garisan yang terlibat dengan tikaian tersebut.
- iv. Tanda -ve atau +ve untuk tikaian akan ditentukan setelah semua tikaian dikira dengan mengambil kira bahawa bering muktamad mesti mempunyai bezaan  $180^\circ$ .

### 5.11.3.3. Garisan Yang Tiada Bezaan $180^\circ$

Pelarasan dimulakan dengan garisan yang mempunyai bezaan yang paling hampir dengan  $180^\circ$ . Jika terdapat dua atau lebih bezaan paling hampir dengan  $180^\circ$  yang sama nilai, pilih salah satu darinya (rujuk Jadual 5.5).

- i. Bacaan yang paling hampir dimaksudkan adalah garisan DE dan ED, diubahsuai dengan mengambil pembetulan purata supaya bezaannya menjadi  $180^\circ$ .

$$\begin{aligned} 180^\circ - 179^\circ 45' &= 0^\circ 15' \\ 0^\circ 15' / 2 &= 0^\circ 07'30'' \end{aligned}$$

Oleh itu, pembetulan tarikan tempatan untuk D dan E masing-masing adalah  $+ 0^{\circ} 07'30''$  dan  $- 0^{\circ} 07' 30''$ . Tanda +ve dan -ve untuk nilai pembetulan ditentukan agar bezaan baru yang akan diperolehi adalah  $180^{\circ}$

- ii. Dengan menganggap hanya satu nilai tarikan tempatan sahaja bagi setiap hentian ukur, pembetulan dibuat bermula dari garisan FE dan mesti mengikut arah pergerakan terabas.
- iii. Sekiranya terdapat bezaan baru yang tidak tepat  $180^{\circ}$ , maka pembetulan hendaklah dibuat dengan membahagikan jumlah tikaian dengan bilangan garisan yang terlibat dengan nilai tikaian tersebut.
- v. Tanda -ve atau +ve untuk tikaian akan ditentukan setelah semua tikaian dikira dengan mengambil kira bahawa bering muktamad mesti mempunyai bezaan  $180^{\circ}$ .

GARISAN	JARAK (m)	BERING CERAPAN	BEZAAN	PEMBETULAN TARIKAN TEMPATAN	BERING SESUDAH DIBETULKAN	BEZAAN BARU	TIKAIAN	BERING MUKTAMAD
AB BA	85	48° 00' 229° 00'	181° 00'	+ 1° 30' 00	49° 30' 229° 00'	179° 30'	-0° 30' 00	49° 00' 229° 00'
BC CB	91	118° 30' 298° 30'	180° 00'	00 00	118° 30' 298° 30'	180° 00'	-0° 06'	118° 24' 298° 24'
CD DC	154	167° 15' 349° 00'	181° 45'	00 -1° 45'	167° 15' 347° 15'	180° 00'	-0° 12'	167° 03' 347° 03'
DE ED	119	252° 00' 72° 45'	179° 15'	-1° 45' -2° 30'	250° 15' 70° 15'	180° 00'	-0° 18'	249° 57' 69° 57'
EA AE	98	319° 00' 135° 00'	184° 00'	-2° 30' +1° 30'	316° 30' 136° 30'	180° 00'	-0° 24'	316° 06' 136° 06'

$$\text{Tikaian} = \frac{0^\circ 30'}{5} = 0^\circ 06'$$

Jadual 5.3 Contoh Pelarasan Terabas Kompas Kaedah Tarikan Tempatan Untuk Garisan Yang Mempunyai Satu Bezaan 180°



GARISAN	JARAK (m)	BERING CERAPAN	BEZAAN	PEMBETULAN TARIKAN TEMPATAN	BERING SESUDAH DIBETULKAN	BEZAAN BARU	TIKAIAN	BERING MUKTAMAD
AB	200	70° 15'	180° 15'	+ 1° 00'	71° 15'	179° 15'	-0° 45'	70° 30'
BA		250° 30'		00	250° 30'		00	250° 30'
BC	150	105° 30'	180° 00'	00	105° 30'	180° 00'	+0° 20'	105° 50'
CB		285° 30'		00	285° 30'			285° 50'
CD	100	170° 30'	180° 30'	00	170° 30'	180° 00'	+0° 40'	171° 10'
DC		351° 00'		-0° 30'	350° 30'			351° 10'
DE	75	200° 00'	179° 30'	-0° 30'	199° 30'	179° 00'	+1° 00'	200° 30'
ED		20° 30'		00	20° 30'		00	20° 30'
EF	125	260° 30'	180° 00'	00	260° 30'	180° 00'	-0° 11' 15"	260° 18' 45"
FE		80° 30'		00	80° 30'			80° 18' 45"
FG	250	300° 45'	180° 45'	00	300° 45'	180° 00'	-0° 22' 30"	300° 22' 30"
GF		120° 00'		+0° 45'	120° 45'			120° 22' 30"
GA	300	359° 30'	180° 15'	+0° 45'	0° 15'	180° 00'	-0° 33' 45"	359° 41' 15"
AG		179° 15'		+1° 00'	180° 15'			179° 41' 15"

$$\text{Tikaian 1} = \frac{1^{\circ} 00'}{3} = 0^{\circ} 20'$$

$$\text{Tikaian 2} = \frac{0^{\circ} 45'}{4} = 0^{\circ} 11' 15''$$

Jadual 5.4 Contoh Pelarasan Terabas Kompas Kaedah Tarikan Tempatan Untuk Garisan Yang Mempunyai Dua Atau Lebih Bezaan 180°

GARISAN	JARAK (m)	BERING CERAPAN	BEZAAN	PEMBETULAN TARIKAN TEMPATAN	BERING SESUDAH DIBETULKAN	BEZAAN BARU	TIKAIAN	BERING MUKTAMAD
AB BA	200	70° 15' 250° 30'	180° 15'	+ 1° 37' 30" + 1° 22' 30"	71° 52' 30" 251° 52' 30"	180° 00'	+2° 08' 34"	74° 01' 04" 254° 01' 04"
BC CB	150	105° 30' 290° 00'	184° 30'	+ 1° 22' 30" - 3° 07' 30"	106° 52' 30" 286° 52' 30"	180° 00'	+2° 34' 17"	109° 26' 47" 289° 26' 47"
CD DC	100	170° 30' 350° 00'	179° 30'	- 3° 07' 30" + 0° 07' 30"	167° 22' 30" 350° 22' 30"	183° 00'	+3° 00' 00" 00	170° 22' 30" 350° 22' 30"
DE ED	75	200° 15' 20° 30'	179° 45'	+ 0° 07' 30" - 0° 07' 30"	200° 22' 30" 20° 22' 30"	180° 00'	+0° 25' 43"	200° 48' 13" 20° 48' 13"
EF FE	125	260° 30' 80° 00'	180° 30'	- 0° 07' 30" + 0° 22' 30"	260° 22' 30" 80° 22' 30"	180° 00'	+0° 51' 26"	261° 13' 56" 81° 13' 56"
FG GF	250	300° 45' 120° 00'	180° 45'	+ 0° 22' 30" + 1° 07' 30"	301° 07' 30" 121° 07' 30"	180° 00'	+1° 17' 09"	302° 24' 39" 122° 24' 39"
GA AG	300	359° 30' 179° 00'	180° 30'	+ 1° 07' 30" + 1° 37' 30"	0° 37' 30" 180° 37' 30"	180° 00'	+1° 42' 51"	2° 20' 21" 182° 20' 21"

$$\text{Tikaian} = \frac{3^\circ 00' 00''}{7} = 0^\circ 25' 43''$$

Jadual 5.5 Contoh Pelarasan Terabas Kompas Kaedah Tarikan Tempatan Untuk Garisan Yang Tiada Bezaan 180°

## 5.12 PEMELOTAN

Selepas melaraskan cerapan di padang, terabas dipelotkan seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.22 menggunakan satu skala dan jangka sudut bulat. Penggunaan jangka sudut bulat adalah lebih berguna berbanding jangka sudut separuh bulat kerana ia memudahkan pelotan dan membantu memahami arah dan kegunaan bering. Terabas dipelot dengan cara berikut :-

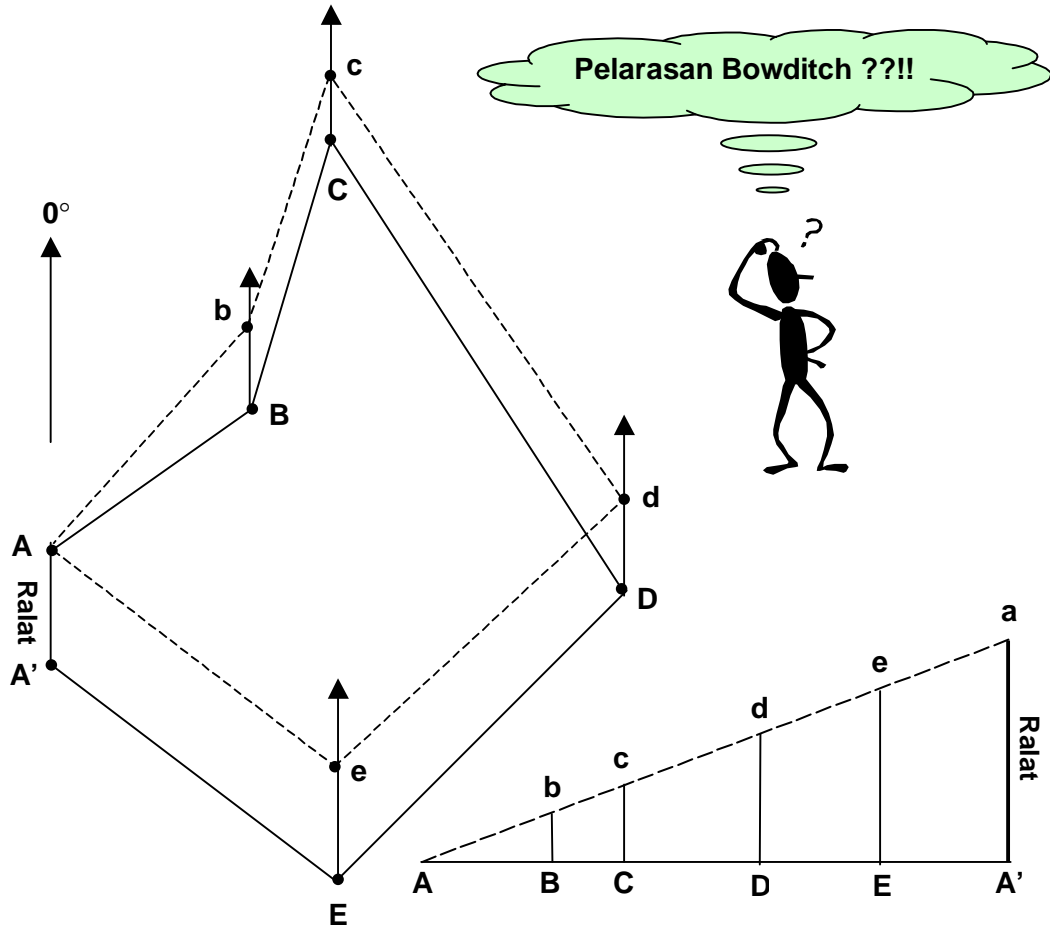
- a) Lukiskan satu garisan di atas kertas pelotan untuk mewakili arah rujukan meridian magnet dan tandakan titik A.
- b) Letakkan jangka sudut bulat dengan titik pusatnya di A dan tanda sifar pada jangka sudut dibuatkan sebaris dengan arah rujukan. Tandakan di atas kertas di tepi jangka sudut bering muktamad AB (katakan  $54^\circ$ ).
- c) Alihkan jangka sudut, lukiskan arah garisan AB. Kemudian skalakan jarak AB dan pelotkan kedudukan titik B.
- d) Arah BC dipelotkan dengan meletakkan titik tengah jangka sudut pada B dan tentuarkannya dengan memusing sehingga arah sifar selari dengan arah rujukan seperti sebelumnya. Ini dapat diperolehi apabila garisan AB memotong jangka sudut pada  $54^\circ$  pada satu sisi dan pada  $234^\circ$ , bering muktamad BA pada sisi jangka sudut sebelah lagi.
- e) Tandakan bering muktamad BC dan pelotkan titik C dengan cara yang sama seperti titik B dipelotkan sebelumnya.
- f) Teruskan proses, menentukannya jangka sudut pada setiap hentian ukur dengan membariskan arah belakang garisan lurus terdahulu pada kedua-dua belah jangka sudut. Dengan menandakan bering hadapan garisan kemudiannya, setiap titik boleh diskalakan dan dipelotkan berturutan sehingga kedudukan titik pertama dipelotkan sekai lagi dari hentian ukur terakhir.
- g) Kejituan boleh disemak dengan memeriksa jarak di antara titik permulaan dan kedudukan titik yang sama yang telah dipelotkan, selepas kerja pelotan tutup kembali.

## 5.13 PELARASAN GRAFIKAL TERHADAP PELOTAN

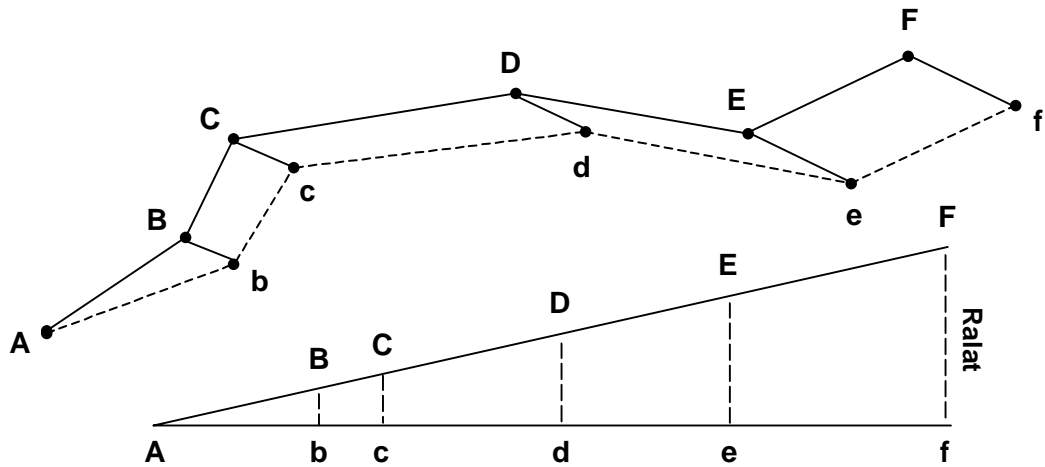
Rajah ABCDEA' seperti yang telah dipelotkan (Rajah 5.22) sekarang ini tidak betul-betul menggambarkan bentuk sebenar di atas tanah, disebabkan bentuk yang dipelot memberikan dua kedudukan bagi A, sedangkan yang ada di atas tanah cuma satu sahaja. Anjakan ketara A ini adalah disebabkan oleh pengumpulan ralat dalam pengukuran dan memelot mengelilingi terabas. Ralat ini boleh dilaraskan secara grafik dengan mengagihkan semula jumlah ralat di AA' mengelilingi terabas. Pelarasan grafik ini dikenali sebagai Pelarasan Bowditch. Langkah-langkah pelarasan ini adalah seperti berikut :-

- a) A' mesti berada di A dan mesti dianjakkan sebesar jarak AA' dalam arah yang ditunjukkan. Kesan anjakan ini ialah ia menganjakkan kedudukan titik-titik lain yang telah dipelotkan berkadaran sepanjang arah-arah yang selari.
- b) Lukiskan garisan-garisan yang selari dengan arah ralat penutup melalui titik-titik lain yang telah dipelotkan.
- c) Lukiskan satu garis lurus dan ukurkan panjang setiap garisan ukur yang membentuk terabas tersebut di sepanjangnya. Skala pembinaan ini tidak perlu sama dengan skala pelotan terabas yang asal.
- d) Lukiskan garis tegak pada setiap titik di sepanjang garisan. Ukurkan panjang ralat penutup di atas pelotan dengan pembahagi sudut dan tandakan ia di atas garis tegak yang dilukiskan di A'. Sambungkan aA'.
- e) Persilangan aA' dengan garis tegak menunjukkan panjang yang perlu dilaraskan untuk setiap hentian ukur, menunjukkan juga ralat berkadaran yang terkumpul dari nilai sifar di A sehingga ke nilai maksimum di A'.
- f) Jumlah ralat di E, iaitu eE, diukur pada rajah dan pindahkan ke garisan yang dilukiskan melalui E di atas pelotan selari dengan ralat penutup memberikan kedudukan e yang dilaras. Ralat yang lain pada setiap hentian ukur dipindahkan ke pelotan dengan cara yang sama.
- g) Sambungkan kedudukan titik-titik yang telah dilaraskan, memberikan rajah AbcdeA, yang kini membentuk terabas yang telah dilaraskan secara grafik. Rajah ini menggambarkan lebih mirip bentuk sebenar di atas tanah dari pelotan asal sebelum larasan.

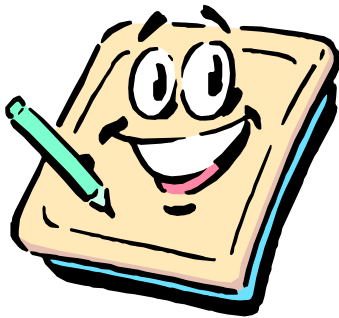
Bagi terabas terbuka pula, seperti Rajah 5.23, pelotan terabas tidak berakhir pada titik penghabisan yang diketahui dan ini juga perlu dilaraskan. Dalam kes ini, mungkin hentian A dan F merupakan hentian-hentian penigasudutan yang telah diketahui terlebih dahulu dan kerja ukur terabas kompas dijalankan antaranya bagi memasukkan butiran-butiran yang diperlukan. Tetapi setelah dipelot, didapati wujudnya suatu selisih antara fF. Dalam hal ini, kaedah grafik yang dapat digunakan bagi membuat pelarasan kepada ralat tersebut adalah serupa dengan kaedah yang digunakan bagi melaraskan ralat bagi terabas tertutup. Setelah segala pelarasan kepada terabas dijalankan, barulah butiran yang dicerap dan diukur di lapangan dapat dipelotkan bagi membuat suatu pelan yang lengkap.



Rajah 5.22 Pelotan Grafik Dan Pelarasan Bowditch Suatu Terabas Kompas Tertutup



Rajah 5.23 Pelotan Grafik Dan Pelarasan Bowditch Suatu Terabas Kompas Terbuka



# AKTIVITI 5b

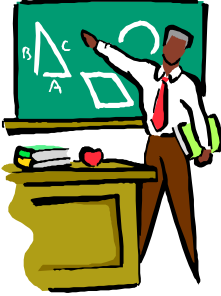
- **UJI KEFAHAMAN ANDA SEBELUM ANDA MENERUSKAN INPUT SELANJUTNYA**
- **SILA SEMAK JAWAPAN ANDA PADA MAKLUMBALAS DI HALAMAN BERIKUTNYA**

- 5.1 Berikan enam (6) prosidur menjalankan kerja ukur kompas prismatik?
- 5.2 Nyatakan sebab mengapa berlakunya kesan tarikan tempatan.
- 5.3 Berikan tiga (3) kaedah untuk menjalankan pelarasan bering dan dapatkan purata bagi bering hadapan di bawah.

Titik	Bering Belakang	Bering Hadapan
AB	25° 00'	200° 30'
BC	117° 00'	297° 00'
CD	197° 00'	27° 00'
DA	283° 00'	97° 30'

- 5.4 Berikut adalah butiran yang diperolehi dari kerja ukur kompas dan pelarasan bering kaedah tarikan tempatan telah dijalankan. Penuhkan ruangan yang telah dikosongkan

Gar.	Bering Cerapan	Beza	Pemb	Bering Dibetulkan	Beza Baru	Tikaian	Bering Muktamad
AB	48° 00'	181° 00'	<b>C</b>	<b>I</b>	179° 30'	<b>O</b> 0° 00'	<b>P</b>
BA	229° 00'		0	229° 00'			<b>Q</b>
BC	118° 30'	180° 00'	0	118° 30'	180° 00'	-0° 06'	<b>R</b>
CB	<b>A</b>		0	298° 30'			<b>S</b>
CD	167° 15'	181° 45'	0	167° 15'	180° 00'	-0° 12'	<b>T</b>
DC	349° 00'		<b>D</b>	<b>J</b>			<b>U</b>
DE	252° 00'	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>K</b>	180° 00'	-0° 18'	<b>V</b>
ED	72° 45'		<b>F</b>	<b>L</b>			<b>W</b>
EA	319° 00'	184° 00'	<b>G</b>	<b>M</b>	180° 00'	-0° 24'	<b>X</b>
AE	135° 00'		<b>H</b>	<b>N</b>			<b>Y</b>



## MAKLUMBALAS KEPADA AKTIVITI 5b

### PERHATIAN !!

Anda hanya boleh berpindah ke input selanjutnya jika anda dapat menjawab kesemua soalan dalam aktiviti 5b.

**5.1** Enam (6) prosidur menjalankan kerja ukur kompas :-

- i. Ukur tinjauan
- ii. Pemilihan hentian-hentian ukur
- iii. Menandakan hentian-hentian ukur
- iv. Mencerap dan pengukuran
- v. Mencatat hasil kerja
- vi. Pembukuan

**5.2** Sebab mengapa berlakunya kesan tarikan tempatan adalah kerana gangguan atau rangsangan daripada objek-objek luar yang bersifat magnet atau logam seperti pagar besi, tiang elektrik, jam tangan dan sebagainya.

**5.3** Tiga (3) kaedah untuk menjalankan pelarasan bering adalah :-

- i. Kaedah sudut dalam
- ii. Kaedah purata bering hadapan
- iii. Kaedah tarikan tempatan.

Purata bering hadapan adalah :-

Gar.	Bering Cerapan	Beza	Bering Hadapan		
			Cerapan	Kiraan	Purata
AB	25° 00'	175° 30'	25° 00'	20° 30'	22° 45'
BA	200° 30'				
BC	117° 00'	180° 00'	117° 00'	117° 00'	117° 00'
CB	297° 00'				
CD	197° 00'	170° 00'	197° 00'	207° 00'	202° 00''
DC	27° 00'				
DA	283° 00'	185° 30'	283° 00'	277° 30'	280° 15'
AD	97° 30'				

**5.4** Jawaban adalah di dalam kotak yang digelapkan.

Gar.	Jarak	Bering Cerapan	Beza	Pemb.	Bering Dibetulkan	Beza Baru	Tikaian	Bering Muktamad
AB	85	48° 00'	181° 00'	+1°30'	49° 30'	179°30'	-0°30'	49° 00'
BA		229° 00'		0	229°00'		0°00'	229° 00'
BC	91	118° 30'	180° 00'	0	118°30'	180°00'	-0°06'	118° 24'
CB		298° 30'		0	298°30'			298° 24'
CD	124	167° 15'	181° 45'	0	167°15'	180°00'	-0°12'	167° 03'
DC		349° 00'		-1°45'	347°15'			347° 03'
DE	119	252° 00'	179° 15'	-1°45'	250°15'	180°00'	-0°18'	249° 57'
ED		72° 45'		-2°30'	70° 15'			69° 57'
EA	98	319° 00'	184° 00'	-2°30'	316°30'	180°00'	-0°24'	316° 06'
AE		135° 00'		+1°30'	136°30'			136° 06'

**Syabas anda telah berjaya menjawabnya dengan betul. Teruskan usaha anda dalam 'Penilaian Kendiri'**







## PENILAIAN KENDIRI

UNTUK MENGUKUR PRESTASI ANDA, ANDA MESTILAH MENJAWAP SEMUA SOALAN PENILAIAN KENDIRI INI UNTUK DINILAI OLEH PENSYARAH ANDA.

### Soalan 1

Nyatakan dua (2) kebaikan dan keburukan ukur kompas ?

### Soalan 2

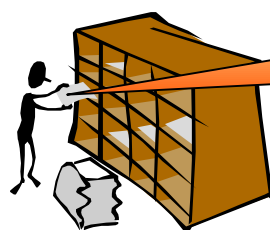
Jelaskan empat (4) kriteria yang diberi perhatian ketika memilih hentian ukur untuk kerja luar ukur kompas.

### Soalan 3

Satu terabas kompas telah dijalankan di kawasan tanaman nenas di Batu Pahat. Bering-bering berikut telah diperolehi :-

Garisan	Bering Hadapan	Bering Belakang
AB	298° 30'	115° 15'
BC	283° 00'	105° 00'
CD	209° 00'	29° 00'
DE	102° 00'	282° 45'
EA	70° 15'	250° 00'

Kirakan bering muktamad terabas kompas tersebut dengan kaedah sudut dalam.



Semak jawapan anda dalam ruangan maklumbalas, OK !



## MAKLUM BALAS KEPADA PENILAIAN KENDIRI

- ◆ SUDAH MENCUBA ?
- ◆ SILA SEMAK JAWAPAN ANDA DAN BANDINGKAN DENGAN JAWAPAN DI BAWAH.

### Jawapan 1

Dua (2) kebaikan dan keburukan kerja luar ukur kompas adalah :-

Kebaikan	Keburukan
1. Menggunakan peralatan ukur yang ringan di mana ini akan memudahkan pengangkutan peralatan ke tempat kerja 2. Cerapan dapat dibuat dengan cepat dan secara bebas kerana ia tidak bergantung dengan bering yang terdahulu.	1. Pembacaan cerapan tidak dapat dilakukan dengan tepat. Ini akan menghadkan penggunaan kaedah ukur kompas. 2. Langkah berjaga-jaga perlu diambil kira bagi mengelakkan atau meminimakan tarikan tempatan.

### Jawapan 2

Empat (4) kriteria pemilihan hentian ukur kompas adalah :-

- i. Hendaklah jauh dari butiran yang boleh memberikan kesan tarikan tempatan.
- ii. Bilangan garisan ukur hendaklah minimum tetapi mencukupi untuk mendapatkan semua maklumat yang diperlukan.
- iii. Hentian mestilah berada di atas permukaan bumi yang stabil dan rata.
- iv. Garisan-garisan ukur yang terbentuk daripada pemilihan hentian-hentian mestilah bebas dari halangan semulajadi, manusia, kenderaan yang lalu lalang dan lain-lain lagi.

**Jawapan 3**

Gar.	Bering Cerapan	Beza	Sudut Dalam	Pemb	Sudut Dalam Dilaras	Bering Akhir
AB	298° 30'	183° 15'	48° 30'	-9'	48° 21'	297° 33'
BA	115° 15'		167° 45'	-9'	167° 36'	117° 33'
BC	283° 00'	178° 00'	104° 00'	-9'	103° 51'	285° 09'
CB	105° 00'					105° 09'
CD	209° 00'	180° 00'	73° 00'	-9'	72° 51'	209° 00'
DC	29° 00'					29° 00'
DE	102° 00'	180° 40'	147° 30'	-9'	147° 21'	101° 51'
ED	282° 45'					281° 51'
EA	70° 15'	179° 45'				69° 12'
AE	250° 00'					249° 12'

$$\Sigma = 540^{\circ} 45'$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Sudut Dalam Sebenar} &= 2n - 4 \times 90 \\ &= 2(5) - 4 \times 90 \\ &= 540^{\circ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih} &= 540^{\circ} 45' - 540^{\circ} \\ &= 45'/5 \end{aligned}$$

Pembetulan = -9' setiap sudut dalam

