



NAVIGASI DARAT
MEMBACA PETA TOPOGRAFI
DAN
TEHNIK PENGGUNAAN KOMPAS



SERDADU RIMBA

DAFTAR ISI

BAB 1 PEMBUKAAN

BAB 2 PENGENALAN PETA

- 2-1 DEFINISI
- 2-2 TUJUAN
- 2-3 PENGADAAN
- 2-4 KEAMANAN PETA
- 2-5 PERAWATAN PETA
- 2-6 KATEGORI PETA
- 2-7 PETA PENGANTI
- 2-8 STANDAR AKURASI PETA

BAB 3 INFORMASI MARGINAL DAN SIMBOL

- 3-1 INFORMASI MARGINAL PADA PETA
- 3-2 CATATAN TAMBAHAN
- 3-3 SIMBOL PETA TOPOGRAFI
- 3-4 SIMBOL MILITER
- 3-5 WARNA YANG DIGUNAKAN PADA PETA

BAB 4 GRID

- 4-1 REFERENSI
- 4-2 KOORDINAT GEOGRAPHIS
- 4-3 GRID MILITER
- 4-4 MENENTUKAN POINT MENGGUNAKAN GRID MILITER
- 4-5 GRID REFERENCE BOX
- 4-6 SISTEM KOORDINAT LAIN

BAB 5 SKALA DAN JARAK

- 5-1 PECAHAN REPRESENTATIF
- 5-2 SKALA GRAPHIS / SKALA BALOK
- 5-3 METODE LAIN UNTUK MENGUKUR JARAK

BAB 6 ARAH

- 6-1 METODE UNTUK MENYATAKAN ARAH
- 6-2 GARIS DASAR ARAH
- 6-3 AZIMUTH
- 6-4 PROTRAKTOR
- 6-5 DEKLINASI
- 6-6 RESECTION
- 6-7 INTERSECTION
- 6-8 MODIFIED RESECTION
- 6-9 POLAR COORDINATES

BAB 7 KOMPAS

- 7-1 JENIS KOMPAS
- 7-2 KOMPAS LENSATIK
- 7-3 PENANGANAN DAN PERLAKUAN KOMPAS
- 7-4 TEHNIK MENGGUNAKAN KOMPAS
- 7-5 PENYETELAN KOMPAS
- 7-6 MEMBY-PASS RINTANGAN
- 7-7 OFFSET

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

BAB 1

PEMBUKAAN

Secara historis, perkembangan peta topografi sebagian besar didorong oleh kebutuhan militer. Pengenalan medan dapat memberikan perbedaan nyata dalam medan pertempuran. Kemampuan membaca peta sangat dibutuhkan jika ingin memenangkan pertempuran. Tidak hanya dalam medan pertempuran, hal ini juga berlaku untuk keperluan sipil seperti berburu, menempuh rimba, menyusur rawa, hiking, mendaki gunung, bukit atau penggunaan lainnya dimana ketepatan navigasi darat diperlukan.

Karakteristik unik yang membedakan peta topografi dari jenis peta lainnya adalah peta ini menunjukkan kontur topografi atau bentuk tanah di samping fitur lainnya seperti jalan, sungai, danau, dll. Karena peta topografi menunjukkan kontur bentuk tanah, maka peta jenis ini merupakan jenis peta yang paling cocok untuk kegiatan outdoor dari peta kebanyakan.

BAB 2

PENGENALAN PETA

Kartografi adalah seni dan ilmu mengekspresikan ciri-ciri fisik yang dikenal di bumi dengan peta dan grafik. Tidak ada yang tahu siapa yang pertama kali membuat peta. Namun studi sejarah menunjukkan bahwa tuntutan yang paling mendesak untuk akurasi dan detail dalam pemetaan sebagai hasil kebutuhan militer. Saat ini, operasi taktis dan kegiatan tentara sedemikian kompleks sehingga sangat penting bagi semua prajurit untuk dapat membaca dan menafsirkan peta, agar dapat bergerak cepat dan efektif di medan perang. Bab ini mencakup definisi dan tujuan peta dan menjelaskan keamanan peta, tipe, kategori, dan skala.

2-1. DEFINISI

Sebuah peta adalah representasi grafis dari bagian permukaan bumi yang ditarik ke skala, seperti yang terlihat dari atas. Menggunakan warna, simbol, dan label untuk mewakili fitur yang ditemukan pada permukaan bumi. Representasi yang ideal akan terwujud jika setiap fitur dari daerah yang dipetakan dapat ditunjukkan dalam bentuk yang benar. Untuk dapat dimengerti, peta harus diwakili dengan tanda konvensional dan simbol. Pada peta skala 1:250.000, simbol yang ditentukan untuk membangun mencakup areal seluas 500 meter persegi di atas tanah, sebuah simbol jalan adalah setara dengan lebar jalan sekitar 520 kaki di tanah, simbol untuk rel kereta api tunggal adalah setara dengan rel kereta api sekitar 1.000 kaki pada tanah.

Pemilihan fitur yang akan ditampilkan, serta penggambaran legenda harus sesuai dengan pedoman yang ditetapkan oleh Badan Pemetaan.

2-2. TUJUAN

Sebuah peta memberikan informasi tentang keberadaan, lokasi, dan jarak, seperti lokasi penduduk dan rute perjalanan dan komunikasi. Hal ini juga menunjukkan variasi daerah, ketinggian kontur, dan tingkat tutupan vegetasi. Dengan kekuatan militer yang tersebar di seluruh dunia, maka militer bergantung pada peta untuk memberikan informasi terhadap unsur-unsur tempur dan untuk menyelesaikan operasi logistik. Mobilitas tentara dan material yang harus diangkut, disimpan, dan ditempatkan ke dalam operasi pada waktu dan tempat yang tepat. Banyak dari perencanaan ini harus dilakukan dengan menggunakan peta. Oleh karena itu, operasi pun memerlukan pasokan peta,

namun meskipun kita memiliki peta terbaik, peta tidak akan berharga kecuali pengguna peta tahu bagaimana cara membacanya.

2-3. PENGADAAN

Kebanyakan unit militer yang berwenang memiliki proyek pembuatan peta. Seperti Direktorat Topografi Angkatan Darat di Indonesia. Kita dapat memesan peta dengan mengisi formulir untuk setiap satu lembar petanya. Untuk mendapatkan peta topografi Indonesia skala 1:250.000 tahun 1954 secara online dapat mengunjungi situs kami <http://serdadurimba.blogspot.com/2011/06/peta-topographi-indonesia.html>.

2-4. KEAMANAN PETA

Semua peta harus dianggap sebagai dokumen yang memerlukan penanganan khusus. Jika peta jatuh ke tangan yang tidak sah, dapat membahayakan.

“Peta tidak boleh jatuh ke tangan yang tidak sah.”

2-5. PERAWATAN PETA

Peta yang dicetak di atas kertas dan memerlukan perlindungan dari air, lumpur, dan robek. Bila mungkin, peta harus diletakkan dalam tempat tahan air, atau di beberapa tempat terlindungi lain yang mudah dicapai. Agar peta mampu bertahan lama, perawatan wajib dilakukan. Jika kita harus menandai peta, penggunaan pensil dianjurkan. Gunakan garis-garis terang sehingga mereka dapat terhapus dengan mudah tanpa rusak, bernoda, atau meninggalkan tanda yang dapat menyebabkan kebingungan di kemudian hari. Jika margin peta harus dipotong untuk alasan apapun, adalah penting untuk mencatat informasi marginal yang mungkin diperlukan kemudian, seperti data grid dan deklinasi magnetis. Perhatian khusus harus diambil pada peta yang digunakan dalam misi taktis, terutama dalam unit kecil, misi mungkin tergantung pada peta itu. Semua anggota dari unit tersebut harus akrab dengan lokasi peta di setiap saat.

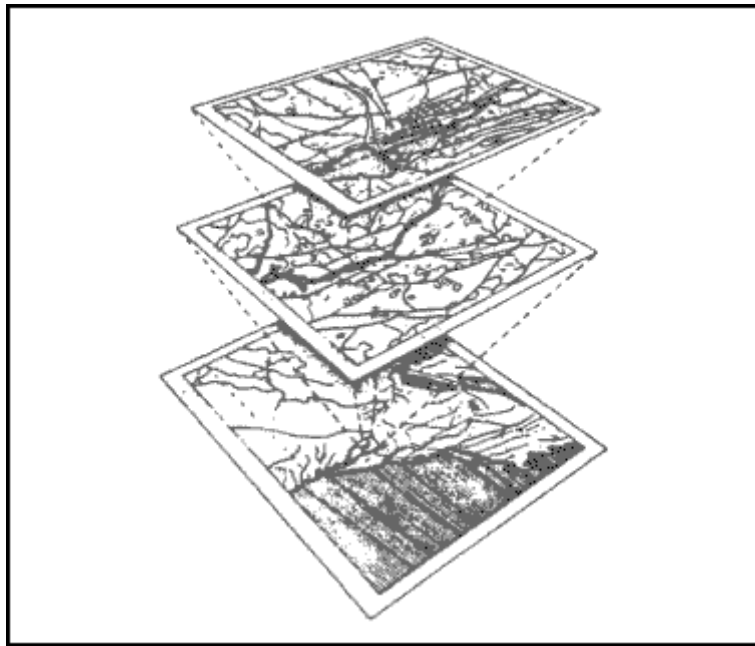
2-6. KATEGORI PETA

Misi Direktorat Topografi adalah untuk menyediakan pemetaan, charting, dan semua dukungan geodesi untuk angkatan bersenjata dan semua operasi keamanan nasional lainnya. Selain peta topografi, ditopad juga memproduksi produk lain. peta militer dikategorikan dengan skala dan jenis.

Skala. Karena peta adalah representasi grafis dari bagian permukaan bumi yang ditarik ke atas kertas seperti yang terlihat dari atas, penting untuk mengetahui apa skala matematika telah digunakan. Ini untuk menentukan jarak antara obyek atau lokasi pada peta, ukuran area tertutup, dan bagaimana skala dapat mempengaruhi jumlah detail yang ditampilkan. Matematika Skala peta adalah perbandingan atau fraksi antara jarak pada peta dan jarak yang sesuai pada permukaan bumi. Skala dijadikan sebagai perwakilan fraksi dengan jarak peta sebagai pembilang dan jarak tanah sebagai denominator.

$$\text{Perwakilan fraksi (skala)} = \frac{\text{jarak peta}}{\text{jarak tanah}}$$

Menurut kategorinya, skala peta dibagi ke dalam tiga kategori. Yaitu skala kecil, menengah dan besar (Gambar 2-1).



Gambar 2-1. Skala.

- (1) **Kecil**. Peta dengan skala 1:1.000.000 dan lebih kecil digunakan untuk perencanaan umum dan untuk studi strategis (peta bawah pada Gambar 2-1). Peta skala kecil standar memiliki skala 1:1.000.000. Peta ini meliputi area yang sangat besar dengan mengorbankan detail.
- (2) **Menengah**. Peta dengan skala lebih besar dari 1:1.000.000 tetapi lebih kecil dari 1:75,000 digunakan untuk perencanaan operasional (peta tengah pada Gambar 2-1). Peta ini mengandung detail dengan jumlah sedang. Peta skala menengah standar memiliki skala 1:250.000. Ada juga peta dengan skala 1:100.000.
- (3) **Besar**. Peta dengan skala 1:75,000 dan lebih besar digunakan untuk perencanaan taktis, administrasi, dan logistik (peta atas pada Gambar 2-1). Peta jenis inilah yang sering ditemukan dan digunakan pihak militer. Peta skala besar standar 1:50.000, namun banyak daerah telah dipetakan dengan skala 1:25.000.

Jenis. Peta pilihan untuk navigator adalah peta topografi skala 1:50.000. Ketika beroperasi di tempat-tempat asing, kita mungkin menemukan bahwa produk-produk peta belum diproduksi untuk mencakup daerah tertentu pada lokasi operasi kita, atau mungkin tidak tersedia untuk unit kita ketika kita membutuhkannya. Oleh karena itu, kita harus siap untuk menggunakan peta yang diproduksi oleh pemerintah asing yang mungkin tidak memenuhi standar untuk akurasi yang ditetapkan. Peta-peta ini sering menggunakan simbol-simbol yang mirip dengan yang ditemukan pada peta produksi negara kita tetapi memiliki makna sangat berbeda.

- (1) **Planimetrik Peta**. Peta ini hanya menyajikan posisi horizontal untuk fitur yang diwakili. Berbeda dari peta topografi, peta ini biasanya diwakili oleh garis kontur. Terkadang, peta jenis ini disebut juga peta garis.
- (2) **Peta Topografi**. Ini adalah peta yang menggambarkan fitur medan dengan cara yang terukur (biasanya melalui penggunaan garis kontur), serta posisi horizontal untuk fitur yang diwakili. Posisi vertikal, atau bantuan, biasanya diwakili oleh garis kontur pada peta topografi militer. Pada peta yang menunjukkan relief, ketinggian dan kontur diukur dari bidang daerah ukur vertikal tertentu, biasanya permukaan laut. Gambar 3-1 menunjukkan peta topografi yang khas.
- (3) **Peta yg dibuat dgn potret**. Ini adalah reproduksi dari foto udara yang di atasnya diberi grid baris, data marginal, nama tempat, nomor rute, level penting, batas-batas, dan skala perkiraan dan arah.
- (4) **Peta Operasi Bersama**. Peta ini didasarkan pada format standar 1:250.000 peta topografi skala menengah militer, tetapi peta ini berisi informasi tambahan yang diperlukan dalam operasi udara dan darat secara bersamaan (Gambar 2-2). Sepanjang tepi utara dan timur

detail, grafis melampaui lembar peta standar untuk memberikan informasi tumpang tindih dengan lembar yang berdekatan. Peta ini baik untuk digunakan dalam format darat dan udara. Setiap versi diidentifikasi dalam margin yang lebih rendah sebagai Grafis Operasi Bersama (udara atau darat). Terdapat informasi topografi identik pada keduanya, tapi versi darat menunjukkan elevasi dan kontur dalam meter dan versi udara menunjukkan elevasi dan kontur dengan kaki(feet). Layer (elevasi), pewarnaan dan bayangan ditambahkan sebagai bantuan untuk bahan interpolasi. Kedua versi menekankan fasilitas airlanding (ditampilkan dalam warna ungu), tapi versi udara memiliki simbol tambahan untuk mengidentifikasi bantuan dan rintangan untuk navigasi udara.

- (5) **Photo Mozaik**. Ini adalah bagian foto udara yang biasa disebut mozaik dalam penggunaan topografi. Mosaik berguna sekali ketika waktu tidak memungkinkan penyusunan peta yang lebih akurat. Ketepatan mozaik tergantung pada metode yang digunakan dalam persiapan dan mungkin berbeda dari sekadar efek gambar yang baik dari sebuah peta planimetrik.
- (6) **Terrain Model**. Ini adalah model skala fitur yang menunjukkan medan, dan dalam skala besar model menunjukkan bentuk industri dan budaya. Peta ini menyediakan sarana untuk memvisualisasikan daratan untuk tujuan perencanaan, indoktrinasi dan untuk briefing.
- (7) **Peta Kota Militer**. Peta ini termasuk peta topografi (biasanya pada skala 1:12,550, kadang-kadang sampai 1:5,000), yang menunjukkan rincian kota. Didalamnya terdapat hal terperinci seperti jalan-jalan, nama jalan, bangunan penting, dan elemen lain dari lansekap kota penting untuk navigasi dan operasi militer di medan perkotaan. Skala dari sebuah peta kota militer tergantung pada pentingnya dan ukuran kota, kepadatan detail, dan informasi intelijen yang tersedia.
- (8) **Peta Khusus**. Ini adalah peta untuk tujuan khusus, seperti mobilitas, komunikasi, dan peta penyerangan. Peta ini biasanya di cetak di dalam skala lebih kecil dari 1:100.000 tetapi lebih besar dari 1:1.000.000. Peta tujuan khusus adalah salah satu jenis peta yang telah dirancang atau dimodifikasi untuk memberikan informasi yang tidak tercakup di peta standar. Beberapa subyek yang dibahas adalah:
 - Medan.
 - Karakteristik Drainase.
 - Vegetasi.
 - Iklim.
 - Pesisir dan pantai pendaratan.
 - Jalan dan jembatan.
 - Rel kereta api.
 - Lapangan udara.
 - Daerah perkotaan.
 - Tenaga listrik.
 - Lokasi bahan bakar.
 - Sumber daya air permukaan.
 - Sumber daya air tanah.
 - Daerah industri.
 - Jalur lintasan.
 - Kesesuaian untuk pembangunan lapangan terbang.
 - Operasi penerjunan pasukan.

2-7. PETA PENGANTI MILITER

Jika peta militer tidak tersedia, maka mau tidak mau kita harus menggunakan peta pengganti. Peta-peta pengganti dapat diambil dari peta militer atau komersial asing.

- a. **Peta Asing**. Ini adalah peta yang telah disusun oleh negara-negara lain selain negara kita sendiri. Jika waktu memungkinkan, maka saat peta ini harus digunakan, informasi marginal dan grid diubah agar sesuai dengan standar negara kita. Hasil skala mungkin

berbeda dari peta kita, tetapi biasanya rasio jarak peta ke jarak tanah dapat digunakan dengan cara yang sama. Legenda harus digunakan karena simbol-simbol peta biasanya berbeda dari yang digunakan di negara kita. Karena akurasi peta asing sangat bervariasi, maka peta ini biasanya dievaluasi menggunakan standar akurasi yang ditetapkan sebelum dikeluarkan untuk pasukan.

- b. **Atlas.** Ini adalah koleksi peta daerah, negara, benua, atau dunia. peta jenis ini hanya untuk digunakan untuk informasi umum saja, tidak untuk informasi mendetil.
- c. **Peta Geografis.** Peta ini memberikan gambaran keseluruhan dari daerah yang dipetakan dengan informasi iklim, populasi, relief, vegetasi, dan hidrografi. Peta ini juga menunjukkan lokasi umum dari kota-kota besar.
- d. **Peta Jalan / Wisatawan.** Ini adalah peta wilayah di mana sarana transportasi utama dan bidang turisme yang akan ditampilkan. Beberapa jaringan sekunder menunjukkan peta jalan, tempat bersejarah, museum, dan pantai secara rinci. Peta ini biasanya berisi jarak jalan dan waktu yang ditempuh antar titik. Pertimbangan yang hati-hati terhadap skala harus dilakukan bila menggunakan peta ini.
- e. **Peta Kota / Utility.** Ini adalah peta daerah perkotaan yang menunjukkan jalan-jalan, saluran air, saluran listrik dan telepon, dan selokan.
- f. **Sketsa Lapangan.** Ini adalah gambar awal dari suatu daerah atau bagian dari medan.
- g. **Foto Udara.** Jenis ini dapat digunakan sebagai suplemen peta atau pengganti untuk membantu kita menganalisis medan, merencanakan rute, atau panduan gerakan.

2-8. STANDAR AKURASI PETA

Standar akurasi peta adalah derajat yang sesuai dengan posisi horizontal dan vertikal yang mewakili nilai-nilai di peta dengan suatu standar yang ditetapkan. Standar ini ditentukan direktorat terkait berdasarkan kebutuhan pengguna. Sebuah peta dapat dipertimbangkan untuk memenuhi persyaratan standar akurasi kecuali dinyatakan khusus dalam informasi marginal.

BAB 3

INFORMASI MARGINAL DAN SIMBOL

Sebuah peta dapat dihasilkan dari berbagai informasi, oleh karena itu pengguna harus membaca instruksi yang ada di peta. Merupakan hal yang penting bagi kita untuk mengenali cara membaca instruksi ini. Instruksi ini biasanya terletak pada informasi marginal dan simbol yang terletak pada peta. Tidak semua peta sama, jadi merupakan hal yang penting untuk mempelajari setiap informasi marginal secara seksama pada setiap peta yang berbeda.

3-1. INFORMASI MARGINAL PADA PETA

- a. **Sheet Name.** Sheet name/nama sheet biasanya dicetak dengan huruf tebal dan terdapat pada bagian tengah dari atas peta dan bagian kiri bawah pada tepi peta.
- b. **Sheet Number.** Sheet number/nomor sheet biasanya dicetak dengan huruf tebal dan terdapat pada bagian kiri atas peta dan bagian kiri bawah pada tepi peta. Sheet number digunakan sebagai referensi sektor terhadap suatu daerah, perintah operasi, dan perencanaan. Untuk peta dengan skala 1:100.000 dan lebih besar, sheet number diputuskan oleh pihak yang berwenang untuk membuat orientasi dari peta skala 1:100.000, 1:50.000, dan 1:25.000.
- c. **Series Name.** Series name/nama seri juga dicetak dengan huruf tebal dan berada ditempat yang sama dengan sheet number di sudut kiri atas tepi peta. Nama yang ada di series name biasanya ditentukan secara bersama antar negara. Dalam sebuah seri peta terkadang

- terdapat grup dari peta sejenis dengan skala sama dan kesamaan sheet line atau format yang di desain untuk menutupi beberapa bagian area geographi.
- d. **Skala.** Lokasi skala berada di dua tempat. Pertama di bagian kiri atas tepi peta setelah series name, dan kedua berada pada bagian tengah dari bawah peta.
 - e. **Series Number.** Series number/nomor seri terdapat pada bagian kanan atas dan kiri bawah tepi peta.
 - f. **Edition Number.** Edition number/nomor edisi terdapat pada kanan atas dan area kiri bawah dari tepi peta.
 - g. **Index Tepi / Batas.** Diagram Index Tepi biasanya terdapat pada bagian kanan bawah tepi peta. Diagram ini biasanya berbentuk miniatur peta yang menampilkan batas daerah pada peta, seperti batas kabupaten, propinsi dan sebagainya.
 - h. **Diagram Penggabungan Sheet.** Peta dengan skala standar, memiliki diagram yang mengilustrasikan penggabungan antar sheet.
 - i. **Elevation Guide.** Bagian ini biasanya terletak pada bagian kanan bawah tepi peta.



Gambar 3-1. Contoh peta topografi skala 1:250.000

- j. **Diagram Deklinasi.** Pada peta dengan skala besar, bagian ini terletak di tepi bawah. Pada peta dengan skala 1:250.000 informasi ini biasanya ditampilkan dengan format catatan pada bagian tengah bawah peta yang menerangkan konversi azimuth dari grid ke magnetik dan sebaliknya.
- k. **Bar Scales / Balok Skala.** Bagian ini berada di bagian tengah bawah peta setelah skala. Peta terkadang memiliki tiga atau lebih skala balok/bar scales yang masing-masingnya memiliki unit hitung yang berbeda.
- l. **Catatan Contour Interval.** Catatan ini terdapat pada bagian tengah bawah peta, biasanya di bawah bar scales yang menerangkan jarak vertikal antar garis kontur.
- m. **Catatan Spheroid.** Catatan ini juga terdapat pada bagian tengah bawah tepi peta. Spheroid (elipsoid) memiliki parameter spesifik yang mendefinisikan axis X Y Z bumi. Spheroid merupakan salah satu bagian integral dari datum.
- n. **Catatan Grid.** Catatan ini memberikan informasi sistem grid yang digunakan dan interval antara grid lines dan memberikan identifikasi nomor UTM grid zone. Catatan ini juga terdapat pada bagian tengah bawah tepi peta

- o. **Catatan Proyeksi.** Sistem proyeksi merupakan kerangka awal dari sebuah peta. Catatan ini berada pada bagian tengah bawah tepi peta. Catatan ini berguna sebagai standar pemetan pada suatu wilayah berdasarkan letak wilayah.
 - TRANSVERSE MERCATOR PROJECTION. Peta skala lebih besar dari 1:500.000 dengan lokasi antara 80° selatan dan 84° utara akan berdasarkan Transverse Mercator Projection.
 - LAMBERT CONFORMAL CONIC PROJECTIONS. Peta skala 1:1.000.000 dan lebih kecil dengan lokasi antara 80° selatan dan 84° utara akan berdasarkan pada standard parallel dari lambert conformal conic projection. Contohnya : LAMBERT CONFORMAL CONIC PROJECTIONS 36° 40' N AND 39° 20' N.
 - POLAR STEREOGRAPHIC PROJECTION . Peta daerah kutub dengan skala 1:1.000.000 dan lebih besar (selatan dari 80° selatan dan utara dari 84° utara) akan berdasarkan polar stereographic projection.
- p. **Catatan Vertical Datum.** Letak catatan ini berada pada bagian tengah bawah tepi peta. Vertical datum atau vertical-control datum ditentukan dari beberapa level permukaan tertentu (contohnya, permukaan laut) sebagai standar elevasi.
- q. **Catatan Horizontal Datum.** Letak catatan ini juga berada pada bagian tengah bawah tepi peta. Horizontal datum atau horizontal-control datum ditentukan dari beberapa referensi geodesi seperti: latitude, longitude, azimuth dari sebuah garis pada titik tertentu.
- r. **Catatan Kontrol.** Letak catatan ini juga berada pada bagian tengah bawah tepi peta. Catatan ini menampilkan pihak-pihak yang terlibat dalam aspek teknis dari semua informasi yang ada di peta.
- s. **Catatan Persiapan.** Letak catatan ini juga berada pada bagian tengah bawah tepi peta. Catatan ini melampirkan pihak yang bertanggung jawab mempersiapkan peta.
- t. **Catatan Pencetakan.** Juga berada di bagian tengah bawah tepi peta. Catatan ini menampilkan pihak yang bertanggung-jawab mencetak peta dan juga tanggal pencetakan peta.
- u. **Referensi Grid.** Tabel ini biasanya terletak di tengah dari tepi bawah peta. Tabel ini berisi instruksi untuk mengedit referensi grid.
- v. **Unit Penerbit dan Simbol.** Informasi ini berada pada bagian kiri bawah tepi peta. Informasi ini menampilkan pihak yang menyiapkan dan mencetak peta dengan simbol masing-masing. Informasi ini sangat penting bagi pengguna peta dalam mengevaluasi kebenaran peta.
- w. **Legenda.** Legenda berada pada bagian kiri bawah tepi peta. Informasi ini berguna sekali untuk mengidentifikasi simbol topografi yang digunakan pada peta.

3-2. CATATAN TAMBAHAN

Tidak semua peta memiliki informasi marginal yang sama. Karena beberapa hal maka catatan tambahan dan skala harus ditambahkan sebagai bantuan bagi pengguna peta. Contohnya :

- a. **Glossary.** Berisi penjelasan terminologi teknis atau translasi bahasa dari sebuah peta daerah negara asing.
- b. **Classification.** Beberapa peta khusus memerlukan catatan yang mengindikasikan bahwa peta memenuhi klasifikasi keamanan. Catatan ini berada dibagian atas dan bawah tepi peta.
- c. **Protractor Scale.** Pada beberapa peta, skala ini biasanya berada pada tepi atas. Skala ini digunakan untuk menjelaskan deklinasi magnetic-grid pada saat peta diorientasi dengan kompas.
- d. **Coverage Diagram.** Pada peta skala 1:100,000 dan lebih besar, diagram ini harus digunakan. Diagram ulasan ini biasanya terletak pada bagian bawah atau tepi kanan dan berisikan informasi kapan peta dibuat, tanggal pemotretan, kesesuaian sumber informasi. Pada peta skala 1:250.000 diagram ini digantikan dengan reliability diagram.

- e. **Catatan Spesial.** Catatan ini merupakan beberapa pernyataan informasi tambahan yang berkaitan dengan daerah peta. Biasanya terletak bagian kanan bawah tepi peta
- f. **Catatan Pengguna.** Catatan ini biasanya terletak pada bagian kanan bawah tepi peta. Catatan ini digunakan agar kita sebagai pengguna peta dapat memberikan tambahan perbaikan atas kesalahan yang ada di peta. Kesalahan pada peta harus ditandai dan diajukan kepada pihak terkait untuk diperbaiki.
- g. **Stock Number Identification.**
- h. **Conversion Graph.** Biasanya terletak pada tepi kanan.

3-3. SIMBOL PETA TOPOGRAFI

Kegunaan dari suatu peta adalah untuk memvisualisasikan suatu daerah dari permukaan bumi dengan benar. Legenda pada peta berisi beberapa simbol yang biasanya digunakan untuk menerangkan beberapa hal dalam peta topografi. Oleh karena itu, legenda peta wajib digunakan sebagai referensi setiap kali peta digunakan.

3-4. SIMBOL MILITER

Sebagai tambahan pada simbol topografi yang digunakan untuk menyatakan suatu area, personil militer memerlukan beberapa metode untuk menampilkan identitas, jumlah, lokasi, pergerakan tentara, aktivitas dan instalasi militer. Simbol yang digunakan untuk mewakili fitur ini disebut simbol militer. Simbol ini biasanya tidak dicetak dalam peta karna fitur dan unit yang mewakili selalu bergerak atau berganti, juga karna pertimbangan keamanan militer. Simbol ini biasanya hanya ada di peta spesial. Pengguna peta secara manual menggambarinya ke peta, demi tindakan keamanan.

3-5. WARNA YANG DIGUNAKAN PADA PETA

Sejak abad ke-15, kebanyakan peta Eropa telah diwarnai dengan seksama. Gambar profil dari gunung dan bukit diwarnai dengan warna coklat, sungai dan danau dengan warna biru, vegetasi dengan warna hijau, jalan dengan warna kuning, dan beberapa informasi spesial dengan warna merah. Tak jauh berbeda dengan legenda dari peta modern yang masih menggunakan warna yang hampir sama meskipun telah berlangsung selama beberapa dekade. Untuk memfasilitasi pengidentifikasian fitur dalam sebuah peta, topografi dan informasi kultural sering di cetak dengan warna berbeda. Warna ini bisa saja berbeda di setiap peta. Pada peta topografi skala besar standar, warna dan fitur yang mewakilinya adalah:

- a. **Hitam.** Warna hitam mengindikasikan adanya fitur kultural seperti bangunan dan jalan, titik pemeriksaan elevasi dan beberapa hal.
- b. **Merah-Coklat.** Warna merah dan coklat yang dikombinasikan ini mengidentifikasikan fitur kultural, fitur relief, titik elevasi yang belum di survey dan elevasi seperti garis kontur pada peta yang dapat dibaca pada cahaya merah(biasanya lambung pesawat).
- c. **Biru.** Mengidentifikasikan fitur hidrographi seperti danau, rawa, sungai dan drainase.
- d. **Hijau.** Mengidentifikasikan fitur vegetasi, seperti hutan, perkebunan, dan lain-lain.
- e. **Coklat.** Mengidentifikasikan fitur relief dan elevasi, seperti kontur dan lain-lain.
- f. **Merah.** Pada peta lama warna ini mengidentifikasikan fitur kultural, seperti daerah populasi, jalan utama dan batas wilayah.
- g. **Warna lain.** Ada kalanya warna lain digunakan untuk menampilkan informasi spesial.

BAB 4

GRID

Pada bab ini kita akan mempelajari cara menentukan dan menyatakan suatu lokasi pada peta. Mengetahui dan menguasai ilmu navigasi darat merupakan hal yang krusial dalam kegiatan outdoor. Dengan kemampuan ini kita dapat menentukan lokasi kita atau suatu lokasi dengan akurat.

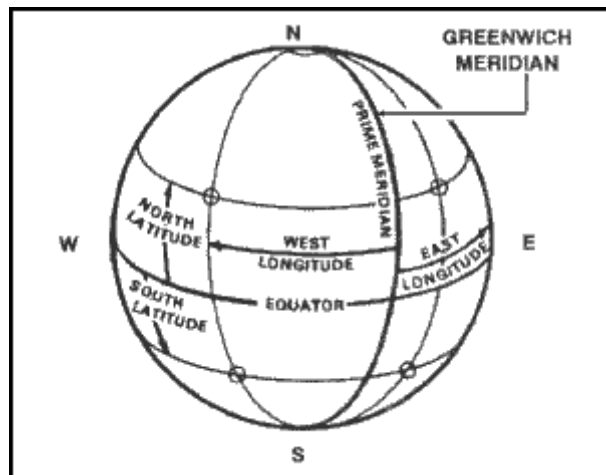
4-1. REFERENSI

Di dalam kota, kita dapat dengan mudah mencari sebuah lokasi. Hal yang kita butuhkan hanya sebuah alamat rumah ; nama jalan, nomor rumah. Akan tetapi, menentukan dan mencari lokasi dalam suatu daerah yang tak dikenal dapat menjadi sebuah masalah. Untuk menanggulangi masalah ini, maka sebuah referensi yang tepat dan seragam telah dikembangkan.

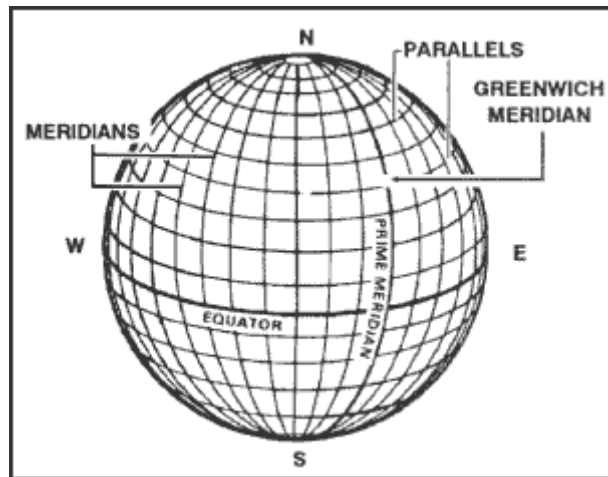
4-2. KOORDINAT GEOGRAPHIS

Sistem koordinat geographis merupakan salah satu metode tertua yang masih digunakan untuk menentukan suatu lokasi. Dengan menggambarkan cincin lingkaran timur-barat yang mengelilingi bumi secara sejajar dengan garis ekuator, dan cincin lingkaran utara-selatan melintasi garis ekuator dengan sudut yang tepat dan berpusat di kutub, maka jaringan garis referensi akan terbentuk. Dan, lokasi setiap titik pada permukaan bumi dapat ditentukan.

- Jarak antara titik utara atau selatan dengan ekuator disebut latitude. Garis melingkar yang mengelilingi bumi sejajar/pararel dengan garis ekuator disebut garis latitude pararel atau garis lintang.
- Satu detik cincin yang mengelilingi bola bumi melintasi garis latitude pada sudut yang tepat dan melintasi kutub dikenal dengan garis longitude meridian. Ada satu garis meridian yang di jadikan sebagai garis meridian primer dan melintasi kota Greenwich, Inggris yang dikenal Greenwich Meridian. Jarak antara garis timur atau barat dengan meridian primer disebut longitude atau garis bujur.



Meridian primer dan ekuator.



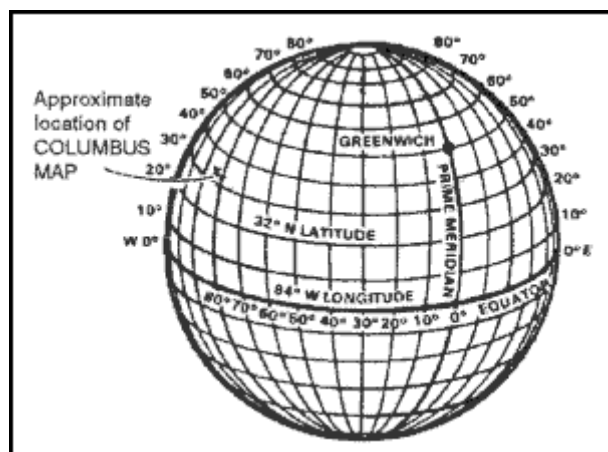
Garis referensi.

- c. Dalam koordinat geographis setiap lingkaran dibagi dengan 360 derajat, dan setiap satu derajat dibagi dengan 60 menit, dan setiap satu menit dibagi dengan 60 detik. Derajat disimbolkan dengan $^{\circ}$, menit dengan $'$, dan detik dengan $''$.

Nilai latitude dimulai dari 0° pada ekuator, garis lintang ini akan di berikan nomor berurutan hingga 90° di bagian utara dan selatan. Maka kutub utara akan berada pada 90° latitude utara dan kutub selatan berada pada 90° latitude selatan. Nilai latitude utara dan selatan dapat memiliki nilai penomoran yang sama, maka arah N / LU atau S / LS harus selalu diberikan.

Nilai longitude dimulai dari 0° pada meridian primer. Longitude diukur dari arah timur dan barat meridian primer mengelilingi bumi. Garis longitude timur meridian primer diberi nilai hingga 180° dan disebut longitude timur atau garis bujur timur. Dan garis longitude barat meridian primer diberi nilai hingga 180° dan disebut longitude barat atau garis bujur barat. Nilai arah E / BT atau W / BB harus selalu diberikan. Sedang garis yang berada pada titik tepat 180° dapat di beri nilai longitude timur atau longitude barat.

Nilai koordinat geographis dapat lebih bernilai jika kita dapat menggabungkannya dengan unit ukur yang lebih familiar. Pada titik mana pun di muka bumi, jarak satu derajat latitude berkisar 111 kilometer (69 mil), satu detik berkisar 30 meter (100 kaki). Sedang untuk longitude, meskipun pada daerah ekuator jarak satu derajat longitude berkisar 111 kilometer (69 mil), semakin ke arah utara atau selatan jarak itu akan berkurang hingga berjarak nol pada kutub. Sebagai contoh : satu detik longitude berkisar 30 meter (100 kaki) pada ekuator, namun di Washington satu detik longitude telah berubah menjadi 24 meter (78 kaki).



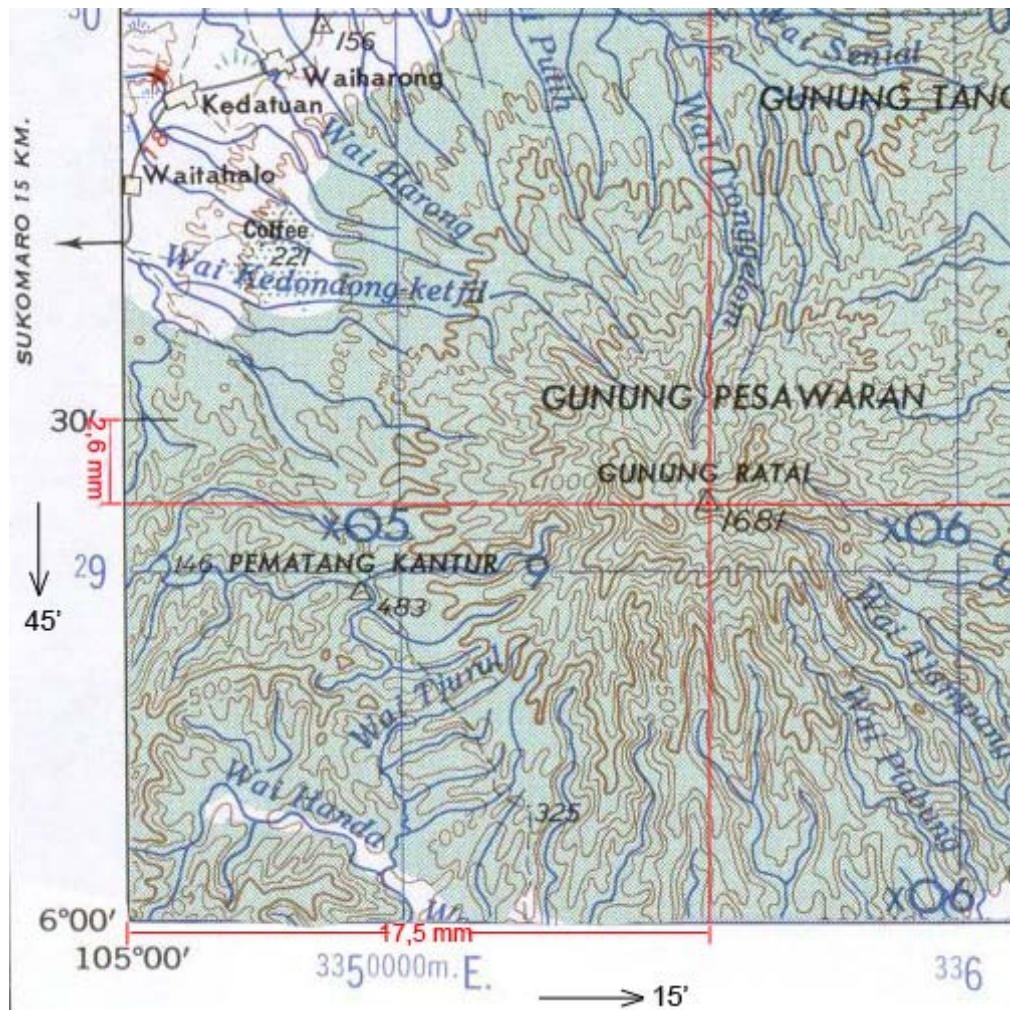
Gambar 4-4 Latitude dan longitude.

- d. Koordinat geographis selalu ada dalam semua peta militer standar. Empat buah garis yang ada di tubuh peta adalah garis latitude dan longitude. Nilai dari tiap garis diberikan dalam format derajat dan menit.
- e. Setelah garis lintang dan garis bujur telah digambarkan, maka interval geographis (sudut jarak antara garis yang bersinggungan) harus di tentukan. Bagi peta kebanyakan, peta dengan skala 1:25.000 intervalnya adalah 2'30". Dan untuk peta dengan skala 1:50.000 intervalnya adalah 5'00".
- f. Ada beberapa negara yang membuat peta dengan nilai longitude yang tidak berdasarkan pada meridian primer yang melintasi Greenwich. Pada tabel 4-1 tampak meridian primer yang digunakan oleh beberapa negara. Saat peta ini digunakan, biasanya akan ada catatan dalam informasi marginal yang menyatakan perbedaan antara meridian primer yang biasa kita gunakan dengan yang ada di peta.

Amsterdam, Netherlands	4° 53'01"E
Athens, Greece	23° 42'59"E
Jakarta, Indonesia	106° 48'28"E
Bern, Switzerland	7° 26'22"E
Brussels, Belgium	4° 22'06"E
Copenhagen, Denmark	12° 34'40"E
Ferro (Hierro), Canary Islands	17° 39'46"W
Helsinki, Finland	24° 53'17"E
Istanbul, Turkey	28° 58'50"E
Lisbon, Portugal	9° 07'55"W
Madrid, Spain	3° 41'15"W
Oslo, Norway	10° 43'23"E
Paris, France	2° 20'14"E
Pulkovo, Russia	30° 19'39"E
Rome, Italy	12° 27'08"E
Stockholm, Sweden	18° 03'30"E
Tirane, Albania	19° 46'45"E

Tabel 4-1. Tabel meridian primer

Berikut langkah-langkah sederhana menentukan koordinat geographis suatu titik / point.
 Contoh puncak gunung ratai, pesawat pada peta TELUKBETUNG skala 1:250.000 series T503 sheet SB 48-7 EDITION-1 AMS cetakan tahun 1954.

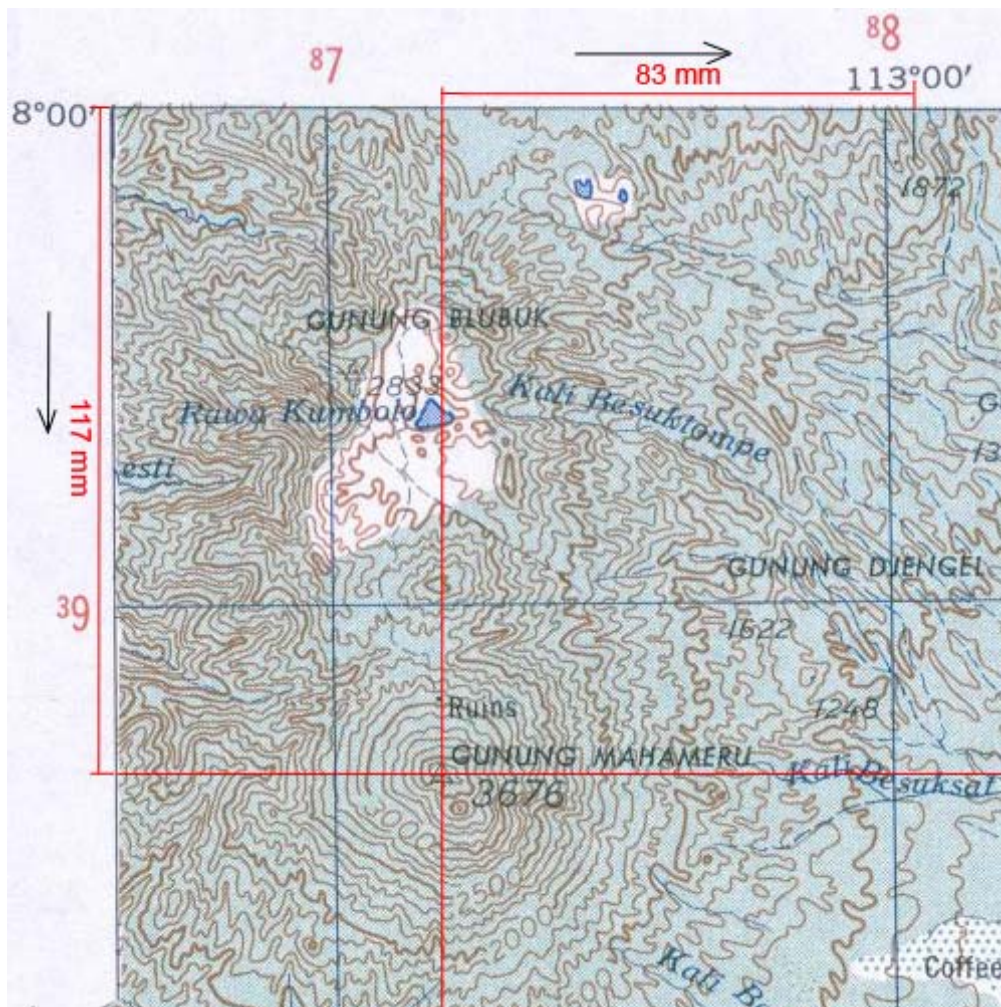


Gambar 4-6

4. Kita dapat menggunakan metode hitung sederhana, yaitu dengan menjumlahkan bilangan menit secara berkelanjutan hingga mencapai angka yang mendekati nilai jarak yang didapat.
 Contohnya S 2,6 mm tidak dapat mencukupi nilai 3,267 jadi masih masuk **30'**
 E $3,267 \times 5 = 16,335 \text{ mm} \rightarrow$ mendekati 17,5 mm
 Jika jarak tidak mencukupi satu menit maka jarak akan langsung di konversikan ke detik.
5. Selanjutnya kita beralih mengkonversikan pada sisa dari hasil perhitungan nomor 4
 S $17,5 - 16,335 = 2,6 \text{ mm} \rightarrow$ hasil ini akan dicari detiknya
 E $17,5 - 16,335 = 1,165 \text{ mm} \rightarrow$ hasil ini akan dicari detiknya
6. Telah kita ketahui dari perhitungan nomor 2 bahwa satu detik berjarak 0,054 mm
 Maka untuk mengetahui nilai detiknya adalah dengan mebagi sisa hasil perhitungan nomor 5 dengan nilai jarak satu detik.
 S $2,6 / 0,054 = 48,148 \text{ detik}$
 E $1,165 / 0,054 = 21,574 \text{ detik}$
7. Setelah semua hasil telah dihitung maka akan didapat hasil koordinat geographis suatu point.
 Maka koordinat geographis puncak gunung ratai adalah :
 $5^{\circ}30'48,15'' \text{ S / LS}$
 $105^{\circ}5'21,574'' \text{ E / BT}$

Latihan :

Cari koordinat puncak mahameru dari gambar peta LUMAJANG skala 1:250.000 series T503 sheet SC 49-4 EDITION-1 AMS cetakan tahun 1954 berikut. Jika diketahui jarak antara 0' ke 15' = 48,6 mm pada peta.

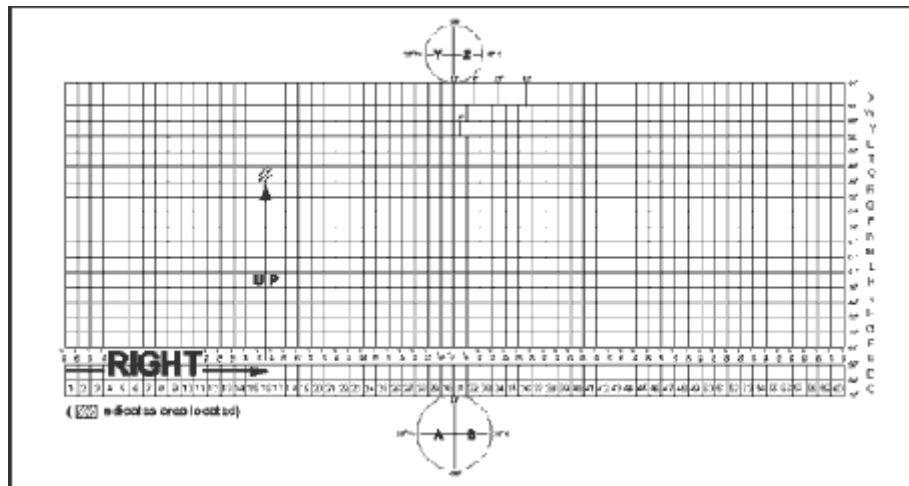


Koordinat geographis puncak mahameru = ?

4-3. GRID MILITER

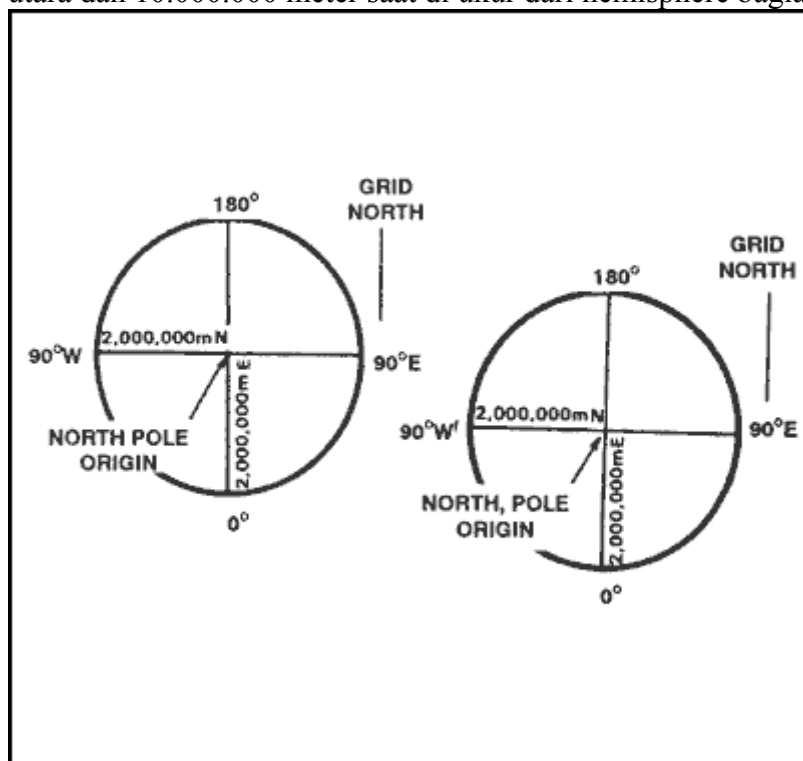
Pada pemeriksaan dari transverse mercator projection, yang mana digunakan untuk peta militer skala besar, menyatakan bahwa kebanyakan garis latitude dan longitude merupakan garis lengkung. Sehingga point pertemuan kedua garis ini terkadang memiliki sudut yang berbeda dan kotak areanya pun memiliki ukuran dan bentuk yang berbeda-beda antar satu daerah dengan daerah lain, hal ini tentu saja terkadang menyulitkan saat kita harus menentukan suatu point dan melakukan pengukuran suatu arah. Untuk mengatasi hal ini maka grid segiempat di ikutkan dalam proyeksi. Grid ini memiliki garis yang benar-benar lurus dan bersinggungan dengan sudut yang tepat. Grid ini akan membagi peta menjadi beberapa sektor dengan kotak area yang memiliki ukuran dan sudut yang sama. Dengan adanya grid ini maka pengguna peta lebih dimudahkan dalam melakukan perhitungan ukuran dan jarak.

- a. **Universal Transverse Mercator Grid.** UTM grid / sumbu salib UTM telah di desain untuk menutupi kekurangan transverse mercator projection pada bagian bumi antara latitude 84° N dan latitude 80° S.
 - Globe dibagi menjadi 60 zona (tiap zona memiliki lebar 6 derajat) dengan garis intersect awal pada meridian primer dan ekuator dan berlanjut secara sejajar dengan interval yang sama. Tiap-tiap grid identik satu dengan yang lain. Grid ini masih tetap menggunakan label arah N, S, E atau W atau dapat juga menggunakan nilai negatif pada arah selatan ekuator dan arah barat meridian primer.

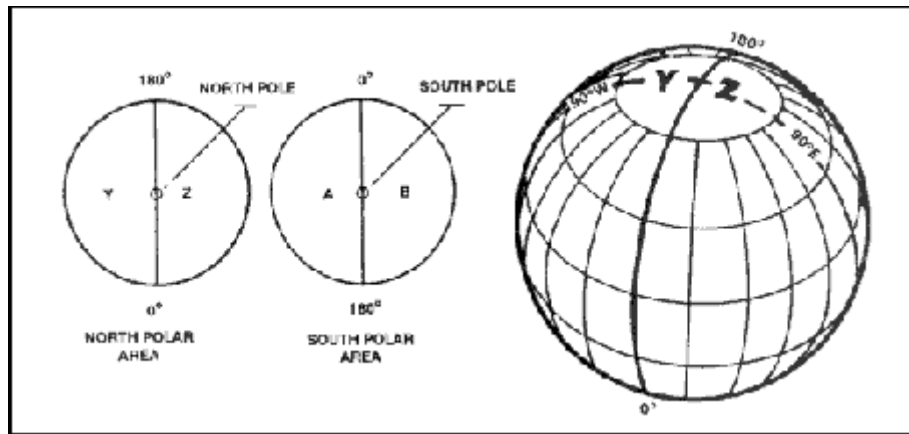


Gambar 4-7. UTM grid zone

- b. **Universal Polar Stereographic Grid.** UPS grid digunakan untuk menggambarkan wilayah daerah sekitar kutub.
- Kekurangan transverse mercator projection di eliminasi dengan menambahkan “false value” pada garis dasar, hal ini menghasilkan nilai positif untuk tiap point pada tiap-tiap zona. Jarak selalu di ukur ke arah KANAN dan ke arah ATAS (timur dan utara pada peta), dan nilai yang dihasilkan disebut "false easting / kesalahan timur" dan "false northing / kesalahan utara ". Nilai false easting untuk tiap pusat meridian adalah 500.000 meter, dan nilai false northing untuk ekuator adalah 0 meter saat di ukur dari hemisphere bagian utara dan 10.000.000 meter saat di ukur dari hemisphere bagian selatan.

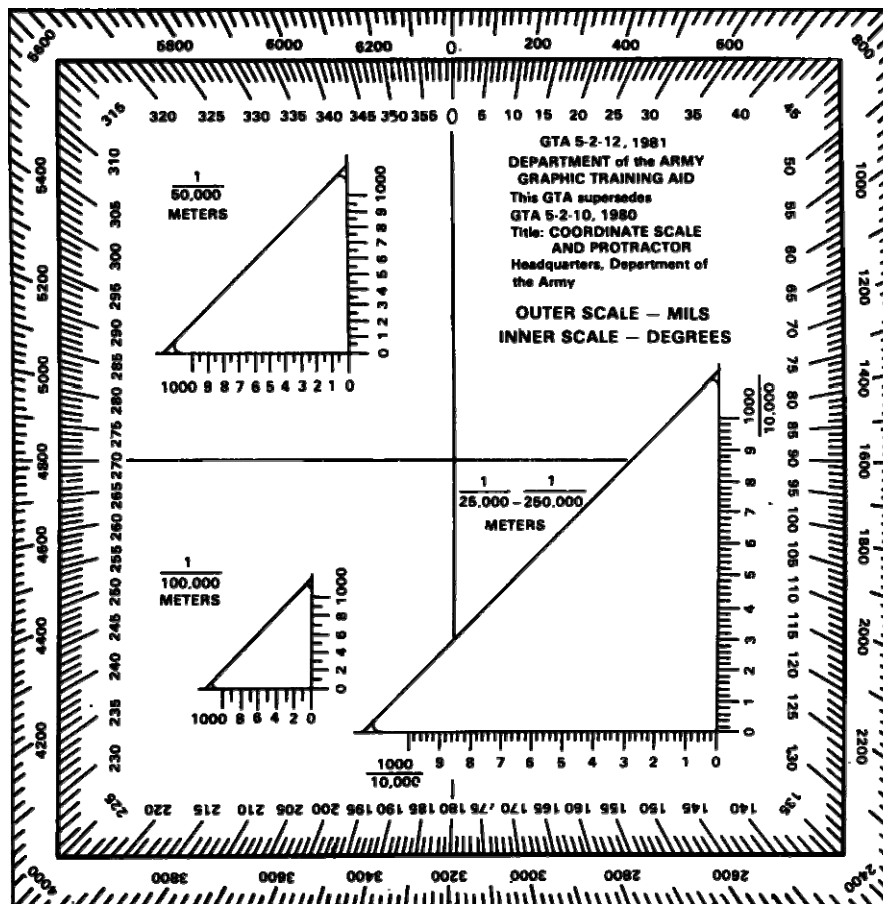


False easting dan northing pada UPS grid.



Gambar 4-9. Grid zone pada UPS grid

- **North Polar Area.** Titik awal UPS grid yang digunakan pada daerah sekitar kutub utara adalah kutub utara. Garis dasar "utara-selatan" adalah garis yang terbentuk dari 0 derajat dan 180 derajat meridian, dan garis dasar "timur-barat" adalah garis yang terbentuk dari dua buah garis meridian 90 derajat.
- **South Polar Area.** Titik awal UPS grid yang digunakan pada daerah sekitar kutub selatan adalah kutub selatan. Garis dasarnya sama dengan north polar area.



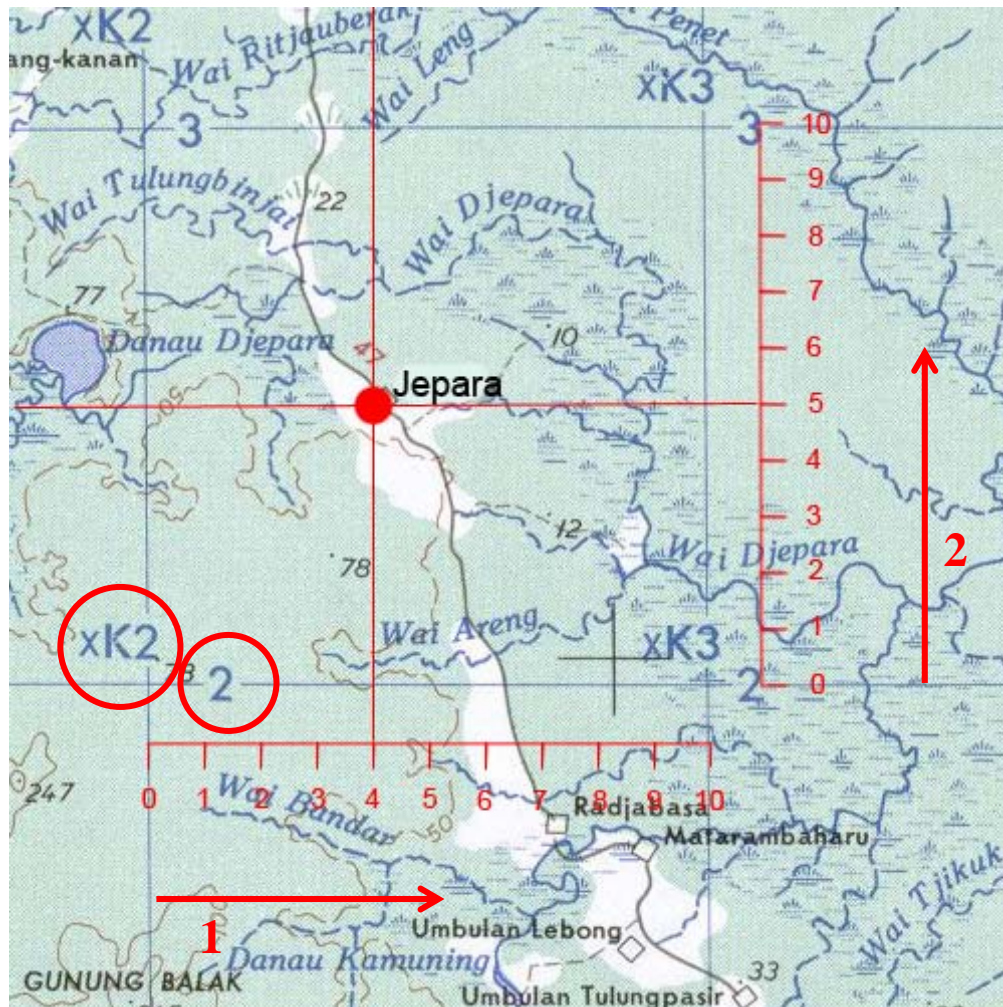
Gambar 4-10. Coordinate scale / Protractor GTA 5-2-12

4-4. MENENTUKAN TITIK/POINT MENGGUNAKAN KOORDINAT GRID

Berdasarkan prinsip militer dalam membaca peta (KANAN dan ATAS), suatu lokasi dalam peta dapat ditentukan dengan koordinat grid. Jumlah digit yang dihasilkan akan berpengaruh pada hasil pencarian suatu point. Semakin banyak digit yang dihasilkan maka point akan semakin presisi, karna semakin sedikit digit yang dihasilkan maka semakin luas daerah yang dilingkupi. Hal ini sangat berguna saat kita harus menentukan suatu lokasi dengan tingkat ketepatan tinggi, seperti

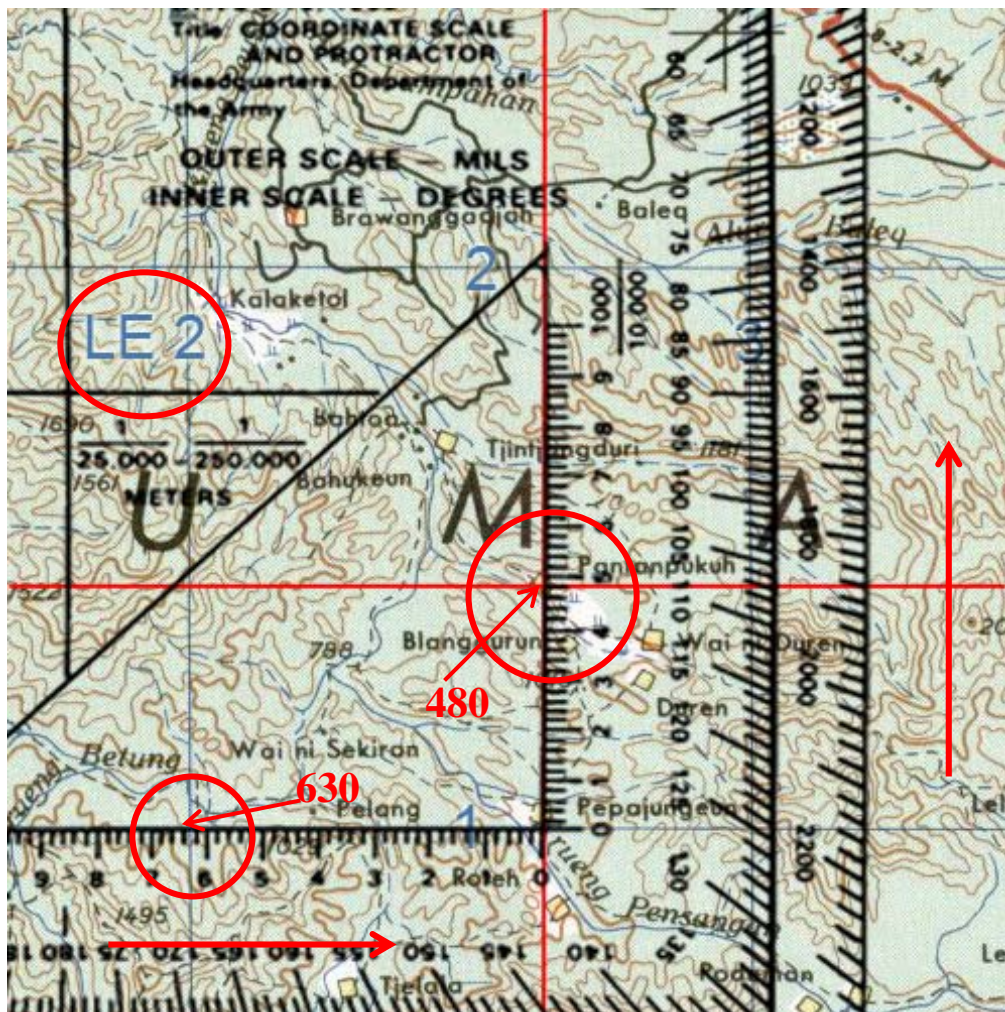
misalnya, titik penjemputan SAR dimana terdapat korban yang harus segera ditangani, titik penerjunan yang dekat dengan lokasi daerah musuh, titik pemboman yang dekat daerah kawan, dll.

- a. **Tanpa coordinate scale / protractor.** Menentukan grid tanpa protractor / coordinate scale berdasarkan pada nomor garis grid utara-selatan yang ada pada tepi bawah peta. Pertama, baca garis grid utara-selatan ke arah kanan menuju point yang di cari, kedua, baca garis grid timur-barat ke arah atas menuju point yang di cari. Contoh : Kota Jepara pada peta TELUKBETUNG skala 1:250.000 series T503 sheet SB 48-7 EDITION-1 AMS cetakan tahun 1954 yang dibaca **K2425**



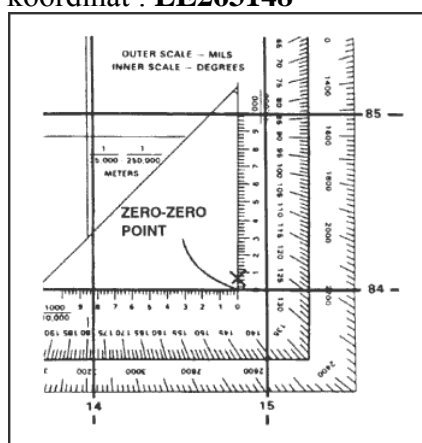
Gambar 4-11. Menentukan grid tanpa protractor.

- b. **Dengan Coordinate Scale.** Dalam hal penggunaan coordinate scale / protractor untuk menentukan grid koordinat, kita harus memastikan skala yang digunakan pada protractor adalah skala yang sesuai dengan yang digunakan pada peta. Untuk menggunakan protractor letakkan point nol-nol / zero-zero point pada sudut kiri bawah kotak grid dan jadikan garis horizontal skala mengarah ke atas dari garis grid timur-barat lalu geser ke arah kanan hingga garis vertikal skala menyentuh point koordinat yang di butuhkan.
Contoh: Kota Pantanpukuh pada peta MEULABOH skala 1:250.000 series T503 sheet NB 47-13 EDITION-1 AMS cetakan tahun 1954 yang dibaca **LE263148**



Gambar 4-12. Menentukan grid menggunakan protractor

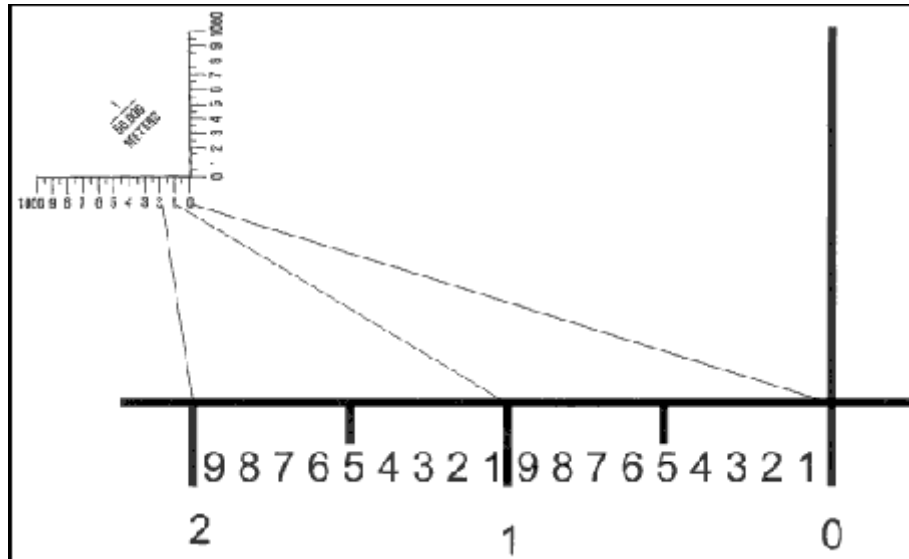
Pertama-tama letakkan protractor sejajar dengan garis grid / grid line. Lalu baca ke arah kanan, maka kita akan melihat bahwa titik **630** berada tepat pada garis grid **LE 2** dimana artinya dapat kita baca **263**, selanjutnya baca ke arah atas, kita lihat titik **480** pada protractor berada tepat pada area **1** di titik yang dicari, yang artinya dapat dibaca **148**. Langkah terakhir, gabungkan hasil koordinat : **LE263148**



Gambar 4-13. Zero-zero point

Catatan: Dalam menentukan koordinat grid, selalu perhatikan arah membaca grid, kode zona area, jarak point dengan grid line. Untuk point yang memiliki jumlah digit lebih dari empat, maka digit harus diberikan berurutan (latitude - longitude)

Terdapat dua sisi pada coordinate scale 1:50.000: vertikal dan horizontal. Sisi ini memiliki panjang 1.000 meter. Titik dimana kedua sisi bersinggungan adalah titik nol-nol / zero-zero point. Tiap-tiap sisi dibagi menjadi 10 bagian dimana setiap bagian mewakili jarak 100 meter yang ditandai dengan nomor dan garis, dan tiap-tiap segmen 100 meter dibagi menjadi 2 bagian yang mewakili 50 meter yang di tandai dengan garis pendek (gambar 4-18). Dengan menggunakan interpolasi, maka setiap bagian 50 meter dibagi menjadi lima bagian yang tiap-tiap bagiannya mewakili jarak 10 meter.



Gambar 4-14. 1:50.000 coordinating scale.

Koordinat grid menggunakan metode penulisan yang bersambung tanpa spasi, tanda garis, tanda kurung, atau titik desimal. Oleh karena itu, saat harus menuliskan atau melaporkan koordinat menggunakan metode koordinat ini kita harus mengetahui dimana harus meletakkan pemisah yang tepat antara pembacaan KANAN dan ATAS. Sekali lagi, latihan harus dimaksimalkan, karna kesalahan penulisan koordinat dapat menyebabkan kesalahan baca yang dapat membahayakan.

4-5. GRID REFERENCE BOX

Grid reference box (gambar 4-19) merupakan salah satu informasi marginal yang ada pada tiap-tiap sheet peta yang berisi langkah-langkah instruksi untuk menyatakan grid koordinat. Grid reference box dibagi menjadi dua bagian :

<p>500,000 METER (Small Letter) and 100,000 METER (Large Letter) SQUARE IDENTIFICATIONS</p> <p>IGNORE the SMALLER figures of any grid number; these are for finding the full coordinates. Use ONLY the LARGER figure of the grid number; example:</p> <p>400000</p>	<p>TO GIVE A STANDARD REFERENCE ON THIS SHEET TO NEAREST 1,000 METERS</p> <p>SAMPLE POINT: DURI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Read letter identifying 100,000 meter square in which the point lies: 2. Locate first VERTICAL grid line to LEFT of point and read LARGE figure labeling the line either in the top or bottom margin, or on the line itself: Estimate tenths from grid line to point: 3. Locate first HORIZONTAL grid line BELOW point and read LARGE figure labeling the line either in the left or right margin, or on the line itself: Estimate tenths from grid line to point: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">B</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">7</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">9</td> </tr> </table> <p>SAMPLE REFERENCE: B7359</p> <p>If reporting beyond 500,000 meters prefix with 500,000 Meter Square Identification, as: WB7359</p>	B	7	3			5			9
B	7	3								
		5								
		9								

Gambar 4-15. Grid reference box

- Bagian sebelah kiri menampilkan diagram yang membagi zona ke dalam kotak area seluas 100.000 - 500.000 meter dan menerangkan identifikasi grid zone designation.
- Bagian sebelah kanan menjelaskan panduan untuk memberikan koordinat pada suatu point.

4-6. SISTEM KOORDINAT LAIN

Selain sistem koordinat geographis dan sistem koordinat grid militer, ada sistem koordinat lain :

- British Grid.** Di beberapa area british grid masih digunakan pada peta militer.
- World Geographic Reference System (GEOREF).** Sistem ini biasanya digunakan oleh angkatan udara.

BAB 5

SKALA DAN JARAK

Sebuah peta wajib menggunakan skala untuk merepresentasikan graphis dari bagian permukaan bumi. Dengan adanya skala maka kita sebagai pengguna peta dapat mengkonversikan jarak yang ada di peta menjadi jarak sesungguhnya di darat. Kemampuan untuk menentukan jarak pada peta harus seimbang dengan kemampuan menentukan jarak di permukaan bumi, karna hal ini merupakan faktor penting yang akan mempengaruhi perencanaan dan pelaksanaan suatu operasi atau ekspedisi.

5-1. PECAHAN REPRESENTATIF

Skala numerikal sebuah peta mengindikasikan hubungan jarak yang diukur pada peta dengan jarak yang sesuai pada permukaan bumi. Skala ini biasanya ditulis dalam bentuk pecahan dan biasa disebut pecahan representatif. Pecahan representatif atau RF ini selalu ditulis dengan jarak di peta sebagai 1 dan tidak terikat dengan satuan ukur apa pun (nilai satu pada skala dapat kita jadikan dalam format meter, yard, inchi, dll). Dan pecahan $1/50.000$ atau $1:50.000$ memiliki arti bahawa satu unit ukur dalam peta sama dengan 50.000 unit ukur di permukaan bumi.

Jarak antara dua point di permukaan bumi ditentukan dengan mengukur dua point yang sama pada peta dan mengalikan hasil pengukuran pada peta dengan denominator pecahan representatif.

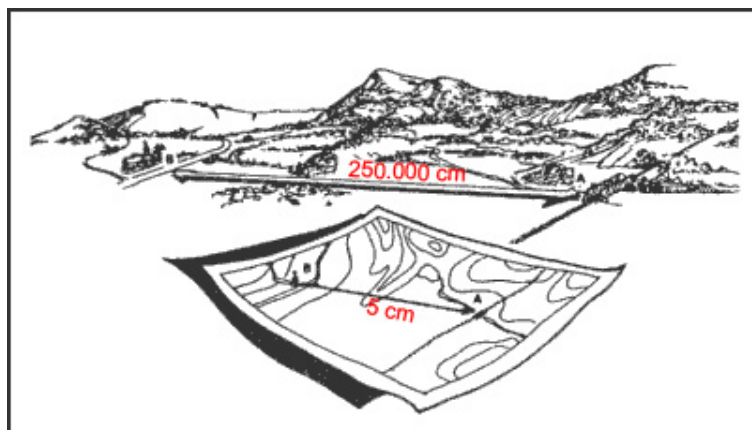
Contoh:

Diketahui skala peta $1:50.000$

Pecahan representatif atau RF = $1/50.000$

Jarak dari point A ke point B pada peta adalah 5 unit.

$5 \times 50.000 = 250.000$ unit pada jarak permukaan bumi.



Gambar 5-1. Contoh pengkonversian skala.

Sejak jarak pada kebanyakan peta di tandai dalam meter dan pecahan representatif (RF) dalam banyak kasus dinyatakan dalam unit ukur ini, maka dalam sistem metrik, unit ukur standar yang di gunakan adalah meter.

1 meter sama dengan 100 centimeter (cm).

1,000 meter sama dengan 1 kilometer (km).

10 kilometer sama dengan 10,000 meter

Terkadang timbul kendala saat sebuah peta atau sketsa tidak memiliki skala atau pecahan representatif (RF). Untuk dapat menentukan jarak permukaan dalam sebuah peta, skala harus di tentukan.

Ada dua metode untuk menentukannya :

1. Melakukan perbandingan dengan jarak permukaan bumi

Ukur jarak antar dua point pada peta (map distance atau MD).

Cari dan tentukan jarak horizontal antar dua point yang sama pada permukaan bumi (ground distance atau GD).

Gunakan formula pecahan representatif (RF formula) dan ingat bahwa skala atau pecahan representatif tidak terikat unit ukur.

$$\text{Skala / RF} = \frac{1}{X} = \frac{\text{Jarak pada peta / MD}}{\text{Jarak pada permukaan bumi / GD}}$$

Jarak pada peta dan jarak pada permukaan bumi harus menggunakan satu unit ukur yang sama.

Contoh:

Jarak pada peta / MD = 4, 32 centimeter

Jarak pada permukaan bumi / GD = 2. 16 kilometer = 216.000 centimeter

$$\begin{aligned} \text{RF} &= \frac{1}{X} = \frac{4, 32}{216.000} \\ &\text{atau} \\ &\frac{216.000}{4, 32} = 50.000 \\ &\text{hasil} \\ \text{RF} &= \frac{1}{50,000} \text{ atau } 1:50.000 \end{aligned}$$

2. Melakukan perbandingan dengan peta dengan area sama lain yang memiliki skala

Ukur jarak antar dua point pada peta yang tidak memiliki skala.(map distance atau MD).

Cari dan tentukan jarak horizontal antar dua point yang sama pada peta yang memiliki skala (ground distance atau GD).

Lakukan perbandingan antar dua peta, gunakan MD dan GD untuk mencari skala.

$$\text{Skala / RF} = \frac{1}{X} = \frac{\text{MD}}{\text{GD}}$$

Terkadang kita harus menentukan jarak peta dari jarak permukaan bumi yang di ketahui dengan skala / RF.

$$\text{Jarak pada peta / MD} = \frac{\text{Jarak pada permukaan bumi / GD}}{\text{Denominator atau skala / RF}}$$

Contoh :

Jarak pada permukaan bumi = 2.200 meter

Skala / RF = 1:50.000

$$\text{MD} = \frac{2.200 \text{ meter}}{50.000}$$

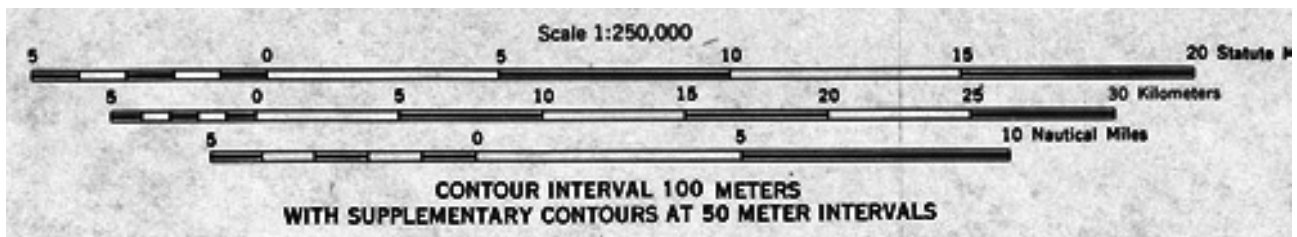
MD = 0. 044 meter x 100 (centimeter per meter)

MD = 4. 4 centimeter

Sebuah skala peta akan berpengaruh besar terhadap hasil pengukuran saat kita mencari jarak permukaan bumi dari sebuah peta. Saat nilai denominator skala semakin kecil maka tingkat akurasi pengukuran akan semakin meningkat. Sebagai contoh, peta dengan skala 1:250.000 tentu tidak akan lebih akurat dari peta 1:50.000, karna ruang yang di cakup peta skala 1:250.000 lebih luas maka detail fitur akan sedikit di kurangi.

5-2. SKALA GRAPHIS / SKALA BALOK

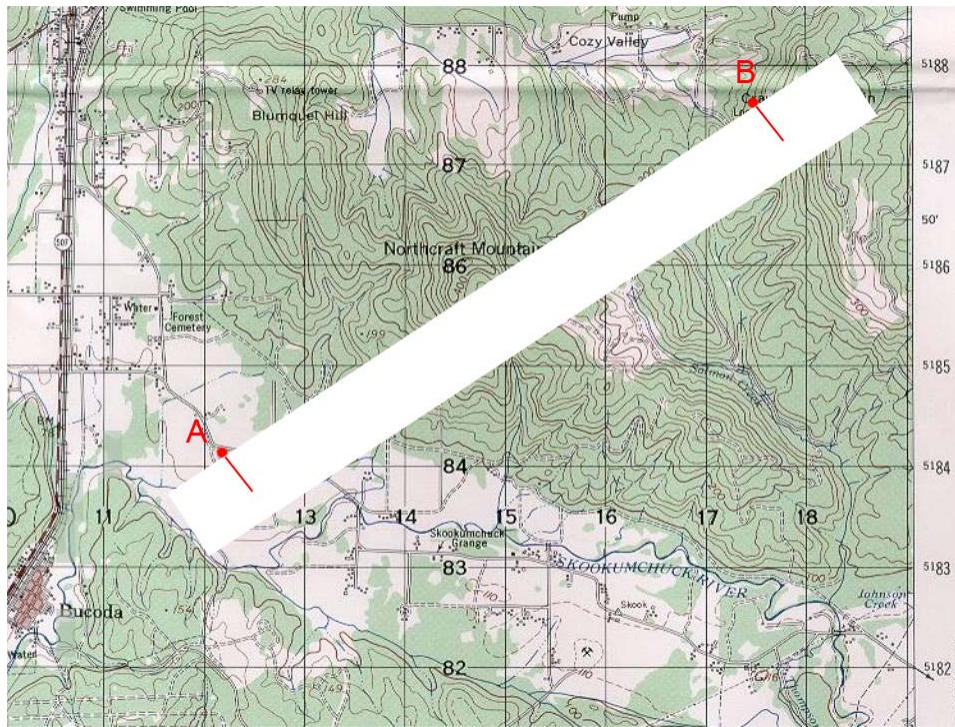
Skala graphis atau skala balok / bar scale merupakan sebuah penggaris yang di cetak pada peta dan digunakan untuk mengkonversikan jarak pada peta ke jarak sesungguhnya pada permukaan bumi. Skala ini dibagi menjadi dua bagian, skala primer dan skala tambahan. Skala primer berada pada bagian sebelah kanan dari nol skala di tandai dengan unit ukur penuh. Dan skala tambahan berada pada bagian sebelah kiri dari nol. Kebanyakan peta memiliki tiga atau lebih skala graphis yang masing-masing menggunakan unit ukur yang berbeda-beda.



Gambar 5-2. Skala graphis atau skala balok / bar scale

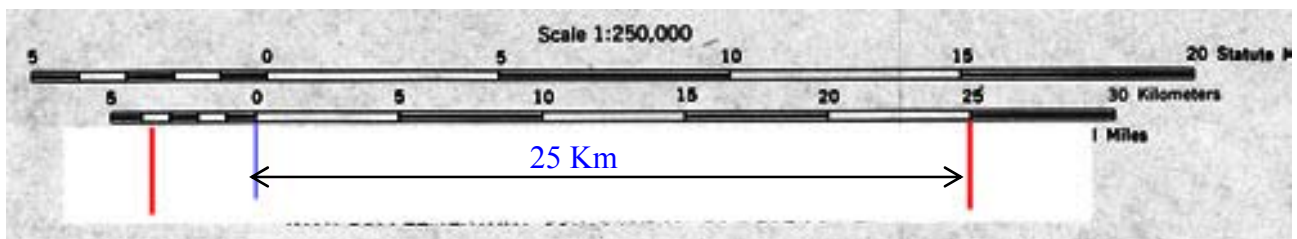


Berikut contoh langkah-langkah untuk menentukan jarak dari garis lurus antar dua point pada peta, letakkan tepi kertas yang lurus pada tiap-tiap point pada peta. Buat garis tanda pada tepi kertas di tiap point (gambar 5-3)



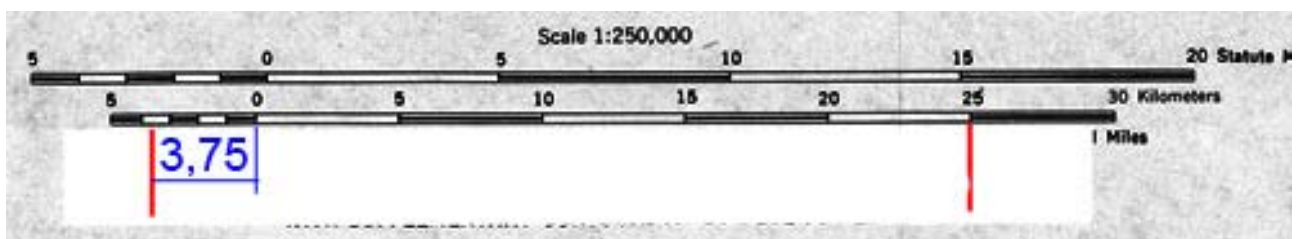
Gambar 5-3. penandaan point menggunakan kertas

Untuk mengkonversikan jarak pada peta ke jarak sesungguhnya pada permukaan bumi, pindahkan kertas ke skala balok, dan luruskan tanda sebelah kanan (point B) dengan skala primer dan tanda sebelah kiri (point A) berada pada skala tambahan (gambar 5-4).



Gambar 5-4

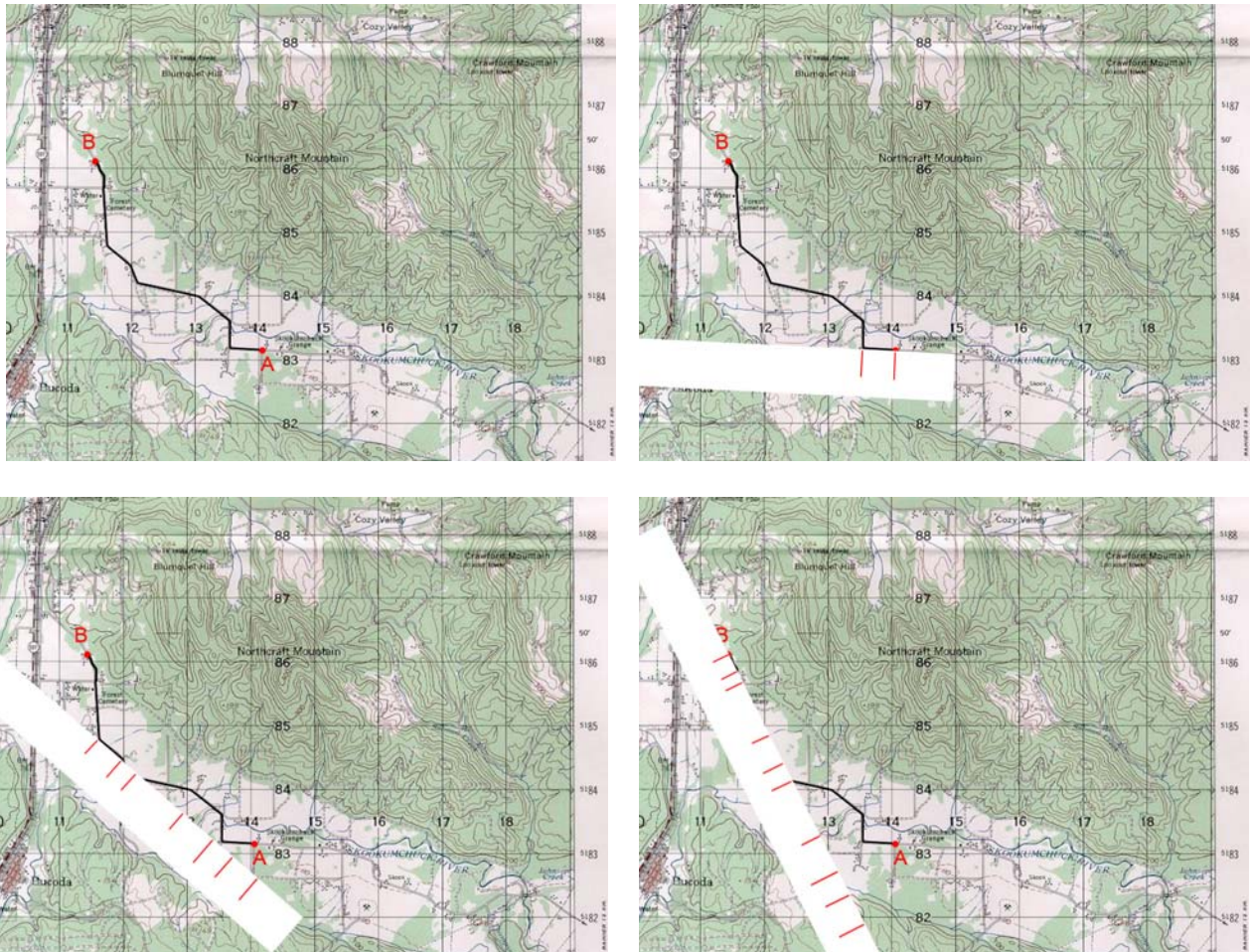
Tanda sebelah kanan (point B) sejajar dengan tanda 25 kilometer atau 25.000 meter pada skala primer, artinya jarak antar point berkisar 25 kilometer atau 25.000 meter. Untuk mengukur jarak sesungguhnya, ukur jarak pada skala tambahan dimulai dari nol ke arah kiri (gambar 5-5) dan jumlahkan dengan jarak skala primer.



Gambar 5-5

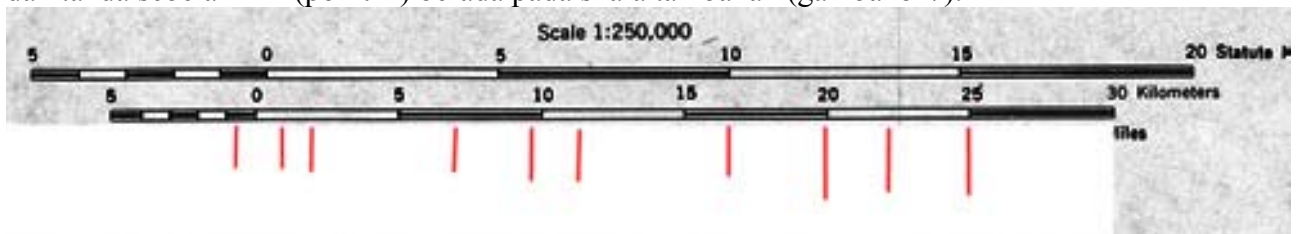
Maka hasil yang di dapat adalah $3,75 + 25 = 28,75$ Km atau 28.750 meter
Jarak dari point A ke point B = 28.750 meter

Untuk mengukur jarak pada jalan, sungai atau garis yang berliku menggunakan tepi kertas lurus, maka tepi kertas harus mengikuti alur liku dan berikan tanda pada setiap tikungan alur.



Gambar 5-6. Penandaan pada tepi kertas mengikuti alur

Selanjutnya untuk mengkonversikan jarak pada peta ke jarak sesungguhnya pada permukaan bumi, pindahkan kertas ke skala balok, dan luruskan tanda sebelah kanan (point A) dengan skala primer dan tanda sebelah kiri (point B) berada pada skala tambahan (gambar 5-7).



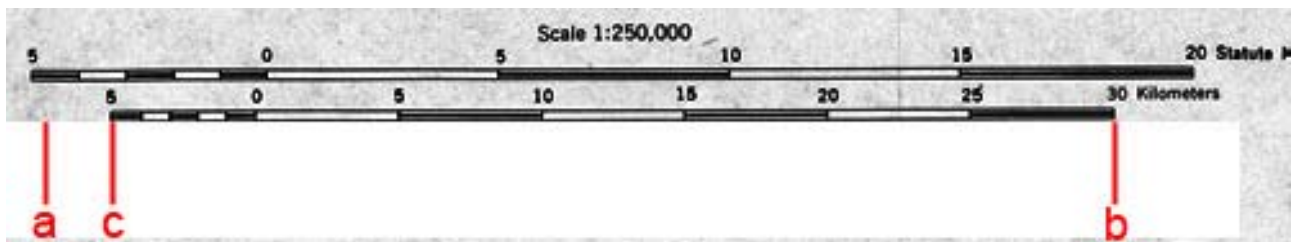
Gambar 5-7

Untuk mengetahui jarak, lakukan perhitungan seperti langkah sebelumnya.

Mungkin akan ada saat dimana jarak yang kita ukur melebihi panjang yang ada pada skala graphis. Dalam kasus ini ada bermacam-macam cara untuk mengatasinya.

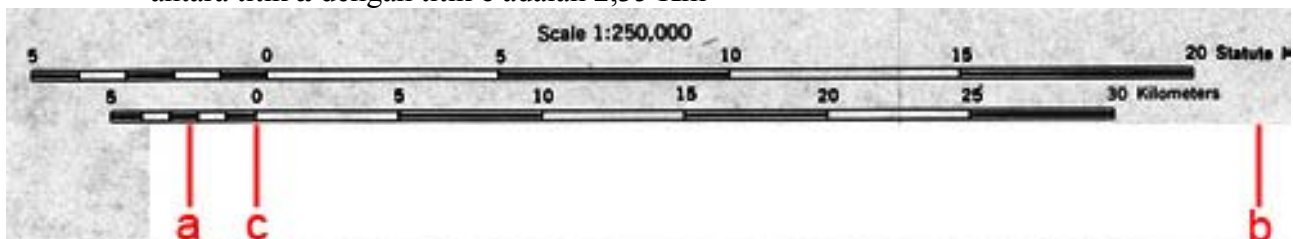
1. Teknik yang pertama adalah dengan meluruskan tanda sebelah kiri dengan ujung skala primer, dan mengukur kelebihan jarak dengan skala tambahan.

Contoh : Gambar 5-8 dimana point **a** dengan point **b** memiliki kelebihan ukuran jarak dengan skala graphis. Pertama letakkan tanda point **b** dengan ujung skala primer (titik 30 kilometer), kedua beri tanda pada ujung skala tambahan (titik 5 kilometer) dengan tanda point **c**, maka otomatis kita telah mengetahui bahwa dari titik **c** ke titik **b** adalah 35 Km.



Gambar 5-8

Selanjutnya ukur jarak antara titik **a** dengan titik **c** (gambar 5-9) dimana didapat jarak antara titik **a** dengan titik **c** adalah 2,35 Km



Gambar 5-9

Jumlahkan jarak b-c dengan jarak a-c
 Jarak seluruhnya = jarak **b-c** + jarak **a-c**
 = 35 Km + 2,35 Km
 = 37,35 Km atau 37.350 meter

2. Teknik lain yang digunakan adalah dengan mengeser kertas secara beraturan ke arah kanan hingga tanda point **a** berada pada skala tambahan.

Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk menempuh suatu jarak merupakan salah satu faktor penting. Hal ini dapat ditentukan jika kita memiliki sebuah peta dan skala graphis waktu-jarak di buat untuk digunakan dengan peta.

D = Jarak

R = Kecepatan

T = Waktu

$$\text{Waktu / T} = \frac{\text{Jarak / D}}{\text{Kecepatan / R}}$$

Sebagai contoh, jika sebuah tim ekspedisi berjalan dengan kecepatan rata-rata 4 kilometer per jam, maka di butuhkan waktu sekitar 3 jam untuk menempuh jarak 12 kilometer.

$$\frac{12 \text{ (D)}}{4 \text{ (R)}} = 3 \text{ (T)}$$

5-3. METODE LAIN UNTUK MENGUKUR JARAK

Akan ada saat dimana kita tidak dapat mengukur jarak dengan akurat saat kita harus menghadapi medan yang menanjak atau menurun. Terkadang sering terjadi kesalahan fatal saat mengukur jarak pada area perbukitan atau pegunungan. Oleh karna itu, mempelajari teknik untuk mengenal langkah, mengukur dan memperkirakan jarak berdasarkan langkah merupakan hal yang cukup penting.

- a. **Penghitungan Langkah.** Teknik ini tentu saja tidak dapat dijadikan patokan dalam mengukur jarak untuk dipakai bersama-sama, karna langkah tiap orang pasti berbeda-beda tergantung postur tubuh, panjang langkah kaki, dan kecepatan langkah. Contohnya,

meskipun ada yang menyatakan rata-rata kita dapat menempuh jarak 4 kilometer dalam satu jam pada daerah rata, namun ada juga yang sanggup menempuh jarak 5 kilometer per jam berjalan menanjak di daerah pegunungan. Itu artinya, tiap-tiap individu harus mempelajari langkah kakinya sendiri. Latihan dapat dimulai dengan mengukur jarak langkah kaki, selanjutnya mengetahui berapa banyak langkah yang dibutuhkan untuk mencapai jarak tertentu. Tentu saja tiap-tiap medan memiliki karakteristik yang berbeda, medan rata tentu tidak sama dengan medan yang menanjak atau menurun. Ingat, jangan sekali-kali mencoba mengaplikasikan penghitungan langkah daerah rata pada daerah menanjak atau menurun. Kita dapat menggunakan berbagai metode untuk menghitung jumlah langkah, kita dapat mengantungi sebutir batu krikil setiap kita telah melangkah sejauh 100 meter, menggunakan step counter atau pedometer elektrik, atau metode lainnya.



Gambar 5-9. Berbagai metode menghitung langkah

Beberapa faktor yang ikut mempengaruhi dalam penghitungan langkah adalah :

1. **Kemiringan tanah.** Jumlah langkah yang dibutuhkan untuk menuruni bukit biasanya lebih sedikit daripada jumlah langkah untuk mendaki bukit.
 2. **Angin.** Berjalan melawan arah angin tentu akan sedikit menghambat langkah, sedang berjalan searah angin akan mempercepat langkah.
 3. **Permukaan.** Berjalan di atas tanah tentu akan berbeda dengan berjalan diatas bebatuan, lumpur, rawa atau salju.
 4. **Elemen.** Hujan, air, semak belukar, dsb sering menjadi penghambat langkah.
 5. **Jarak pandang.** Kabut terkadang menjadi penghambat saat berjalan di daerah pegunungan
 6. **Pakaian.** Pakaian, jenis sepatu terkadang berpengaruh terhadap traksi langkah.
- b. **Odometer.** Jika kita menggunakan kendaraan tentu kita dapat menggunakan odometer untuk mengukur jarak.
- c. **Subtense.** Metode trigonometri ini biasanya digunakan oleh militer untuk mengukur jarak tembak suatu target. Prinsipnya hampir sama dengan yang digunakan pada pasukan artileri, yaitu dengan menggunakan teropong tembak yang memiliki lingkaran bidik dimana prinsip dasarnya adalah semakin jauh suatu target maka akan tampak semakin kecil.
- d. **Perkiraan.** Mungkin ada saat dimana kita harus memperkirakan jarak dikarenakan situasi taktikal. Ada dua metode yang dapat digunakan untuk memperkirakan jarak.
1. **Unit ukur 100-Meter.** Untuk dapat menggunakan metode ini kita harus dapat membayangkan / memvisualisasikan jarak 100 meter di tanah. Untuk jarak lebih dari 500 meter, kita harus menentukan panjang jarak dari 0 meter ke 100 meter kemudian melipat gandakannya secara berulang-ulang hingga mencapai titik akhir antara dua objek yang diukur. Dibutuhkan latihan untuk melakukan hal ini.
 2. **Flash-To-Bang.** Metode ini biasanya digunakan pihak militer saat dalam medan pertempuran. Prinsip dasarnya adalah dengan membandingkan kecepatan suara dengan kecepatan cahaya. Caranya adalah dengan mengukur interval waktu yang dibutuhkan untuk mendengarkan suara tembakan dari sebuah cahaya tembakan

musuh. Kita dapat menggunakan stopwatch atau tehnik penghitungan tetap, dan kalikan dengan 330 meter jumlah detik yang didapat (ada beberapa senjata yang dapat mencapai jarak 350 meter setiap detiknya).

Metode yang digunakan pada cara diatas membutuhkan keahlian, dan keahlian hanya bisa di dapat dari latihan yang konstan. Dari bermacam-macam metode diatas, kita dapat memilih salah satu yang menurut kita paling tepat untuk menentukan jarak.

BAB 6

ARAH

Berada pada tempat yang tepat pada waktu yang tepat merupakan hal yang penting. Arah mengambil peranan penting dalam keseharian, begitu juga bagi para pendaki gunung, penjelajah rimba, penyusur rawa dan sungai.

6-1. METODE UNTUK MENYATAKAN ARAH

Para personel militer, pendaki gunung, penjelajah rimba, dsb memerlukan cara untuk menyatakan arah yang akurat dan dapat digunakan secara bersama-sama di setiap bagian permukaan bumi ini. Ada beberapa metode yang digunakan dalam menyatakan suatu point atau arah, yaitu:

- a. **Derajat.** Unit ukur yang sering dan banyak di gunakan adalah derajat ($^{\circ}$) yang memiliki subdivisi menit ($'$) dan detik ($''$).
1 derajat = 60 menit.
1 menit = 60 detik.
- b. **Mil.** Merupakan unit ukur khusus militer (disingkat=mil) yang sering digunakan oleh pasukan artileri, tank dan meriam mortir. Mil membagi lingkaran menjadi 6.400 sudut dengan vertex pada pusat lingkaran. Ukuran ini dapat menggunakan dua metode ukur sekaligus. Lingkaran yang memiliki nilai 6.400 mil dibagi 360 derajat, atau 17,78 mil per derajat.
- c. **Grad.** Merupakan unit ukur yang terkadang di temukan pada peta asing. Terdapat 400 grad dalam sebuah lingkaran (sebuah sudut 90 derajat sama dengan 100 grad). Tiap-tiap grad dibagi menjadi 100 menit centesimal (centigrad) dan menit dibagi menjadi 100 detik centesimal (miligrad).

6-2. GARIS DASAR ARAH

Untuk melakukan pengukuran dan untuk menyatakan arah menjadi unit ukur, dibutuhkan suatu titik awal dan point referensi. Terdapat tiga buah garis dasar, yaitu : true north, magnetik north, dan grid north. Dan yang sering digunakan adalah magnetik dan grid.

6-3. AZIMUTH

Azimuth adalah sudut horizontal yang diukur searah jarum jam dari garis dasar utara. Garis dasar utara ini dapat di ambil dari true north, magnetic north atau grid north. Azimuth merupakan metode yang sering digunakan untuk menyatakan arah.

- a. **Back Azimuth.** Back azimuth adalah arah kebalikan / lawan arah dari azimuth. Untuk mendapat hasil back azimuth dari azimuth, tambahkan 180 derajat pada azimuth yang memiliki sudut kurang dari 180 derajat. Sedang untuk azimuth yang memiliki sudut lebih besar dari 180 derajat harus di kurangi dengan 180 derajat. Back azimuth untuk sudut tepat 180 derajat dapat di beri nilai 0 derajat atau 360 derajat.

PERINGATAN

Saat mengkonversikan azimuth ke back azimuth, selalu perhatikan saat menambahkan atau mengurangnya dengan 180 derajat. Kesalahan kecil dapat menyebabkan malapetaka.

- b. **Magnetic Azimuth.** Magnetic azimuth merupakan hasil pengukuran yang di dapat dari menggunakan instrument magnetik, seperti kompas lensatik, kompas M2 dsb.

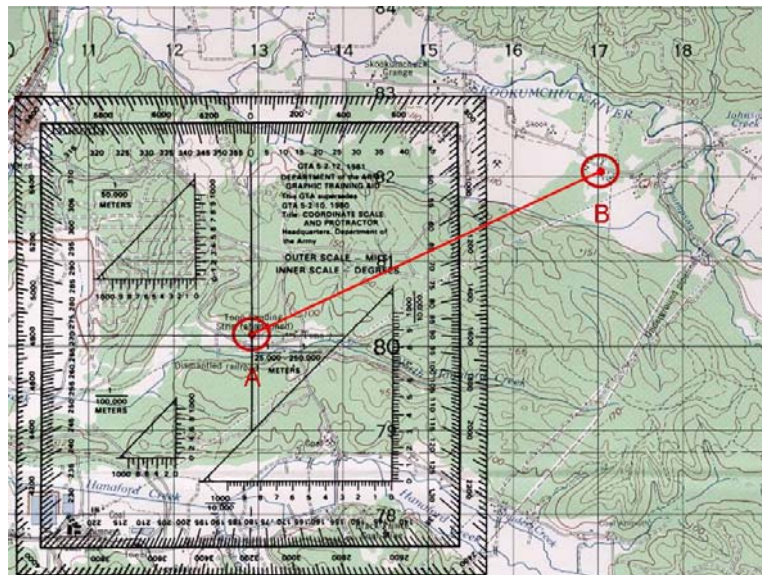
6-4. PROTRAKTOR

Protraktor memiliki banyak tipe, lingkaran, setengah lingkaran, kotak dan segi empat. Semua jenis protraktor itu membagi lingkaran ke dalam unit ukur tertentu dan masing-masing memiliki titik pusat dan sudut ukur di bagian tepi luarnya.

Protraktor militer, GTA 5-2-12, memiliki dua buah sudut ukur: satu dalam derajat dan yang lain dalam mil (gambar 4-14). Protraktor ini menampilkan lingkaran azimuth. Sudut yang ada pada protraktor di mulai dari 0 sampai 360 derajat, dan tiap garis yang ada mewakili satu derajat. Garis yang membujur dari 0 ke 180 derajat di sebut garis dasar / base line protraktor. Dan titik pusat protraktor berada pada garis singgung yang dihasilkan dari pertemuan garis dasar protraktor dengan garis yang dimulai dari 90 ke 270 derajat. Saat menggunakan protraktor, garis dasar protraktor harus selalu sejajar dengan garis grid utara-selatan. Artinya titik 0 atau 360 derajat harus selalu menghadap arah utara dan sudut 90 derajat berada pada sisi kanan.

Menentukan grid azimuth.

1. Tarik garis yang menghubungkan dua buah point (A dan B).
2. Letakkan titik pusat protraktor pada point awal dan sejajarkan garis 0 - 180 derajat dengan garis grid vertikal.
3. Baca nilai sudut yang di dapat pada sudut ukur, maka hasil yang di dapat adalah grid azimuth dari point A ke point B.



Gambar 6-1. Menentukan grid azimuth

Untuk mendapatkan hasil yang akurat dengan menggunakan protraktor selalu pastikan untuk memeriksa apakah garis dasar / base line protraktor sudah sejajar garis grid utara-selatan.

6-5. DEKLINASI

Deklinasi adalah sudut yang menjelaskan perbedaan antara sudut utara magnetik dengan sudut utara sebenarnya / true north.

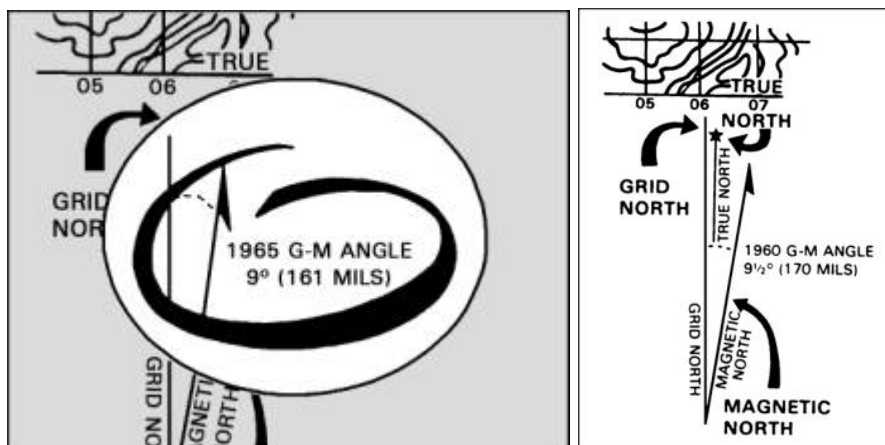
- Lokasi.** Diagram deklinasi merupakan bagian dari informasi marginal. Pada peta skala besar informasi ini berada pada tepi bawah, dan pada peta skala menengah informasi ini berbentuk catatan pada bagian tengah tepi bawah peta.
- Grid-Magnetic Angle.** Nilai G-M angle merupakan ukuran sudut yang berada diantara grid utara dan magnetik utara. G-M angle ini merupakan hal yang sangat penting bagi pembaca peta / navigator. G-M angle ini digunakan untuk menaksirkan nilai azimuth yang dihasilkan dari magnetik azimuth kompas ke grid azimuth pada peta, sehingga kesalahan arah dapat di hindarkan.



Gambar 6-2. West G-M angle dan East G-M angle

- Pemusatan Grid.** Sebuah busur yang terdiri dari garis putus-putus yang berpusat pada true north dan grid north.
- Konversi.** Terdapat sudut yang membedakan grid north dan magnetic north. Selama arah magnetic north tidak sesuai dengan garis grid north pada peta maka konversi dari magnetic ke grid atau sebaliknya di butuhkan
- Pengaplikasian.** Ingat, tidak ada nilai negatif azimuth pada lingkaran azimuth. Nilai 0 derajat sama dengan 360 derajat, maka 2 derajat sama dengan 362 derajat. Karna nilai 2 derajat berada pada titik yang sama pada titik 362 point.

Catatan: Saat mengkonversikan magnetik azimuth ke grid azimuth. Perhatikan saat menambahkan atau menguranginya dengan G-M angle. Kesalahan kecil satu derajat dapat memberikan perbedaan yang signifikan di lapangan.



Gambar 6-3. G-M Angle

6-6. RESECTION

Prinsip dasar resection adalah untuk menentukan posisi kita di peta dengan menggunakan dua atau lebih tanda medan yang di kenali. Untuk dapat melakukan tehnik resection kita harus berada di tempat terbuka agar dapat membidik tanda medan. Dalam artian tidak ada penghalang antara tanda medan dengan diri kita, seperti pepohonan, dsb.

Teknik resection menggunakan peta dan kompas

1. a. Lakukan orientasi peta dan medan, cari tanda medan yang mudah dikenali, misal puncak bukit, menara, dsb.



Contoh 1a. Orientasi medan

- b. Tandai lokasi tanda medan yang sudah dikenali pada peta.



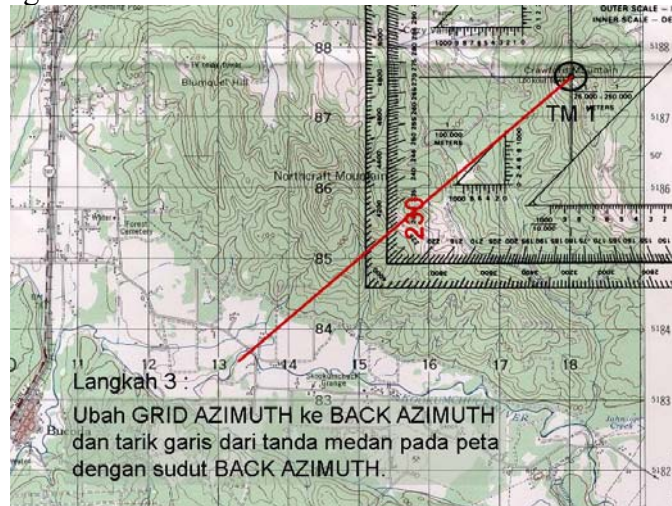
Contoh 1b. Tandai tanda medan
Menara diberi tanda TM 1

2. Bidik tanda medan menggunakan kompas, dan ubah Magnetic Azimuth ke Grid Azimuth.



Contoh 2. bidik tanda medan,

3. Ubah hasil sudut bidik Grid Azimuth ke Back Azimuth dan tarik garis dari tanda medan pada peta dengan sudut Back Azimuth.



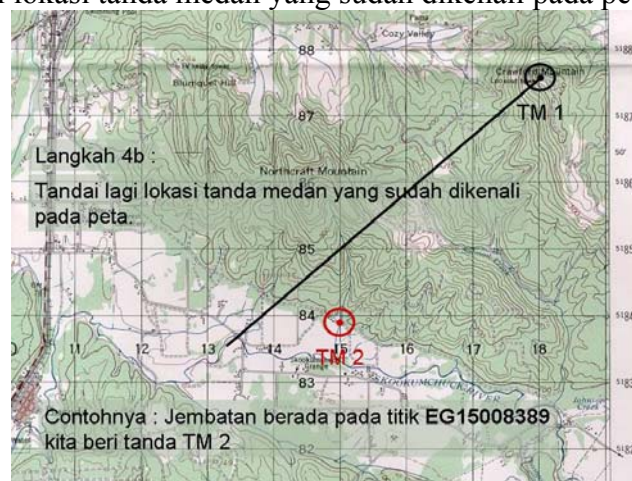
Contoh 3. Merubah grid azimuth ke back azimuth
 Menara = 29 derajat magnetik
 G-M angle = 21 derajat
 Grid Azimuth = 29 + 21 = 50 derajat
 Back Azimuth = 50 + 180 = 230 derajat

4. a. Cari titik kedua tanda medan yang dikenali.



Contoh 4.a Cari titik kedua

- b. Tandai lagi lokasi tanda medan yang sudah dikenali pada peta.



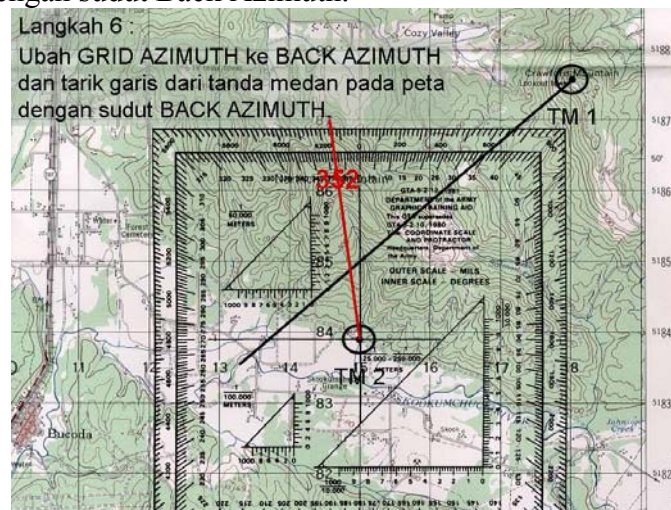
**Contoh 4b. Tandai tanda medan
Jembatan diberi tanda TM 2**

- Bidik tanda medan menggunakan kompas, dan ubah Magnetic Azimuth ke Grid Azimuth.



Contoh 5. bidik tanda medan

- Ubah hasil sudut bidik Grid Azimuth ke Back Azimuth dan tarik garis dari tanda medan pada peta dengan sudut Back Azimuth.



Contoh 6. Merubah grid azimuth ke back azimuth

Jembatan	= 151 derajat magnetik	
G-M angle	= 21 derajat	
Grid Azimuth	= 151 + 21	= 172 derajat
Back Azimuth	= 172 + 180	= 352 derajat

- Titik perpotongan kedua garis adalah lokasi kita.



Contoh 7. Hasil pencarian

8. Periksa hasil pencarian dengan membidik tanda medan lain.



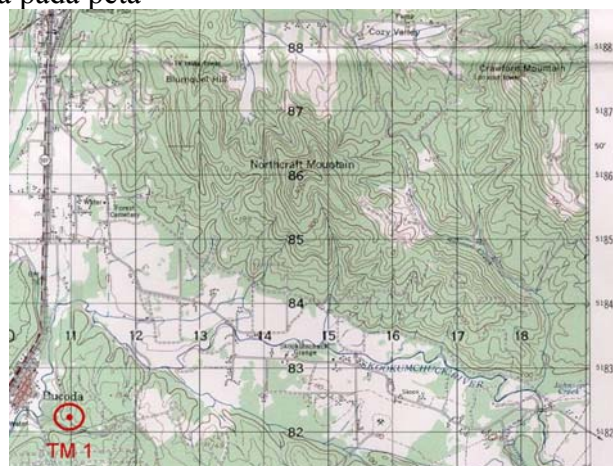
Contoh 8. Pemeriksaan hasil pencarian

6-7. INTERSECTION

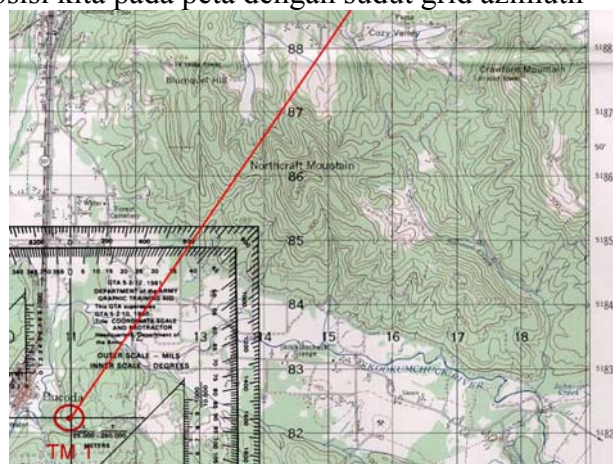
Intersection adalah tehnik menentukan suatu point pada peta menggunakan dua atau lebih titik bidik yang diketahui. Teknik ini biasanya dilakukan untuk mengetahui jarak suatu lokasi atau mengetahui point yang tidak dapat diakses seperti target area musuh, area berbahaya, dll.

Tehnik intersection menggunakan peta dan kompas

1. lakukan orientasi peta menggunakan kompas.
2. Ketahui lokasi kita pada peta

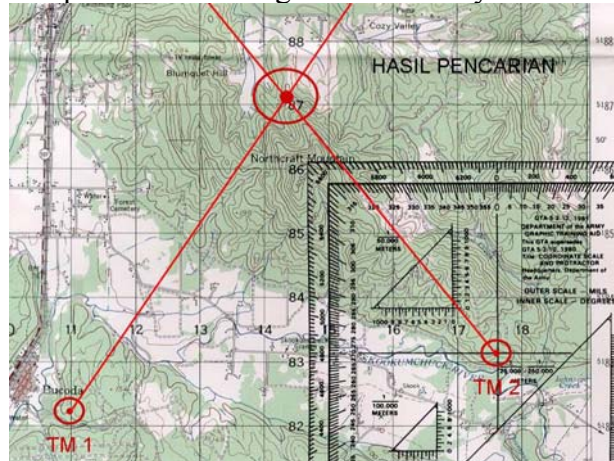


3. Bidik point yang ingin diketahui menggunakan kompas
4. Konversikan magnetik azimuth ke grid azimuth
5. Tarik garis dari posisi kita pada peta dengan sudut grid azimuth



5. Pindah ke lokasi / point lain dan ulangi langkah 1, 2, 3, 4 dan 5

6. Titik di mana dua garis bidik bersinggungan adalah posisi obyek yang dicari. Selanjutnya kita dapat menentukan grid koordinatnya.



6-8. MODIFIED RESECTION

Modified resection adalah suatu metode menentukan posisi pada peta ketika kita berada pada fitur linear di darat seperti jalan raya, kanal, atau sungai. Berikut langkah-langkahnya:

- Lakukan orientasi peta dan medan.
- Tandai lagi lokasi tanda medan yang sudah dikenali pada peta.
- Bidik tanda medan yang dikenali menggunakan kompas.
- Ubah Magnetic Azimuth ke Grid Azimuth.
- Ubah Grid Azimuth ke Back Azimuth.
- Menggunakan protractor, tarik garis back azimuth pada peta dari point yang kita kenali.
- Titik perpotongan antara garis back azimuth dengan garis linear adalah lokasi kita.

6-9. POLAR COORDINATES

Metode untuk mengetahui lokasi atau memplotting posisi yang tidak di ketahui dari posisi yang di ketahui dengan memberikan suatu arah dan jarak sepanjang garis arah di sebut polar koordinat. Untuk melakukan hal ini, beberapa elemen berikut harus ada :

- Lokasi yang diketahui pada peta.
- Azimuth (grid atau magnetik).
- Jarak (meter).

Menggunakan laser range finder untuk menentukan jarak dapat meningkatkan keakurasian hasil pencarian posisi yang tidak diketahui.

BAB 7

KOMPAS

Kompas merupakan salah satu peralatan navigasi utama untuk di gunakan bersamaan dengan peta. Sebuah peta tidak akan memiliki nilai lebih jika tidak ada kompas. Dengan adanya kompas kita dapat mengetahui arah gerakan, azimuth magnetik suatu point dll.

7-1. JENIS KOMPAS

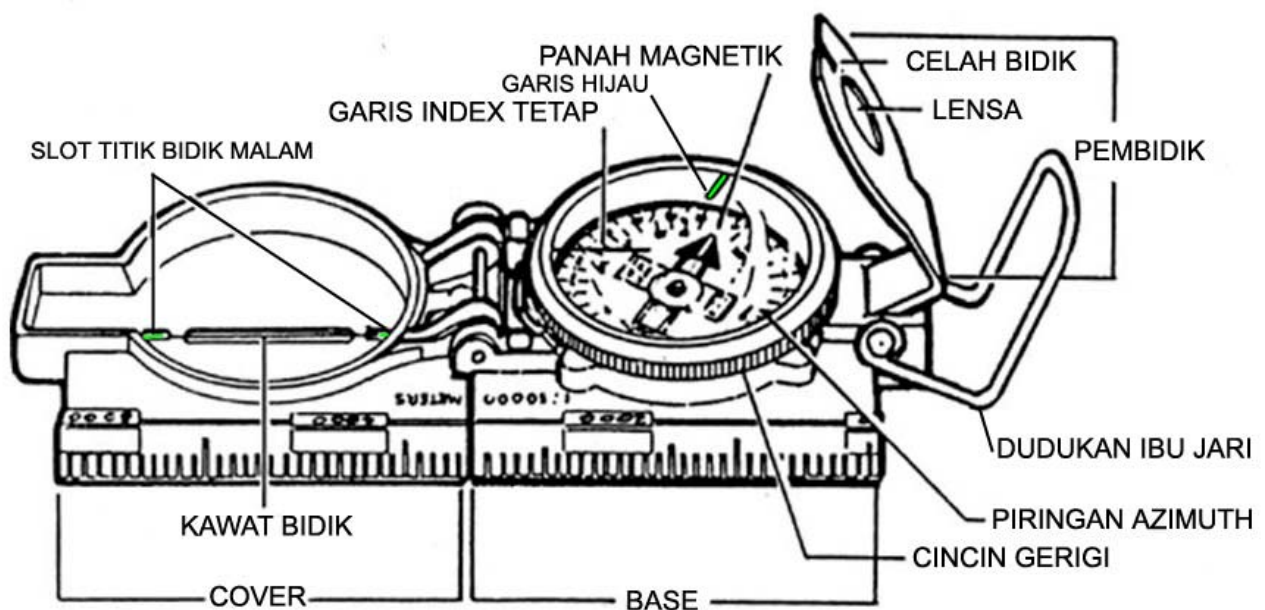
Terdapat bermacam-macam jenis kompas, **kompas lensatik** merupakan jenis kompas yang simpel dan sering kita temui. **Kompas artileri M2** merupakan jenis kompas yang di desain untuk ketepatan dan akurasi. **Kompas saku** merupakan jenis kompas yang kecil dan dapat kita letakkan pada jam tangan, binokular, dsb.



Gambar 7-1. Contoh jenis kompas

7-2. KOMPAS LENSATIK

Kompas lensatik (gambar 7-2) terdiri dari 3 bagian : cover, base dan lensa.



Gambar 7-2. Kompas Lensatik

- a. **Cover** atau penutup kompas berguna untuk melindungi jarum magnetik dan piringan azimuth saat tidak digunakan. Di bagian tengahnya terdapat kawat bidik untuk membidik point atau titik.
- b. **Base** atau tubuh kompas memiliki bagian sebagai berikut:
 - Cakra angka atau piringan azimuth / floating dial bertumpu pada suatu poros, sehingga dapat berputar bebas saat berotasi.
 - Pelindung piringan azimuth adalah kaca atau plastik bening yang memiliki garis indek tetap berwarna hitam.
 - Cincin gerigi pada saat diputar akan berbunyi klik, dan tiap klik menandakan rotasi sebanyak 3° , total ada 120 klik dalam satu lingkaran penuh.
- c. **Lensa** digunakan untuk membaca azimuth dan memiliki celah bidik yang digunakan bersamaan dengan kawat bidik pada cover. Celah bidik ini juga digunakan untuk mengunci piringan azimuth agar tidak bergerak saat ditutup. Celah bidik harus dibuka lebih dari 45° agar piringan azimuth bergerak bebas.

Catatan: Beberapa kompas saat dibuka memiliki barisan garis yang setara dengan protractor skala 1:50.000.

7-3. PENANGANAN DAN PERLAKUAN KOMPAS

Kompas merupakan instrumen yang mudah rusak dan harus di rawat dengan kehati-hatian.

- a. **Pemeriksaan.** Pemeriksaan mendetail wajib dilakukan saat pertama kali menggunakan kompas. Hal yang wajib di periksa adalah piringan azimuth yang memiliki jarum magnetik. Kawat bidik juga harus selalu lurus, bagian kaca dan kristal tidak rusak, nomor pada piringan dapat terbaca dengan baik, dan yang paling penting adalah piringan dapat berputar dengan bebas.
- b. **Efek Logam dan Medan Listrik.** Benda logam dan sumber listrik dapat berpengaruh pada performa kompas.
- c. **Akurasi.** Kompas dengan kondisi baik adalah kompas yang akurat. Pemeriksaan secara periodik wajib dilakukan. Kompas yang memiliki perbedaan 3° sebaiknya tidak dipakai.
- d. **Proteksi.** Jika tidak digunakan sebaiknya kompas ditutup sehingga piringan azimuth akan terkunci dan mencegah getaran pada piringan. Hal ini juga untuk melindungi bagian kaca dan lensa bidik dari goresan.

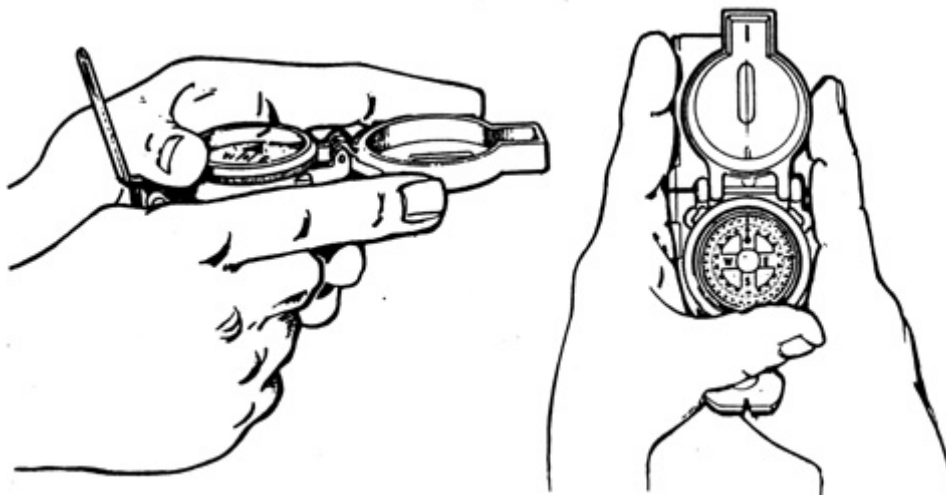
7-4. TEHNIK MENGGUNAKAN KOMPAS

Teknik memegang kompas ada dua : **centerhold** dan **compass-to-cheek**.

- a. **Centerhold.** Pertama, buka penutup kompas secara penuh sehingga lurus dengan tubuh kompas. Buka juga lensa secara penuh sehingga piringan dapat berputar bebas. Selanjutnya letakkan ibu jari pada dudukan ibu jari di kompas, letakkan kedua jari telunjuk di sisi kanan dan sisi kiri kompas sehingga posisi kompas stabil. Pastikan kompas berada diantara dagu dan pinggang agar mudah dibaca. Untuk mengukur azimuth, putar tubuh pada point objek yang akan di bidik selanjutnya baca azimuth pada garis index tetap kompas.

Keuntungan penggunaan teknik ini yaitu :

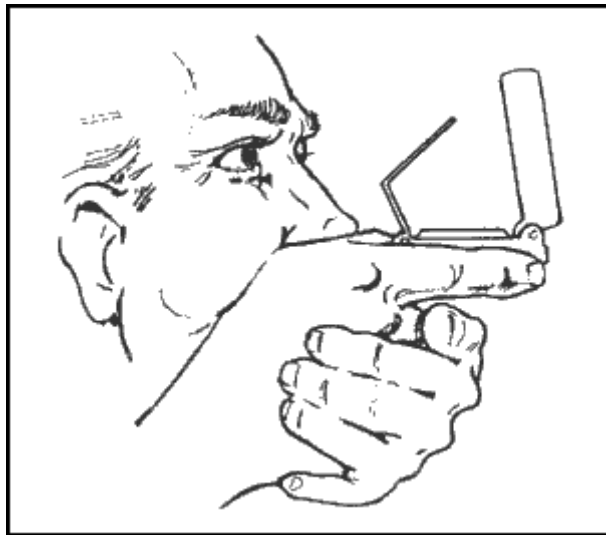
- 1 Cepat dan mudah di lakukan.
- 2 Dapat digunakan pada setiap kondisi jarak pandang.
- 3 Dapat digunakan di medan area mana saja.
- 4 Dapat digunakan tanpa harus melepaskan daypack, ransel
- 5 Dapat digunakan tanpa harus melepaskan kacamata.



Gambar 7-3. Teknik Centerhold.

- b. **Compass-to-Cheek.** Buka penutup kompas / cover dan posisikan pada posisi vertikal, selanjutnya posisikan pembidik sedikit ke depan. Bidik point yang di inginkan, lalu baca azimuth melalui lensa (gambar 7-4).

Catatan : Teknik compass-to-cheek ini merupakan teknik yang terbaik untuk melakukan pembidikan point dan teknik ini sering digunakan.



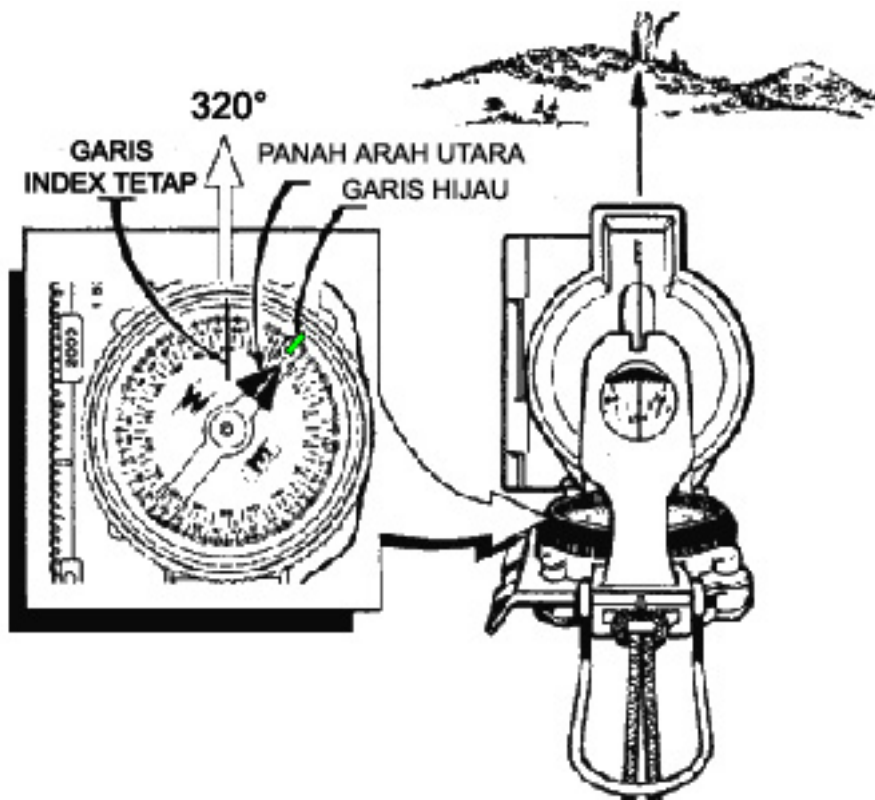
Gambar 7-4. Teknik Compass-to-cheek.

7-5. PENYETELAN KOMPAS DAN TEHNIK MENGIKUTI AZIMUTH

Mengikuti azimuth biasanya dilakukan untuk mencapai suatu point dengan arah yang tetap. Meskipun jenis kompas lensatik berbeda-beda namun prinsip penggunaannya sama.

1 Dalam keadaan terang, siang hari atau pencahayaan yang cukup :

- Pegang kompas di telapak tangan
- Putar hingga di dapat azimuth point yang di inginkan berada tepat pada garis index tetap. (sebagai contoh, 320°)



Gambar 7-5. Kompas disetel pada 320 derajat.

- Putar cincin gerigi hingga garis hijau pada kaca sejajar dengan panah arah utara. Setelah garis sejajar didapat maka artinya kompas telah di setel.
- Untuk mengikuti azimuth, gunakan teknik centerhold dan putar tubuh sehingga panah arah utara sejajar dengan garis hijau pada kaca. Selanjutnya ikuti arah depan kompas, dimana garis index tetap dan kawat bidik berada.

2. Dalam keadaan pencahayaan yang terbatas atau malam hari, azimuth harus di setel pada kompas dengan mendengarkan bunyi klik yang di hasilkan dari memutar cincin gerigi. Ingat, terdapat interval 3° pada setiap klik.
 - Putar cincin gerigi hingga garis hijau pada kaca berada diatas garis index tetap
 - Cari azimuth yang di inginkan dan bagi dengan angka 3. Maka hasilnya adalah jumlah klik yang harus dibuat.
 - Hitung jumlah klik yang di inginkan. Jika azimuth lebih kecil dari 180° maka cincin gerigi harus diputar melawan arah jarum jam.

Contoh : Jika azimuth yang di inginkan adalah 51° artinya $51^\circ : 3 = 17$
maka cincin gerigi harus diputar sebanyak **17** klik melawan arah jarum jam
 - Jika azimuth lebih besar dari 180° maka 360° harus dikurangi dengan nilai azimuth lalu dibagi tiga dan cincin gerigi harus diputar searah jarum jam.

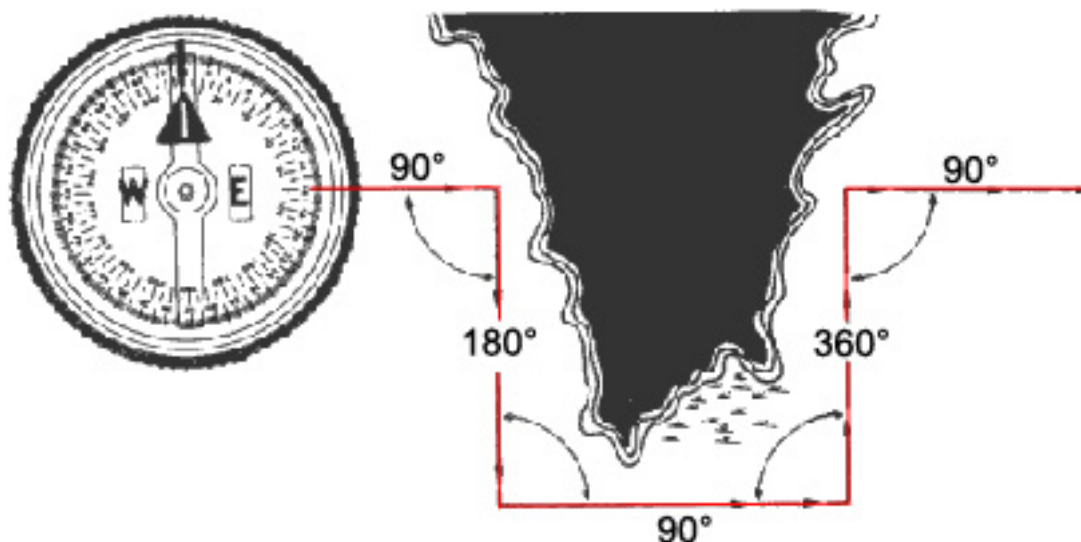
Contoh : Jika azimuth yang di inginkan adalah 330°
 $360^\circ - 330^\circ = 30^\circ$
 $30^\circ : 3 = 10$
 maka cincin gerigi harus diputar sebanyak **10** klik searah jarum jam
 - Untuk mengikuti azimuth, gunakan tehnik centerhold dan putar tubuh sehingga panah arah utara sejajar dengan garis hijau pada kaca. Selanjutnya ikuti arah depan kompas, dimana garis index tetap dan slot bidik malam sejajar.

Catatan : Saat kompas digunakan dalam keadaan gelap, jika memungkinkan sebaiknya azimuth di setel saat cahaya masih tersedia.
Beberapa model kompas tidak memiliki bunyi klik saat cincin gerigi di putar.

7-6. MEMBY-PASS RINTANGAN

Saat mengikuti azimuth terkadang kita di hadapi rintangan alam seperti jurang, tebing, danau, dsb. Mau tidak mau kita harus merubah arah langkah, untuk melakukannya kita harus bergerak dengan tepat agar arah azimuth tidak berubah.

Sebagai contoh, saat kita bergerak dengan azimuth 90° dan menghadapi rintangan, maka rubah arah menjadi 180° dan bergerak sejauh 100 meter, selanjutnya rubah arah ke 90° dan bergerak sejauh 150 meter lalu rubah arah menjadi 360° dan bergerak 100 meter lalu rubah arah 90° kembali pada garis arah azimuth awal.



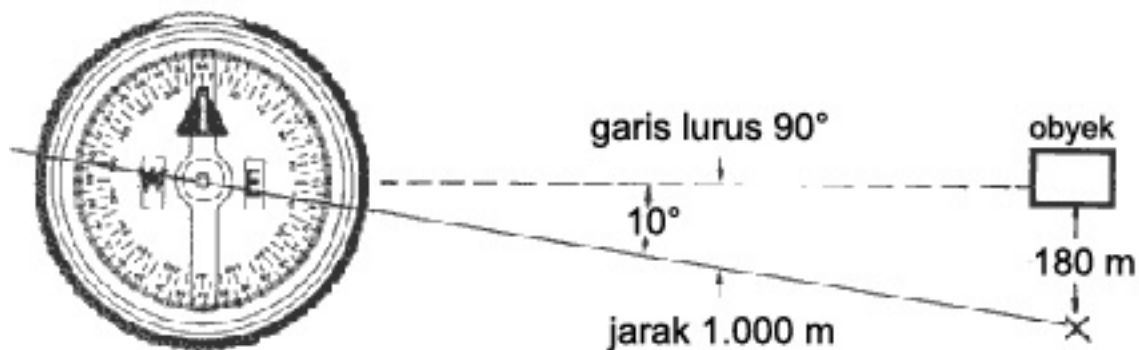
Gambar 7-6. Contoh memby-pass rintangan

Tehnik yang sama juga dilakukan pada saat memby-pass rintangan pada malam hari. Namun dengan memperhatikan garis hijau dan arah jarum magnetik yang dapat bercahaya pada malam hari.

7-7. OFFSET

Offset yang disengaja merupakan penyimpangan magnetik ke arah kanan atau kiri azimuth yang direncanakan. Kita dapat menggunakannya saat tujuan berada sepanjang fitur linear seperti jalan, kanal atau sungai. Teknik ini berguna untukantisipasi dikarenakan kesalahan kompas atau peta, maka kita tidak tahu apakah tujuan berada pada sebelah kanan atau kiri azimuth. Dalam satu derajat offset akan didapat perbedaan jarak 18 meter setiap menempuh jarak 1.000 meter. Offset sebanyak 10 derajat merupakan nilai yang cukup memadai untuk kebanyakan penggunaan taktikal.

Sebagai contoh : Suatu obyek memiliki jarak 1.000 meter dengan azimuth 90° , dan offsetnya adalah 10° ke arah kiri azimuth. Maka setelah kita mencapai jarak 1.000 meter, obyek sebenarnya akan berada diantara jarak 180 meter dari azimuth.



Gambar 7-7. Teknik offset

LAMPIRAN A

TEHNIK LAIN MENENTUKAN ARAH MATA ANGIN

Saat kompas tidak tersedia, teknik yang berbeda harus digunakan untuk menentukan arah.

A-1. METODE BAYANGAN

Metode ini merupakan metode yang mudah dilakukan. Dengan menggunakan empat langkah berdasarkan bayangan dari sinar matahari.

Langkah pertama. Letakkan tongkat atau ranting secara tegak pada area yang dapat terpapar sinar matahari, sehingga kita mendapatkan bayangan dari tongkat atau ranting. Tandai ujung bayangan tongkat atau ranting.

Langkah kedua. Tunggu 10 – 15 menit hingga ujung bayangan bergerak beberapa centimeter, lalu tandai posisi baru ujung bayangan tongkat atau ranting.

Langkah ketiga. Tarik garis lurus antara tanda ujung bayangan pertama dengan ujung bayangan kedua.

Langkah keempat. Berdiri tegak dengan tanda pertama di sebelah kiri dan tanda kedua di sebelah kanan. Maka kita telah menghadap arah utara.



Gambar A-1. Teknik bayangan

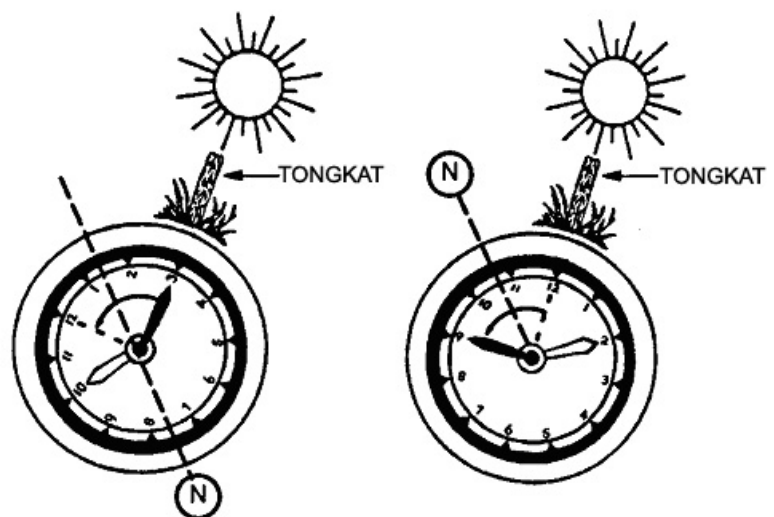
A-2. METODE JAM TANGAN

Kita juga dapat menentukan arah menggunakan jam tangan analog. Arah yang di dapat akan lebih akurat jika kita menggunakan waktu lokal, tanpa perubahan daylight saving time. Semakin jauh kita dari ekuator maka hasil yang didapat lebih akurat. Jika kita menggunakan jam tangan digital kita dapat mengatasi masalah ini dengan menggambar jam pada kertas dan menggunakannya.

Pada belahan bumi utara, pegang jam horizontal dan arahkan jarum penanda jam pada matahari. Bagi dua sudut antara jarum jam dengan angka 12 pada jam untuk mendapatkan garis utara-selatan. Jika kita masih bingung menentukan arah mana yang utara dan arah mana yang selatan, ingat bahwa matahari selalu terbit dari timur dan tenggelam di barat. Artinya matahari berada pada arah timur sebelum jam 12 siang dan berada pada sebelah barat setelah jam 12 siang.

Pada belahan bumi selatan,

arahkan angka 12 pada jam tangan menghadap matahari, dan bagi dua sudut antara angka 12 dengan jarum penanda jam. Maka kita mendapatkan garis utara-selatan.



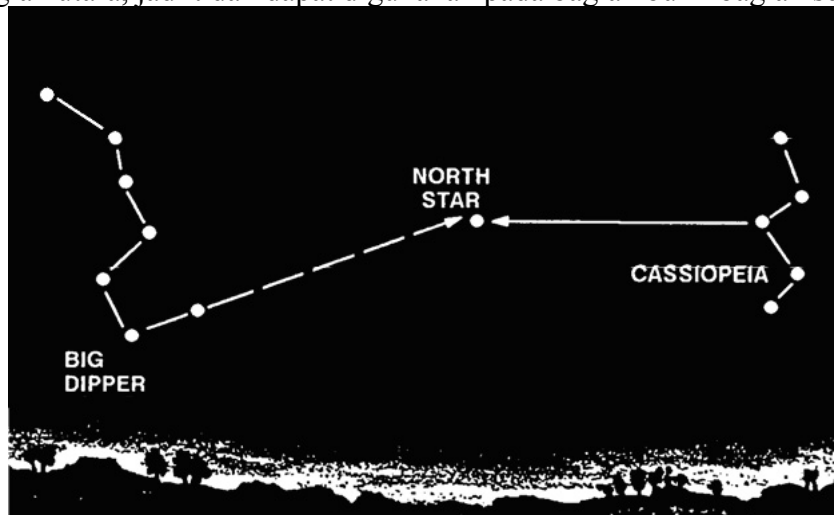
NORTH TEMPERATE ZONE

SOUTH TEMPERATE ZONE

A-3. METODE BINTANG

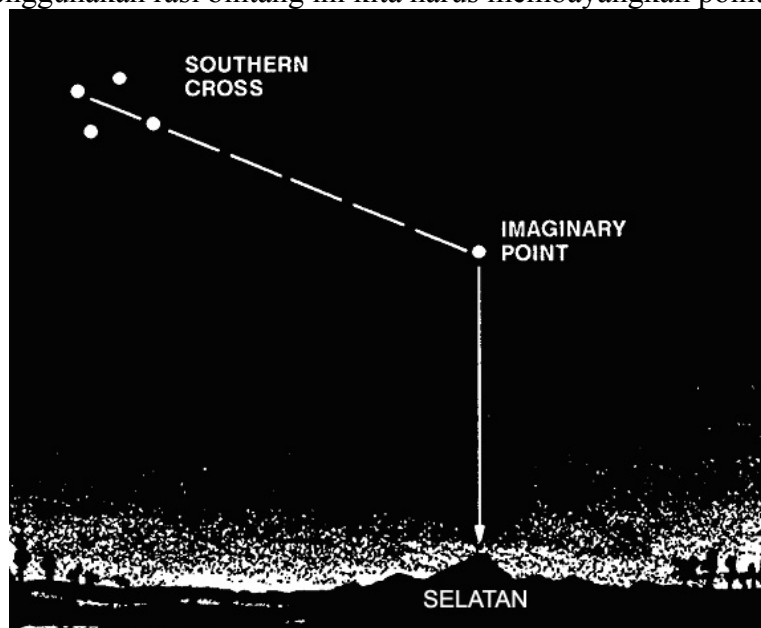
Kita dapat memanfaatkan konstellasi bintang sebagai petunjuk arah. Pelaut jaman pertengahan dan bangsa arab telah memanfaatkan konstellasi ini dengan baik. Penggunaan sekstar dikembangkan untuk navigasi laut. Ilmu perbintangan pun berkembang.

Perlu diketahui bahwa konstellasi yang kita lihat pada langit malam hari tidaklah tetap. Mereka selalu bergerak karna bumi berotasi. Dan juga tergantung bagian bumi yang kita pijak dan waktu dalam tahun dan jam pada malam hari ikut mengambil peranan. Bagi kita yang tidak mengerti ilmu perbintangan tentu ini menjadi masalah. Namun ada satu bintang yang posisinya tetap sepanjang tahun sepanjang malam. Bintang ini disebut Bintang Utara atau North Star yang juga di sebut Polar Star atau Polaris. Letak bintang utara ini berada kurang 1° dari kutub utara dan tidak bergerak dari tempatnya karena axis bumi menghadap ke arahnya. Bintang utara termasuk ke dalam jajaran bintang yang di sebut Ursa Minor atau Little Dipper. Bintang ini merupakan bintang terakhir pada rangkaian Dipper atau Ursa. Terdapat dua bintang pada jajaran Ursa Mayor atau Big Dipper yang digunakan sebagai pointer ke Bintang Utara. Jika kita masih bingung membedakan Bintang Utara dengan bintang yang lain dalam jajaran Ursa Minor, maka perhatikan bahwa Rasi Ursa Mayor dan Rasi Cassiopeia bergerak mengitari Bintang Utara. Namun bintang ini hanya dapat dilihat pada belahan bumi bagian utara, jadi tidak dapat digunakan pada bagian bumi bagian selatan.



Gambar A-3. Bintang Utara

Pada bagian bumi sebelah selatan, kita dapat menggunakan rasi bintang Southern Cross atau Gubuk Penceng. Dalam menggunakan rasi bintang ini kita harus membayangkan point imajiner yang tepat.



Dibutuhkan latihan untuk menguasai teknik menggunakan bintang ini.

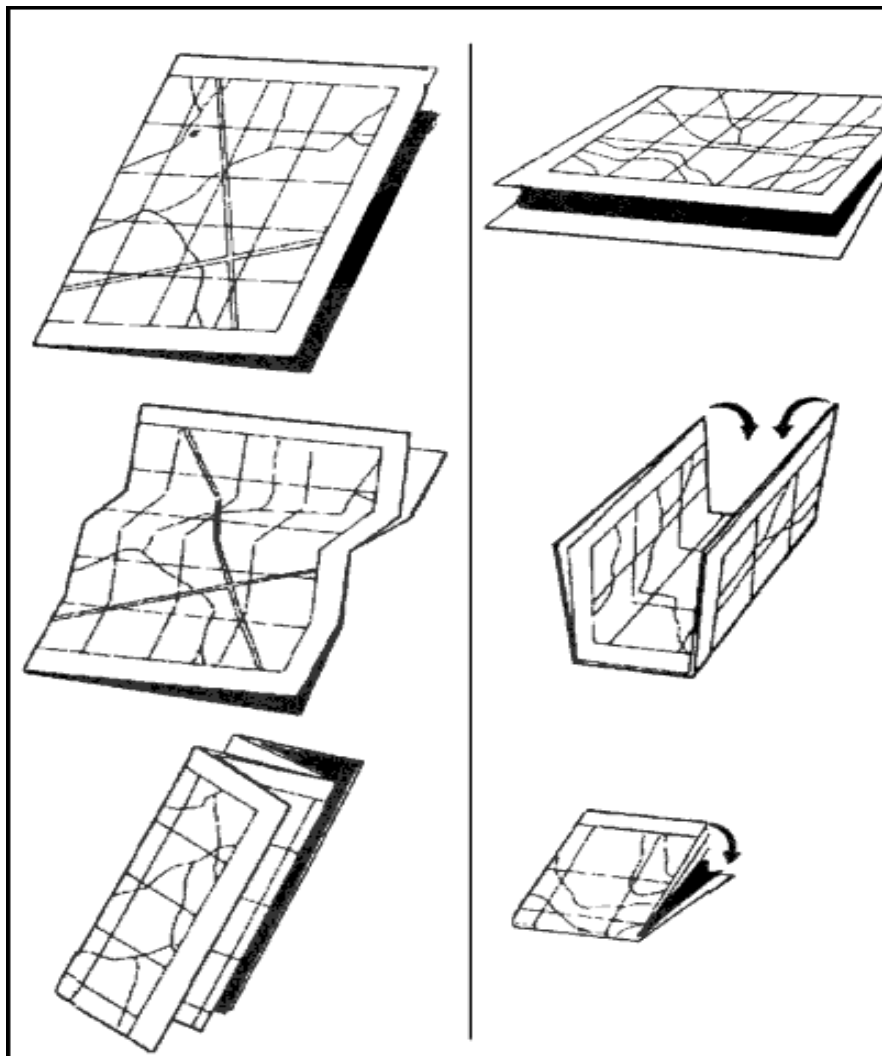
LAMPIRAN B

TEHNIK MELIPAT PETA

Salah satu hal yang menjadi prioritas dalam menggunakan peta adalah perawatan. Dan salah satu cara merawatnya adalah dengan membawanya dengan benar. Agar peta dapat mudah dibawa dan digunakan tanpa merusaknya adalah dengan mempelajari cara melipatnya.

B-1. METODE PELIPATAN

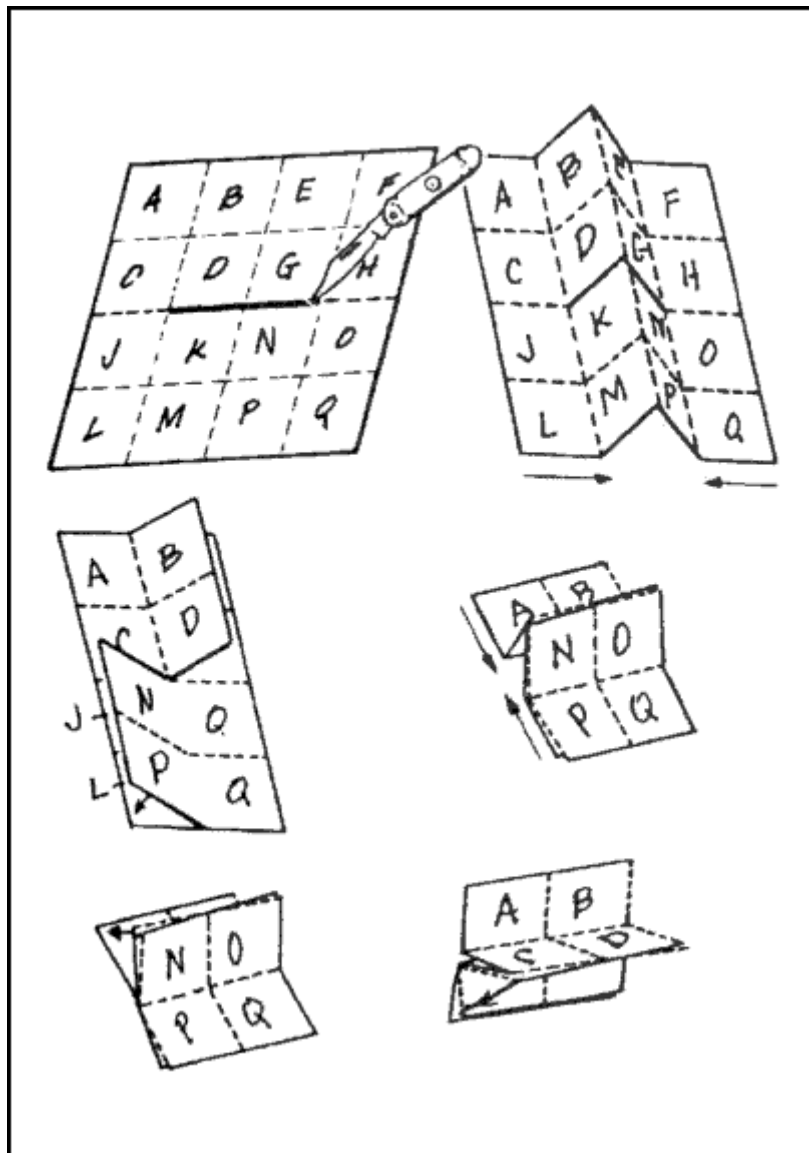
Gambar berikut cara melipat peta menjadi cukup kecil agar mudah dibawa namun masih mudah digunakan tanpa harus membuka seluruhnya.



Gambar B-1. Dua metode melipat peta.

B-2. METODE PERLINDUNGAN

Setelah peta telah dilipat, harus disisipkan dalam tempat yang terlindungi. Beri perekat ke bagian belakang segmen sesuai dengan A, F, L, dan Q (Gambar B-2).



Gambar B-2. Metode pelipatan peta untuk penggunaan khusus.

B-3. PRAKTEK CUT

Sebaiknya sebelum melakukan praktek cut, lipat peta dengan cara yang digambarkan dalam Gambar B-1.

Panduan ini hanya sekedar membahas dasar dari navigasi darat, karna pendalaman dan ketrampilan navigasi darat sesungguhnya hanya akan kita dapat di lapangan dengan praktek dan latihan. Sebuah teori yang mumpuni pun tak akan berkembang tanpa adanya praktek dan latihan. Dengan adanya praktek dan latihan kita dapat mempelajari kekurangan dan kesalahan sebuah teori. Panduan ini dibuat dari beberapa referensi dan masukan jadi intinya panduan ini bukan buatan kami, panduan ini sebenarnya kami buat untuk kalangan sendiri. Namun karena panduan navigasi jarang ditemukan maka kami mencoba membaginya untuk sekedar berbagi ilmu dan pengalaman. Jelas panduan ini memiliki banyak kekurangan, dan bagi pihak yang ingin memberi tambahan atau sekedar saran dan kritik silakan kunjungi situs kami di <http://serdadurimba.blogspot.com>



Salam Juang...!

**SAVE OUR PLANET
STOP GLOBAL WARMING
STOP ILEGAL LOGGING**