



MODUL MKK-4/2 SKS/ MODUL I-VI

KARTOGRAFI

**IG. INDRADI
TULLUS SUBROTO**

**KEMENTRIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/ BADAN
PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
2014**

Hak cipta © pada penulis dan dilindungi Undang-undang
Hak Penerbitan pada Penerbit Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional
Kode Pos 55293, www.stpn.ac.id Tlp.0274-587239
Indonesia

Dilarang mengutip sebagian ataupun seluruh buku ini dalam bentuk
apapun, tanpa ijin dari penulis dan penerbit

Edisi Revisi

Cetakan Pertama, Nopember 2011

Cetakan Kedua, Desember 2014

Penelaah Materi	Tim STPN
Pengembangan Desain Instruksional	STPN PRESS
Desain Cover	-
Lay-Outer	-
Copy-Editor	-
Ilustrator	

Ig. Indradi, Tullus Subroto
Kartografi; I-VI
MKK-4/ 2 SKS/ Ig. Indradi, Tullus Subroto
Yogyakarta : Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, 55293
ISBN :
Judul
Kartografi

KATA PENGANTAR

Ada 3 (tiga) agenda besar yang kini sedang dijalani oleh Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional (STPN) Yogyakarta sebagai Perguruan Tinggi Kedinasan di lingkungan Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia (BPN RI). *Agenda pertama* Revitalisasi Tridharma Perguruan Tinggi meliputi, Reaktualisasi Fungsi Institusi Kedinasan dan Institusi Akademis. *Agenda kedua*, Penguatan Kegiatan Riset, Pembelajaran, publikasi, dan Penajaman Visi Pemberdayaan Masyarakat. *Agenda ketiga*, Pengembangan, Pembukaan Program Spesialis (Pasca Sarjana Profesi) dan Proyeksi STPN menjadi salah satu unggulan (*center of excellence*) dalam bidang pendidikan dan kajian pertanahan/agraria.

Dalam hubungan itu, kegiatan pengembangan serta penyesuaian modul ajar terhadap kurikulum yang terus disempurnakan terus digencarkan kepada staf pengajar STPN melalui berbagai proses, tak pelak lagi adalah bagian integral yang menguatkan langkah-langkah memenuhi ketiga agenda di atas. Mengapa demikian, karena dengan modul ajar yang terus dikembangkan serta disempurnakan akan menyebabkan dosen (dan mahasiswa) senantiasa didorong untuk mengakses dan mempelajari sumber-sumber referensi lanjutan dan terkini sesuai dengan perkembangan/perubahan waktu dan tantangan zaman. Sudah barang tentu dengan bahan ajar itu pula dosen (dan mahasiswa) akan senantiasa terpandu oleh sistematika materi pengajaran begitu rupa sehingga pada gilirannya tercapai tujuan-tujuan pengajaran yang bersifat lebih mandiri. Dengan kata lain tidak berlebihan jika dinyatakan keberhasilan dosen menuliskan awal modul ajarnya adalah merupakan salah satu titik masuk paling berharga untuk mulai berkiprah sebagai cendekiawan (*scholar*) sejati. Disitulah proses akumulasi pengetahuan dan keterampilan dituliskan secara sistematis, bisa diuji (*verifiable/falsifiable*), relatif mudah dicerna/dipahami (*analytical*).

Ucapan terimakasih pertama-tama kami tujukan kepada para dosen/staf pengajar yang telah berusaha keras dan membuktikan komitmennya pada proses pengembangan kemajuan STPN sehingga pada gilirannya berhasil menyelesaikan pengembangan serta penyesuaian modul ajarnya.. Juga kepada semua staf dan jajaran di lingkungan STPN yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu kami sampaikan penghargaan tinggi. Khusus kepada Kepala BPN RI, yang telah menaruh perhatian begitu tinggi sekaligus memastikan dukungan sumberdaya yang tak terkirakan nilainya kepada proses perkembangan dan penguatan kualitas akademis dan profesional STPN kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Yogyakarta, Nopember 2014
Sekolah Tinggi Peertanahan Nasional

Ketua,

Ttd

Dr. Oloan Sitorus, SH., M.S.

NIP. 19950805 199203 1 003

SEKAPUR SIRIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan karunia serta rahmat-Nya, sehingga revisi modul mata kuliah Kartografi ini dapat terlaksana.

Modul mata kuliah merupakan salah satu bagian dari bahan ajar ini dimaksudkan untuk melengkapi bahan ajar lainnya selain referensi-referensi yang dapat diperoleh dari buku-pustaka yang terkait dengan materi kuliah Kartografi pada Program Diploma I Pengukuran dan Pemetaan Kadastral Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Mata kuliah yang berbobot 2 SKS ini perlu dilengkapi dengan buku materi pokok berisi 6 modul sebagai kelengkapan dalam pemahaman mahasiswa atas materi mata kuliah ini. Mengingat dengan semakin berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan serta dinamika pembangunan yang semakin pesat, maka untuk menyesuaikan dengan hal tersebut perlu kiranya dilakukan revisi modul dengan penambahan ataupun penyesuaian materi yang perlu disampaikan kepada peserta didik.

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Ketua Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional beserta segenap pimpinan, atas segala fasilitas yang telah diberikan demi terlaksananya revisi terhadap modul ini.

Tidak tertutup kemungkinan karena keterbatasan yang ada pada penyusun, modul ini masih terdapat banyak kekurangannya dari apa yang seharusnya disampaikan dalam melengkapi materi perkuliahan. Oleh karena itu segala masukan serta saran dari berbagai pihak demi perbaikan dan kesempurnaan modul ini sangat penyusun harapkan dan disampaikan terima kasih.

Semoga modul ini dapat bermanfaat dari segi keilmuan yang berkaitan dengan materi yang ada, terutama bagi para peserta didik dan bagi para pengguna yang membutuhkannya.

Yogyakarta, November 2014.

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATALOG	ii
KATA PENGANTAR	iii
SEKAPUR SIRIH	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	viii
 MODUL 1 : RUANG LINGKUP KARTOGRAFI	 1
A. Pengertian Kartografi dan Peta	1
1. Pengertian Kartografi dan Peta	1
2. Pengertian Peta	2
3. Fungsi Peta	3
B. Jenis dan Macam Peta	5
1. Jenis Peta	5
2. Macam Peta	6
C. Proses Pembuatan Peta	7
D. Jenis Dan Macam Peta Dilingkungan Badan Pertanahan	11
1. Jenis Peta di Lingkungan Badan Pertanahan Nasional	12
2. Macam Peta Pertanahan	13
Latihan	13
Rangkuman	14
Test Formatif 1	15
Umpan Balik	16
Kunci Test Formatif	16
Daftar Pustaka	17
 MODUL 2 : KOMPONEN PETA, SKALA DAN SIMBOLISASI PETA	 18
A. Komponen Peta	18
1. Muka Peta	19
2. Informasi Tepi Peta	22
3. Informasi di daerah batas	25
B. Skala Peta	25
1. Pengertian Skala dan Macam Skasla Peta	25
2. Mencari Skala Peta dan Cara Mengubah Skala Peta	27
C. Simbol Pada Peta	32
1. Bentuk Simbol Peta	32
2. Jenis Simbol Peta	33
Latihan	36
Rangkuman	37

Test Formatif 2	38
Umpan Balik	39
Kunci Test Formatif	39
Daftar Pustaka	40
MODUL 3 : PROYEKSI PETA	41
A. Pengertian Proyeksi Peta	42
B. Jenis Proyeksi Peta	43
1. Proyeksi Azimuthal	43
2. Proyeksi Kerucut	45
3. Proyeksi Silinder	46
4. Sistem Koordinat Pada Peta	49
5. Faktor Skala	50
C. Aplikasi Proyeksi Peta Dalam Pembuatan Peta di Bidang Pertanahan	51
Latihan	52
Rangkuman	53
Test Formatif 3	54
Umpan Balik	55
Kunci Test Formatif	55
Daftar Pustaka	56
MODUL 4 : PETA TOPOGRAFI DAN PETA TEMATIK..	57
A. Peta Topografi	58
1. Pengertian Peta Topografi	58
2. Konstruksi Peta Topografi	59
3. Batasan Garis Lembar Peta	62
4. Unsur-Unsur Buatan Manusia	62
5. Unsur-Unsur Alam	62
B. Peta Tematik	63
1. Pemetaan Kualitatif	64
2. Pemetaan Kuantitatif	67
Latihan	68
Rangkuman	68
Test Formatif 4	69
Umpan Balik	70
Kunci Test Formatif	70
Daftar Pustaka	71
MODUL 5 : GENERALISASI PETA DAN REVISI PETA	62
A. Macam Generalisasi dan	73
B. Arti Penting Generalisasi	79
C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Generalisasi	80

D. Petunjuk Pelaksanaan Generalisasi	81
E. Arti Penting Revisi Peta	81
F. Tahapan Kegiatan Revisi Peta	82
G. Perkerjaan dan Obyek yang Direvisi	85
Latihan	88
Rangkuman	89
Test Formatif 5	90
Umpan Balik	91
Kunci Test Formatif	91
Daftar Pustaka	92
MODUL 6: OTOMATISASI KARTOGRAFI	93
A. Pengertian Otomatisasi Kartografi	94
B. Tahapan Pembuatan Peta Digital	98
C. Peralatan Pembuatan Peta Digital	105
Latihan	107
Rangkuman	107
Test Formatif 6	108
Umpan Balik	109
Kunci Test Formatif	110
Daftar Pustaka	110

DAFTAR GAMBAR

1. Unsur Peta	19
2. Muka Peta	20
3. Informasi Tepi Peta	23
4. Proyeksi peta	42
5. Proyeksi Peta	44
6. Proyeksi Azimuthal	45
7. Proyeksi Kerucut	46
8. Proyeksi Silinder	46
9. Proyeksi Mercator	47
10. Peta Sebaran Titik Dasar Teknik	65
11. Sebaran Industri di Suatu Daerah	65
12. Arah Perjalanan Angin Hurricane	66
13. Jenis Penggunaan Tanah di Suatu Daerah	67
14. Generalisasi	74
15. Generalisasi Grafis	75
16. Generalisasi Konseptual	78
17. Klasifikasi Kesalahan Dalam Data Dasar Keruangan	86
18. Bentuk Kesalahan Digitasi	103

PENDAHULUAN

Kartografi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang perpetaan termasuk studi pembuatan peta, pembacaan peta, penggunaan peta dan lain-lain yang berhubungan dengan peta. Dalam artian yang sempit, istilah kartografi berarti ilmu membuat peta. Sedangkan kartografer berarti orang yang membuat peta, untuk orang yang pekerjaannya menggambar peta disebut dengan juru gambar (*draft man*).

Tujuan kartografi adalah membuat peta dengan mengumpulkan data, memproses data dan kemudian menggambarkan data tersebut kedalam bentuk peta. Kartografi dapat diartikan sebagai suatu seni, ilmu dan teknik pembuatan peta yang akan melibatkan berbagai ilmu pengetahuan, yaitu, geodesi, fotogrametri, geografi dan ilmu pengetahuan lainnya. Oleh Erwin Raizs dikatakan bahwa seorang kartografer itu adalah seseorang yang mempunyai kemampuan 50 persen sebagai geografer, 30 persennya seniman, 10 persen matematik dan 10 persen pengetahuan

Materi pokok dari kuliah Kartografi yang mempunyai bobot 2 (dua) SKS disajikan dalam bentuk modul yang terdiri atas 6 (enam) modul , dengan urutan sebagai berikut:

- Modul 1:memberikan pengertian dasar tentang Lingkup Kartografi meliputi pengertian kartografi dan peta..
- Modul 2: membahas komponen peta, skala peta, serta simbolisasi pada peta, berisi uraian tentang unsur penyusun peta, berbagai skala serta fungsi dari skala peta, mengubah skala peta, serta mencari skala peta dan perhitungan luas peta, serta jenis simbol yang digunakan dalam peta.
- Modul 3: hal ihwal tentang Proyeksi Peta sebagai fokus utama dalam modul ini, dengan materi bahasan pengertian proyeksi peta, jenis proyeksi, aplikasi proyeksi peta dalam pembuatan peta di bidang pertanian.
- Modul 4: fokus pada pengertian peta Topografi dan peta Tematik beserta muatan dan penyajian unsur peta pada masing-masing jenis peta.

Modul 5: memfokuskan pada pelaksanaan generalisasi Peta, meliputi macam-macam generalisasi, faktor-faktor yang mempengaruhi generalisasi, serta pelaksanaan generalisasi, serta mendalami pembahasan pada Revisi Peta, dengan pokok bahasan pengertian revisi peta, teknik revisi peta, serta pekerjaan dan obyek revisi peta.

Modul 6: mengakhiri dari rangkaian pembahasan pada modul sebelumnya maka pada bagian akhir ini disajikan sedikit pengenalan tentang Kartografi Digital atau Otomasi Kartografi, memberikan beberapa pembahasan mengenai maksud dan tujuan pemetaan digital, perbandingan antara pemetaan digital dan konvensional, serta tahapan kegiatan pembuatan peta digital, disampaikan pula beberapa peralatan pembuatan peta digital.

Standar Kompetensi yang diharapkan setelah mempelajari modul ini adalah bahwa mahasiswa mampu memahami kartografi sebagai ilmu pengetahuan dan mahasiswa memiliki ketrampilan dalam pembuatan peta di bidang pertanahan baik secara manual maupun digital. Adapun kompetensi dasar dari pembelajaran Kartografi secara runtut dan bertahap sesuai dengan materi modul, bahwa setelah mempelajari modul ini akan mempunyai kemampuan untuk:

- a. menjelaskan lingkup kajian Kartografi dan makna peta;
- b. menjelaskan tentang unsur-unsur penyusun peta serta fungsi dari unsur peta sehingga terbentuk suatu peta yang baik, serta fungsi skala peta dan simbol-simbol yang digunakan dalam peta.
- c. memahami tentang proyeksi peta serta penerapannya pada peta kadastral.
- d. menjelaskan tentang Peta topografi dan unsur penyusun petan, serta penggunaannya di bidang pertanahan. menjelaskan tentang peta tematik dan penerapannya dalam bidang pertanahan.
- e. menjelaskan tentang perlunya generalisasi serta beberapa macam bentuk generalisasi, maksud dan pentingnya revisi peta serta cara melakukan revisi peta.
- f. menjelaskan otomatisasi kartografi dalam pembuatan peta.

Agar materi modul ini dapat dengan mudah diterima dan dipahami oleh mahasiswa, diperlukan langkah-langkah yang harus diperhatikan dan dilaksanakan dengan baik, yaitu: Bacalah dengan cermat, teliti, dan seksama modul demi modul agar diperoleh pemahaman yang utuh, runtut dan menyeluruh; Jangan melewati modul sebelumnya ke modul selanjutnya secara tidak berurut; Kerjakan latihan yang diberikan dan diskusikan dengan teman-teman; Buatlah ringkasan dari setiap modul.

Pada setiap akhir modul, dilengkapi dengan latihan, rangkuman dan test formatif, dengan demikian diharapkan para pengguna modul dapat memahami secara mendalam terhadap materi yang dipelajari.

RUANG LINGKUP KARTOGRAFI

Modul satu ini akan mempelajari mengenai ruang lingkup kartografi yang diawali dengan pengertian kartografi dan arti peta, jenis-jenis peta kemudian diakhiri dengan proses pembuatan peta dan disampaikan jenis dan macam peta yang dihasilkan oleh Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional. **Standar Kompetensi:** dengan mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu memberikan penjelasan mengenai lingkup kegiatan kartografi dan arti peta serta tentang cara pembuatan peta. **Indikator** pencapaian pembelajaran dari modul ini adalah: bahwa mahasiswa mampu menjelaskan pengertian kartografi dan arti peta dan selanjutnya mampu menjelaskan fungsi, tujuan dan kegunaan peta serta berbagai ragam jenis peta yang biasa dipergunakan yang pada akhirnya mahasiswa juga diharapkan mempunyai kemampuan mendeskripsikan cara-cara pembuatan peta dan mengenali berbagai macam peta yang ada di Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional.

Latihan dan test formatif diberikan pada akhir modul akan membantu mahasiswa dalam pemahaman materi sebagaimana yang diharapkan dalam kompetensi dasar. Sehingga agar dapat memahami materi tiap modul, Anda diharapkan mengerjakan soal latihan yang sudah tersedia.

A. PENGERTIAN KARTOGRAFI DAN PETA

1. Pengertian Kartografi

Kartografi adalah seni , ilmu pengetahuan dan teknologi tentang pembuatan peta-peta , sekaligus mencakup studinya sebagai dokumen-dokumen ilmiah dan hasil karya seni (*International Carthography Association*, 1973). Oleh ICA telah ditetapkan bahwa kartografi mempunyai lingkup operasional dimulai dari pengumpulan data, klasifikasi, analisa data, sampai kepada reproduksi peta, evaluasi dan penafsiran daripada peta.(Sudihardjo, 1977, hal 1). Dengan demikian tujuan kartografi adalah membuat peta dengan mengumpulkan data, memproses data dan kemudian menggambarkan data tersebut kedalam bentuk peta.

Mengacu dari definisi kartografi sebelumnya, kartografi sekarang didefinisikan sebagai ”*penyampaian informasi geospasial dalam bentuk peta*”. Hal ini menghasilkan pandangan, tidak hanya sebagai pembuatan peta semata, tetapi penggunaan peta juga termasuk pada bidang kartografi. Dan benar bahwa hanya dengan menelaah penggunaan peta, dan pengolahan peta, dan pengolahan informasi yang dipetakan oleh pengguna, memungkinkan untuk mengecek apakah informasi di dalam peta dipresentasikan dengan cara yang terbaik (Ormerling, 2007, hal 37). Oleh Ormerling (2007) kartografi diberi pengertian sebagai: pembuatan data spasial yang dapat diakses, menekankan visualisasinya dan memungkinkan berinteraksi dengannya, yang berhubungan dengan masalah-masalah geospasial.

Sudah disampaikan di muka bahwa kartografi adalah seni, ilmu pengetahuan dan teknologi tentang pembuatan peta-peta. Dalam pengertian yang lebih luas kartografi pada saat ini memasukkan setiap kegiatan, dimana yang menyangkut penyiapan peta-peta dan penggunaan peta-peta, merupakan perhatian utamanya, dan menganggap peta sebagai alat yang berguna sebagai media komunikasi, termasuk pula: a) mempelajari sejarah tentang kartografi, b) kegiatan koleksi data, klasifikasi data dan pemberian katalog-katalog serta bibliografis, c) mendesain dan membuat konstruksi peta-peta.

2. Pengertian Peta

Definisi peta menurut Erwin Raisz (1948), adalah ” Gambaran konvensional daripada permukaan bumi seperti kenampakannya kalau dilihat tegak lurus dari atas dan diberi tulisan serta keterangan bagi kepentingan pengenalan”. Sedangkan definisi peta menurut I.C.A (*International Cartographic Association*) ialah: ”Peta adalah gambaran konvensional dan selektif yang diperkecil, biasanya dibuat pada bidang datar, dapat meliputi perujudan-perujudan (*features*) dari pada permukaan bumi atau benda angkasa, letak maupun data yang ada kaitannya dengan permukaan bumi atau benda angkasa”. Kemudian oleh Board (1990) peta diberi pengertian sebagai ”penyajian atau abstraksi kenyataan geografik. Suatu alat untuk menyajikan informasi geografi dengan cara visual, digital atau nyata”.

Dari berbagai definisi yang ada maka pengertian peta dapat disederhanakan sebagai berikut: "Peta adalah gambaran dari permukaan bumi dengan ukuran yang lebih kecil biasanya dengan skala tertentu dan digambarkan di atas bidang datar dalam bentuk simbol-simbol yang sifatnya selektif serta melalui suatu sistem proyeksi tertentu". Untuk menggambar peta, diperlukan data yang diperoleh dari survei langsung di lapangan maupun tidak langsung. Data tersebut dikumpulkan, dikelompokkan, diproses dan ditampilkan dalam bentuk simbol-simbol. Supaya peta informatif dan mudah dibaca oleh orang lain, elemen-elemen yang membentuk peta harus disusun sedemikian rupa menurut aturan kartografi.

Dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial pada pasal 1 butir 4 disebutkan bahwa: Informasi Geospasial adalah data geospasial yang sudah diolah sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan dan/atau pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan keruangan. Sedangkan yang dimaksud dengan data geospasial adalah data yang mengidentifikasi lokasi geografis dan/atau karakteristik obyek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi. Dengan demikian jelaslah bahwa yang dimaksud dengan Informasi Geospasial dalam pengertian ini adalah identik dengan pengertian peta.

Perlu disampaikan disini bahwa semua peta itu berasal daripada daftar angka dan atau daftar nama. Karena daftar itu tidak dapat atau kurang bisa memberikan gambaran yang baik, maka disajikan daftar itu kemudian ke dalam bentuk sebuah peta. Ilmu yang mempelajari peta disebut kartografi. Untuk mempelajari kartografi diperlukan bantuan ilmu-ilmu lain. Seperti geografi, matematika, seni, geodesi, fotogrametri, hidrologi dan ilmu lain yang relevan.

3. Fungsi Peta

Suatu peta dapat dianggap sebagai suatu sistem informasi geospasial yang memberi jawaban atas banyak pertanyaan mengenai daerah yang digambarkan: jarak antara titik-titik, posisi titik-titik yang menyangkut satu sama lain, ukuran suatu daerah dan sifat pola persebarannya.

Fungsi peta yang paling utama barangkali untuk orientasi dan navigasi. Dalam setiap kasus, kebanyakan peta yang dijumpai masyarakat umum, diproduksi untuk membantu dalam hal orientasi dan navigasi. Orang menggunakan peta orientasi (peta jalan, peta topografi, chart) untuk dapat mencapai dari suatu tempat ke tempat lain dalam suatu rute yang telah ditentukan sebelumnya, dan ingin dapat mengecek peta apakah mereka masih pada jalan yang benar selama dalam perjalanan mereka.

Peta untuk penyimpanan atau tujuan pemantauan umumnya peta berskala besar. Sedangkan di bidang pendidikan, peta berfungsi sebagai alat peraga, media pembelajaran, catatan visual permanen, alat komunikasi, alat analisis. Di bidang pertanian peta berfungsi sebagai sarana penyimpan data, menunjukkan posisi atau letak dan memperlihatkan bentuk dan ukuran dari bidang tanah, misalnya menunjukkan situasi yang sah sebagaimana adanya, misal suatu hak milik tanah.

Peta tidak hanya menyajikan apa yang dapat dilihat dari permukaan bumi atau dari suatu ketinggian tertentu, tetapi juga menyajikan apa yang diketahui tentang bumi. Dari apa yang diuraikan tersebut, dapat dikemukakan di sini bahwa ada 4 (empat) fungsi peta, yaitu:

- a. Menunjukkan posisi atau lokasi relatif
- b. Memperlihatkan ukuran
- c. Memperlihatkan bentuk, sehingga dimensinya dapat terlihat dalam peta
- d. Mengumpulkan dan menyeleksi data dari suatu daerah/ruang dan menyajikannya di atas peta.

Beberapa syarat agar peta merupakan sebuah peta yang baik sesuai dengan hakekat peta serta dapat berfungsi dengan baik, maka persyaratan yang diharapkan adalah peta itu haruslah:

- a. Tidak boleh membingungkan.
- b. Mudah dimengerti atau ditangkap maknanya oleh si pengguna peta.
- c. Dapat memberikan gambaran yang sebenarnya. Ini berarti peta itu harus cukup teliti, sesuai dengan tujuannya.
- d. Sedap dipandang sehingga berarti peta itu harus rapi dan bersih.

Berbagai peta dibuat dengan maksud untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Adapun mengenai tujuan serta kegunaan dari pembuatan peta antara lain untuk:

- a. Komunikasi informasi keruangan (spasial): memberikan petunjuk letak tempat
- b. Menyimpan informasi: peta bidang tanah, titik dasar teknis
- c. Membantu suatu pekerjaan : pendaftaran tanah, perencanaan pembangunan wilayah
- d. Media pembelajaran dalam bidang pendidikan
- e. Membantu dalam suatu desain: desain jalan, desain tata ruang
- f. Analisis data spasial: perhitungan volume, perhitungan luas bidang/ wilayah.
- g. Mengetahui potensi kekayaan alam, seperti berbagai macam tambang.
- h. Mengetahui keadaan sosio-grafis, fisiografis, dan klimatologis dalam konteks keruangan dan kewilayahan, serta
- i. Mengikuti perkembangan kebutuhan dan perkembangan administrasi, baik dalam keperluan sipil, militer maupun politik.

B. JENIS PETA DAN MACAM PETA

1. Jenis Peta

Perlu disadari bahwa nama sebuah peta seharusnya didasarkan pada ide yang disajikan. Apabila isi peta tersebut merupakan gambaran topografi, maka peta itu dinamakan peta topografi, kalau isi peta itu gambaran tentang tanah, maka nama peta itu adalah peta tanah dan demikian seterusnya.

Peta juga dapat dibedakan berdasarkan bentuk tampilannya. Peta dapat ditampilkan dalam bentuk foto, analog dan digital.

a. Peta Analog dibedakan atas peta planimetri dan peta stereometri.

- 1) Peta planimetri adalah peta yang dibuat dalam bentuk datar (dua dimensi) dapat disebut juga sebagai *peta garis*. Peta ini dibuat di suatu bidang datar, dapat menggunakan kertas ataupun bahan lain. Perbedaan kenampakan bentuk-bentuk permukaan bumi atau daratan dan perairan digambarkan dengan perbedaan warna atau simbol lain.

2) Peta stereometri adalah peta yang dibuat dalam bentuk timbul (tiga dimensi). Peta ini dibuat berdasarkan bentuk permukaan bumi yang sebenarnya. Pada peta ini dapat dilihat kenampakan permukaan bumi dengan relief yang jelas, misalnya gunung yang tampak menjulang, dataran dan lembah posisinya lebih berada di bawah. Untuk mengamati peta ini dapat dilihat dari arah samping maupun dari atas.

b. Peta Foto adalah peta yang dihasilkan dari mosaik foto udara yang dilengkapi dengan garis kontur, nama dan keterangan. Obyek peta digambarkan sesuai dengan wujud sebenarnya. Peta foto terektifikasi adalah peta foto yang sudah dilakukan pembetulan dan disesuaikan dengan proyeksi sentral, sedang yang melalui proyeksi ortogonal disebut orthofoto.

c. Peta Digital, adalah peta yang merupakan konversi dalam bentuk digital (angka) yang tersimpan dalam komputer. Peta digital mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan peta analog, antara lain adalah: Peta ini dibuat dengan menggunakan komputer sehingga proses pembuatannya lebih cepat dan hasilnya lebih bagus. Untuk pembaruan (*revisi*) peta pun dapat dilakukan lebih cepat. Sedangkan untuk penyimpanannya, tidak memerlukan ruang sebanyak yang diperlukan untuk menyimpan peta analog. Peta digital juga dapat ditampilkan dalam bentuk planimetri maupun stereometri.

Peta digital ini datanya dapat diperoleh dari beberapa cara, antara lain adalah: dari citra satelit, dari dijitasi foto udara dan atau peta garis, serta dari hasil pengukuran dengan alat ukur *Total Station* (TS). Penggambaran peta digital dapat dilakukan dengan menggunakan program-program Arc Info, Map Info, Auto Cad , Arc View dan lain sebagainya.

2. Macam Peta

Peta itu dapat diklasifikasikan dengan berbagai macam aspek. Peta dapat dikelompokkan berdasarkan: isi dan skalanya.

a. Macam Peta menurut Isi Peta

Menurut isi peta dapat dikelompokkan menjadi peta umum, khusus dan chart.

- 1) **Peta umum** isinya adalah gambaran umum daripada permukaan bumi seperti gunung-gunung, sungai-sungai, permukiman-permukiman dan lain-lain. Jenis peta ini ada yang berskala besar (Contoh: peta topografi, yaitu peta berskala besar, dan ada yang berskala kecil (misalnya Atlas)
- 2) **Peta khusus** adalah peta yang isinya gambaran yang bersifat khusus seperti penyebaran penduduk yang memberikan gambaran umum tentang penduduk, curah hujan, penggunaan tanah. Jenis peta ini dapat dikelompokkan lagi berdasarkan tema-nya, sehingga dikenal dengan nama *peta tematik*.
- 3) **Peta chart** sebenarnya merupakan peta khusus pula dan dipergunakan hanya untuk menamakan peta navigasi laut, penerbangan dan perjalanan. Apa yang digambarkan dalam peta tersebut, kecuali rute perjalanan juga faktor-faktor yang sangat berpengaruh atau sangat perlu untuk diperhatikan bagi kepentingan keselamatan perjalanan tersebut. Contoh: untuk chart penerbangan sebaiknya digambarkan *up and down* daerah yang dilewati. Ketinggian bukit-bukit sangat penting bagi seorang penerbang untuk keselamatan pesawat terbang.

b. Macam Peta menurut Skala Peta

Berdasarkan besarnya skala angka yang digunakan, peta dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut:

- a. Peta kadaster/peta teknik, berskala 1 : 100 – 1 : 10.000
- b. Peta skala besar adalah peta berskala $< 1 : 5.000$ – 1 : 250.000
- c. Peta skala sedang adalah peta berskala $< 1:250.000$ –1 : 500.000
- d. Peta skala kecil adalah peta berskala $< 1:500.000$ – 1 : 1.000.000
- e. Peta skala tinjau adalah peta berskala $< 1 : 1.000.000$

Perlu disadari bahwa bahwa tidak ada kriteria angka absolut yang membatasi antar macam peta tersebut.

C. PROSES PEMBUATAN PETA

Pemetaan merupakan suatu rangkaian kegiatan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu seperti geodesi, pemotretan udara, fotogrametri, kartografi, geografi, serta teknik pencetakan peta. Ilmu geodesi lebih banyak berperan dalam pembuatan kerangka dasar pemetaan, pengambilan data/detail topografi, perhitungan proyeksi peta, serta penyusunan manuskrip. Pemotretan udara berperan dalam menyiapkan data/detail topografi dalam bentuk cetakan foto udara. Fotogrametri peranannya dalam mengubah foto udara menjadi manuskrip (calon peta/peta kasar), sedangkan kartografi mempunyai peran dalam mengolah manuskrip menjadi suatu peta yang siap untuk digandakan (dicetak), selanjutnya geografi berperan dalam tema peta.

Tujuan utama dari pemetaan adalah menyajikan data dari suatu daerah secara benar, tepat, jelas, menarik, dan ekonomis, sehingga si pengguna peta dapat menggunakannya secara maksimal. Untuk dapat menyajikan data secara tepat dan benar, sangat tergantung kepada skala peta yang akan dibuat. Semakin besar skala peta, semakin teliti posisi data yang dapat disajikannya, begitu pula sebaliknya. Selain masalah ketelitian penyajian data, masalah lain yang erat kaitannya dengan penampilan peta adalah masalah simbol, warna, serta jenis dan ukuran huruf yang akan digunakan dalam menyajikan data di dalam peta. Penggunaan simbol dan warna harus dapat menunjang fungsi utama dari peta, yaitu peta harus dapat menyajikan data secara jelas, benar dan tepat, mudah dan menarik untuk dibaca.

Perlu diketahui bahwa semua peta yang dibuat berasal dari data yang berupa daftar angka dan atau daftar nama, yang diperoleh dari hasil pengukuran lapangan atau pengumpulan data melalui foto udara. Peta secara esensiil dapat dianggap sebagai suatu perakitan terpadu dari pada empat kelompok informasi yakni titik, garis, wilayah dan nama yang dikemukakan di dalam istilah-istilah: liputan, ciri, pola, bentuk, ukuran, ketebalan, simbol dan lain-lain. Secara garis besar kerangka proses pemetaan dapat digambarkan sebagai berikut:

Langkah-langkah proses pembuatan peta merupakan urutan kerja dari pemetaan (*mapping*) dalam prosesing kartografi. Langkah-langkah pembuatan peta secara umum meliputi kegiatan sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data/kompilasi data
- b. Pengolahan data
- c. Penggambaran kasar meliputi pembuatan peta manuskrip
- d. Reproduksi merupakan kegiatan penggambaran halus yang meliputi disain dari isi peta dan lay out peta, serta pemilihan warna.

Kegiatan-kegiatan dalam pembuatan peta dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data/kompilasi data

Yang dimaksud dengan kompilasi data adalah pengumpulan, penyusunan dan evaluasi dari sumber-sumber atau data yang digunakan untuk peta yang akan dibuat. Untuk peta-peta teknis skala besar seperti peta kadastral atau peta topografi skala besar, data langsung dikumpulkan dari survei lapang. Survei lapang ini meliputi:

- 1) Pengukuran yaitu kegiatan pengumpulan data yang berupa data ukur seperti; panjang atau jarak, ketinggian, sudut atau arah, luas dan sebagainya. Pengukuran dapat dilakukan secara langsung di lapangan atau dengan melakukan pengukuran secara fotogrametri dari foto udara. Dari pengumpulan data melalui pengukuran ini akan diperoleh hasil yang berupa data geometrik (daftar angka).
- 2) Observasi lapang yaitu kegiatan pengumpulan data dengan melakukan pencatatan terhadap fenomena yang ada di lapangan. Berdasarkan sumber datanya hasil observasi lapang dapat berupa data primer yaitu pencatatan dilakukan langsung dari sumbernya, misalnya data yuridis pemilikan bidang tanah, sedangkan pencatatan yang sumbernya dari arsip atau data statistik disebut data sekunder, misalnya data jumlah penduduk, administrasi wilayah. Pengumpulan data melalui observasi lapang ini akan diperoleh hasil yang berupa data tematik (daftar nama). Kompilasi memegang peranan penting dalam membuat peta khususnya peta-peta tematik. Sumber-sumber yang dapat digunakan suatu peta tematik atau yang dapat dikompilasi untuk membuat peta tematik antara lain:
 - peta pembanding yang berskala besar; peta jenis lainnya
 - data statistik dan dari buku-buku/bulletin atau surat kabar

- foto udara

Semua sumber-sumber tersebut harus secara hati-hati diteliti/dievaluasi baik mengenai kualitasnya apat dipercaya atau tidaknya dan juga tanggal pembuatannya. Informasi yang digunakan untuk sesuatu jenis peta, sering berasal dari berbagai sumber yang berbeda-beda.

b. Pengolahan data meliputi kegiatan: 1) klasifikasi data, 2) spesifikasi simbol dan 3) disain peta dasar.

- 1) Klasifikasi data, maksud dan tujuan klasifikasi data adalah agar data yang terkumpul berdasarkan seleksi menjadi tersusun dalam bentuk tabel menurut aruran-aturan statistik, sehingga dalam pemetaannya nanti menjadi lebih mudah dan cepat melakukannya serta dapat memperkecil kemungkinan kesalahan yang disebabkan oleh tidak teraturnya data.
- 2) Spesifikasi dari simbol, setelah ada persetujuan mengenai isi dari peta, barulah simbol harus segera dipilih untuk mewakilinya.
- 3) Disain peta dasar, didalam mendisain peta dasar harus memperhatikan beberapa pertimbangan, antara lain;
 - sesuai dengan tujuan pemetaan
 - mudah diperoleh
 - merupakan peta dasar yang terbaru dan terpercaya

Kalau yang digunakan sebagai peta dasar adalah peta topografi, sedapat mungkin peta topografi yang lebih besar dari pada peta tematik yang akan dibuat. Pemilihan isi dari peta dasar juga harus dipikirkan betul-betul agar tidak mengganggu isi dari peta tematik itu sendiri. Apabila terlalu banyak isi dari peta dasar, maka akan dapat mengaburkan isi dari peta tematiknya sendiri.

c. Penggambaran kasar meliputi pembuatan peta manuskrip.

Hasil pengolahan data yang sudah diklasifikasi kemudian diplotkan atau dikartir di atas media gambar (kertas gambar) sehingga apabila semua data yang diperlukan sudah diplotkan kedalam kertas gambar dan dilakukan deliniasi/pembuatan garis yang menghubungkan data ukur ataupun data tematik sehingga akan tergambar peta manuskrip.

d. Reproduksi merupakan kegiatan penggambaran halus yang meliputi disain dari isi peta dan *lay out* peta dan pemilihan warna.

- 1) Disain dari isi peta, pada tahap ini semua informasi/data yang telah diklasifikasi menurut jenisnya kemudian dimasukkan dalam peta dasar. Pada tahap ini akan kelihatan jelas bahwa apakah informasi/data yang diperoleh sudah lengkap atau benar.
- 2) Lay out dari peta , semua informasi yang diletakkan pada peta harus diatur secara tepat di atas lembar peta sehingga dapat mudah dibaca dan kelihatan harmonis. Lay out peta berarti menyusun penempatan dari pada unsur-unsur peta seperti: judul, skala, legenda, sumber data, nomor lembar, macam-macam proyeksi, pembuat dan lain-lainnya.
- 3) Pemilihan model warna, merupakan langkah terakhir dari edisi peta. Pemberian model warna ini adalah merupakan chek terakhir bagi edisi peta dan akan menjadi hal yang penting bagi pembuat peta. Banyak kesalahan-kesalahan dalam penggambaran dapat dihindarkan jika suatu pembuatan model warna yang teliti dapat dilakukan. Pembuatan model-model warna seharusnya diikuti oleh pembuatan model-model nama dan daftar-daftar nama yang akan dimasukkan ke dalam petanya.

D. JENIS & MACAM PETA DILINGKUNGAN BADAN PERTANAHAN

Tugas Badan Pertanahan Nasional adalah melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pertanahan secara nasional, regional dan sektoral. Dalam melaksanakan tugas tersebut Badan Pertanahan Nasional menyelenggarakan salah satu fungsinya yaitu penyelenggaraan dan melaksanakan survei pengukuran dan pemetaan di bidang pertanahan. Dalam menyelenggarakan fungsi tersebut maka kemudian Badan Pertanahan Nasional melaksanakan berbagai macam kegiatan pemetaan yaitu:

1. Pelaksanaan pengukuran dasar nasional.
2. Pelaksanaan pemetaan dasar pertanahan,
 - Pemetaan Kerangka Dasar
 - Pemetaan Dasar Terestris

3. Pelaksanaan survei dan pemetaan tematik,

- Pemetaan Wilayah dan Kawasan;
- Pemetaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil;
- Survei dan pemetaan kawasan perkotaan dan perdesaan;
- Interpretasi citra dan penginderaan jauh.

Dari berbagai penyelenggaraan kegiatan pemetaan tersebut di lingkungan Badan Pertanahan Nasional terdapat berbagai jenis dan macam peta baik yang diadakan melalui pelaksanaan pengukuran dan pemetaan oleh Badan Pertanahan Nasional maupun diperoleh dari instansi yang terkait yang diperlukan untuk penyelenggaraan kegiatan-kegiatan di bidang pertanahan.

1. Jenis Peta di Lingkungan Badan Pertanahan Nasional

Jenis peta yang ada di lingkungan Badan Pertanahan Nasional meliputi :

(a) Peta Dasar Pertanahan dan (b) Peta Tematik Pertanahan..

a. Peta Dasar Pertanahan

Jenis Peta Dasar Pertanahan yang ada di lingkungan Badan Pertanahan Nasional antara lain yaitu:

- Peta Dasar Teknik
- Peta Dasar Pendaftaran
- Peta Dasar Wilayah dan Kawasan
- Peta Dasar Fotogrametri dan Citra Penginderaan Jauh.

b. Peta Tematik Pertanahan

Jenis Peta Tematik Pertanahan yang ada di lingkungan Badan Pertanahan Nasional antara lain yaitu:

- Peta Penggunaan Tanah Perdesaan
- Peta Penggunaan Tanah Perkotaan
- Peta Kemampuan Tanah
- Peta Tematik Wilayah Pesisir dan
- Peta Tematik Pulau-Pulau Kecil
- Peta Tematik Kawasan Perkotaan
- Peta Tematik Kawasan Perdesaan
- Peta Tematik Wilayah Khusus Perbatasan dan Konservasi

- Peta Tematik Wilayah Khusus Pengembangan Ekonomi
- Peta Tematik Potensi Tanah

2. Macam Peta Pertanahan

Mengingat bahwa di lingkungan Badan Pertanahan Nasional terdapat cukup banyak jenis peta pertanahan, maka apabila dikelompokkan menurut macamnya peta yang ada di lingkungan Badan Pertanahan cukup beragam meliputi: (a) aspek isi; (b) aspek bentuk; dan aspek skala peta.

a. Dari Aspek Isi Peta

- 1) Peta umum meliputi peta dasar, peta rupa bumi, peta citra
- 2) Peta khusus meliputi; peta wilayah pesisir, peta bidang tanah, peta pendaftaran.

b. Dari Aspek Bentuk Peta

- 1) Peta garis, bermacam-macam peta tematik
- 2) Peta Foto, hasil interpretasi citra
- 3) Peta digital, peta Dasar Pendaftaran, Peta Pendaftaran, Peta –peta tematik dan lain-lain.

c. Dari Aspek Skala Peta

- 1) Peta berskala besar, antara lain peta-peta kadastral dengan skala 1: 10.000 sampai dengan skala $> 1 : 1000$
- 2) Peta berskala sedang misalnya peta wilayah khusus, atau peta administrasi wilayah, dengan skala 1 : 20.000 sampai dengan 1 : 250.000

Latihan

A. Kerjakan tugas berikut ini dengan jelas!

1. Jelaskan yang dimaksud dengan kartografi dan apa tujuan kartografi!
2. Jelaskan beberapa hal tentang peta berikut ini :
 - a. pengertian peta dan beberapa fungsi dari peta,
 - b. tujuan dan kegunaan peta, serta persyaratan peta yang baik
3. Jelaskan jenis peta berdasarkan pengelompokkannya!
4. Jelaskan beberapa Macam peta berdasarkan pengelompokkannya!
5. Jelaskan mengenai bentuk data yang diperlukan dalam pembuatan peta dan bagaimana Proses pembuatan peta secara terestris dan manual ;

6. Jelaskan tentang jenis dan macam peta yang ada di lingkungan Badan Pertanahan Nasional!

B. Tugas Mandiri.

Peta merupakan gambar bentuk bagian dari permukaan bumi yang diperkecil sehingga dapat membantu kita untuk memperoleh informasi keruangan. Proses pembuatan peta yang baik dan benar pada saat ini dapat menggunakan peralatan yang modern sehingga dapat meliputi area permukaan bumi yang luas dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Namun pembuatan peta secara sederhana dapat dilakukan secara manual dengan tidak mengurangi makna serta fungsi peta.

Untuk melatih ketrampilan maka kerjakanlah tugas mandiri berikut ini.

1. Buatlah sketsa sederhana dari bagian area kampus anda
2. Gambarlah peta dari bagian area kampus berdasarkan sketsa sederhana yang sudah terlebih dahulu dibuat dengan skala peta sesuai dengan kebutuhan anda.
3. Gunakan peralatan gambar dan tulis, seperti: pensil, mistar dan busur derajat

Rangkuman

Peta adalah gambaran konvensional daripada permukaan bumi atau benda angkasa, baik meliputi perwujudan, letak, maupun data yang ada kaitannya, seperti tampaknya bila dilihat dari atas. Ilmu yang mempelajari teknik atau cara pembuatan peta adalah kartografi. Untuk mempelajari kartografi perlu bantuan ilmu-ilmu lain seperti geodesi, matematika, fotogrametri, geografi dan lain-lain. Fungsi peta adalah untuk menunjukkan letak dan memperlihatkan ukuran dan bentuk, serta untuk seleksi data. Adapun gunanya peta antara lain adalah untuk komunikasi informasi keruangan, menyimpan informasi, membantu suatu pekerjaan, media pembelajaran dalam bidang pendidikan, membantu dalam suatu desain dan analisis data spasial.

Jenis peta dapat dikelompokkan berdasarkan isinya yaitu: peta umum, peta khusus, peta chart, dan peta chart, sedang menurut bentuk tampilannya dibedakan sebagai peta foto, peta analog dan peta digital. Berdasarkan skala petanya dapat dipilih menjadi peta berskala besar, skala sedang dan skala kecil.

8. Peta yang digunakan sebagai peta dasar untuk peta topografi adalah
a. peta dasar b. peta induk c. peta manuskrip d. peta turunan
9. Data geometrik adalah suatu data untuk pembuatan peta yang berupa.....
a. angka b. tabel c. daftar d. merupakan hasil lapang
10. Pernyataan di bawah ini adalah merupakan hakekat dari suatu peta, kecuali
a. Peta adalah sebuah alat peraga
b. Dengan alat peraga yang berupa peta, si penyusun peta ingin menyampaikan ide atau informasi kepada orang lain
c. Informasi yang disampaikan berkaitan dengan keruangan
d. Informasi ditampilkan dalam bentuk gambar yang indah.

Umpan Balik

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Test Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir dari bab ini. Hitunglah jawaban Anda yang benar.

Kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi kegiatan belajar ini.

Rumus: Jumlah jawaban Anda yang benar

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban Anda yang benar}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90 – 100 % = baik sekali 80 – 89% = baik

70 – 79% = cukup < 70% = kurang

Bila Anda mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. Bagus! Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih dibawah 80%, Anda harus mengulangi kegiatan belajar ini, terutama bagian yang belum Anda kuasai.

Kunci Tes Formatif 1:

10. c; 9. a; 8. b; 7.d; 6.d; 5.c; 4.a; 3.b; 2.b; 1.a.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryono Prihandito, 1989, *Kartografi*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- Bakosurtanal, 1991, *Peta Rupa Bumi Indonesia – Skala 1 : 50.000*, Badan koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional, Cibinong – Bogor.
- Basuki Sudihardjo, 1977, *Prinsip Dasar Pembuatan Peta Tematik*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Bos E.S., 1973, *Cartographiic Principles in Thematic Mapping*, ITC, Netherland.
- I Made sandy, 1979, *Essensi Kartografi*, Publikasi No. 114, Dit. Tata Guna Tanah, Direktorat Jenderal Agraria, Departemen Dalam Negeri, Jakarta.
- Mas Sukoco, Yusron Halim, 1995, *Pengetahuan Peta*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Menno-Jan Kraak & Ferjan Ormeling, 2007, *Kartografi Visualisasi Data Geospasial*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Rahardjo, Noorhadi, 1991, *Petunjuk Praktikum Kartografi*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Raizs, Erwin, 1948, *General Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.
- Raizs, Erwin, 1962, *Principles of Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.
- Subagio, 2002, *Pengetahuan Peta*, Penerbit ITB, Bandung.

KOMPONEN PETA, SKALA DAN SIMBOLISASI PETA

Peta adalah gambaran permukaan bumi pada bidang datar dalam ukuran yang lebih kecil dengan skala tertentu dan digambarkan dalam bentuk simbol-simbol dan selektif. Untuk menggambarkan peta, diperlukan data (yang berkaitan dengan unsur-unsur di muka bumi) yang diperoleh dari survei langsung di lapangan maupun tidak langsung. Data tersebut dikumpulkan, dikelompokkan, diproses dan ditampilkan dalam bentuk simbol-simbol. Supaya peta informatif dan mudah dibaca oleh orang lain, komponen yang membentuk peta harus disusun sedemikian rupa menurut aturan kartografi. Sedangkan dengan adanya skala peta ini maka ukuran yang ada di peta akan diketahui berapa ukuran yang sebenarnya yang ada di lapangan, dan dengan adanya skala tersebut maka akan dapat diketahui ukuran jarak, luas maupun volume suatu kenampakan atau fenomena di permukaan bumi pada daerah yang dipetakan.

Standar Kompetensi: setelah mempelajari materi dalam modul ini mahasiswa diharapkan mempunyai kemampuan untuk memahami mengenai komponen peta serta fungsi dari unsur-unsur peta, sehingga terbentuk suatu peta yang baik, memahami pula tentang fungsi skala peta dan simbol-simbol yang digunakan dalam peta. Sebagai **indikatornya** yaitu: mahasiswa mampu menjelaskan tentang komponen penyusun peta, pengertian dan fungsi skala peta, serta mampu menjelaskan klasifikasi simbol dan membuat simbol peta.

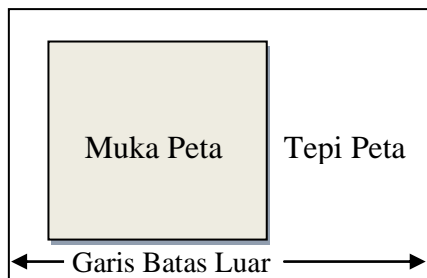
A. KOMPONEN PETA

Untuk dapat memperoleh informasi yang lebih lengkap tentang pola dan bentuk-bentuk muka bumi pada peta, pengguna peta harus lebih dahulu memahami komponen peta serta unsur penyusun peta dan fungsi dari unsur peta tersebut.

Suatu peta pada umumnya terdiri atas dua komponen utama yaitu; 1. Muka Peta 2. Informasi Tepi Peta, untuk masing masing komponen peta tersusun atas beberapa unsur peta yang keberadaanya sesuai dengan maksud dan tujuan pemetaannya, sehingga peta akan menjadi lebih informative dan mudah dimengerti.

1. Muka Peta

Berbagai obyek dan fenomena geografi yang ada di permukaan bumi akan digambar pada bagian utama peta (muka peta) sedang keterangan mengenai hal yang berkaitan dengan obyek serta kelengkapan peta disajikan pada bagian tepi peta .



Garis batas luar disebut juga kerangka peta (*frame/out border*), yaitu suatu garis yang berbentuk segi empat atau bujur sangkar yang didalamnya akan digambarkan peta serta kelengkapan unsur peta yang diperlukan.

Gambar 1: Unsur peta

Tepi peta adalah bagian di luar muka tempat untuk menyajikan kelengkapan peta yang berupa penjelasan tentang obyek yang terdapat di dalam muka peta serta keterangan yang berkaitan dengan peta tersebut.

Muka peta (*map face*) adalah suatu permukaan media atau bahan (kertas gambar, kalkir, film dan sebagainya), dimana area yang akan dipetakan digambarkan di atasnya. Muka peta terdiri atas beberapa unsur, yaitu:

a. garis tepi peta (*map neat line*); gratikul dan grid (rangka jala); unsur geografi dan buatan manusia.

a. Garis Tepi Peta (*map neatline*),

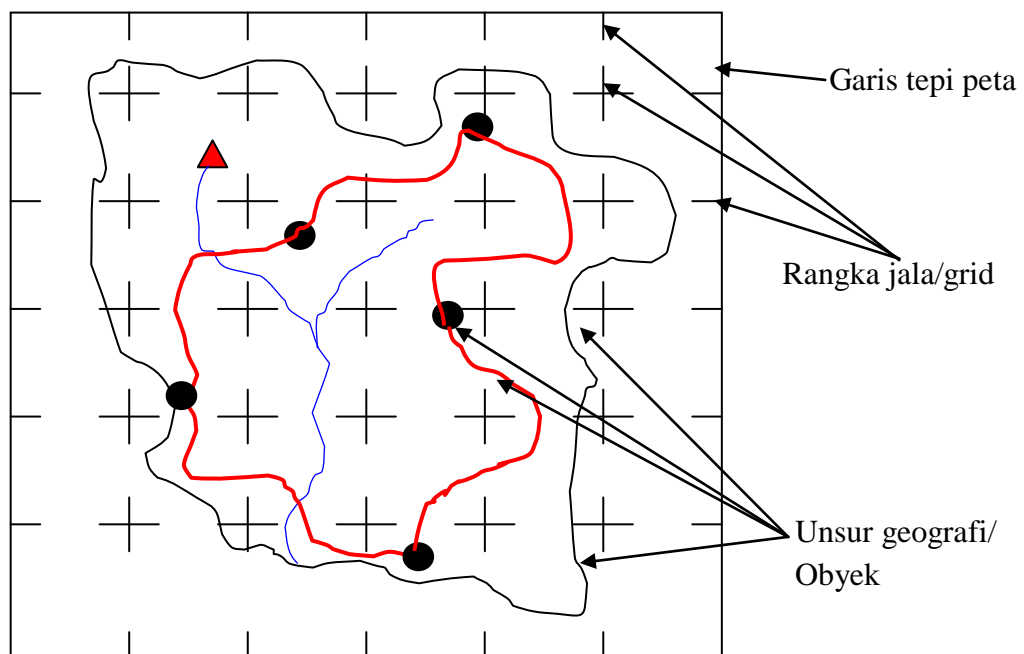
Garis tepi peta adalah suatu garis yang membatasi muka peta. Jika area/daerah yang dipetakan akan diberi garis batas (kerangka), kerangka tersebut dapat berbentuk bujur sangkar, persegi panjang, ataupun bentuk yang tidak beraturan, mengikuti batas terluar dari area yang dipetakan.

b. Grid (rangka jala) dan Gratikul

Grid adalah garis vertikal dan garis horisontal yang mempunyai jarak yang sama yang saling berpotongan tegak lurus sehingga membentuk jaringan kotak-kotak (kisi) yang membagi lembar peta menjadi bagian-bagian yang sama luasnya.

Tujuan grid adalah untuk memudahkan penunjukkan lembaran peta dari “sekian banyak lembar”, sampai kepada memudahkan menunjukkan letak sebuah titik di atas lembaran peta.

Gratikul adalah garis bujur (meridian) dan garis lintang (paralel). Meridian adalah garis yang menghubungkan antara kutub utara dan kutub selatan, dimana garis-garis tersebut berupa setengah lingkaran besar yang sama panjang. Paralel adalah garis yang sejajar dengan ekuator dimana garis-garis tersebut berupa lingkaran-lingkaran yang tidak sama besarnya, makin jauh dari ekuator lingkarannya makin kecil



Gambar 2 : Muka peta

Posisi suatu titik di permukaan bumi dapat dinyatakan dalam dua bentuk penyajian yaitu:

- 1) Koordinat geodetis (geografis), adalah sistem koordinat ruang (tiga dimensi) dari suatu titik yang dibangun oleh dua unsur geodetis yaitu unsur lintang (L) dan unsur bujur (B).
- 2) Koordinat Cartesius dua dimensi, adalah sistem koordinat bidang datar dari suatu titik yang dibangun oleh dua unsur koordinat, yaitu unsur absis (X) dan unsur ordinat (Y).

Penyajian posisi suatu titik menggunakan sistem koordinat geodetis pada prinsipnya adalah penyajian posisi dalam bentuk ruang (tiga dimensi). Sistem koordinat ini dibangun oleh dua unsur, yaitu:

- 1) Bujur (longitude) suatu tempat (titik) adalah busur (besaran sudut) yang diukur pada suatu paralel antara meridian tempat tersebut dengan “prime meridian” (Greenwich). Meridian Greenwich mempunyai harga bujur 0° .

Bujur dari suatu titik tertentu pada bola bumi diukur ke timur atau ke barat dari meridian Greenwich. Harga bujur mempunyai nilai 0° – 180° BB dan 0° – 180° BT. Panjang bujur setiap 1° dalam kilometer tidak tetap tergantung dari letak paralel. Jarak paling besar adalah di ekuator karena ekuator merupakan lingkaran besar. Panjang bujur 1° di ekuator = 111,322 km.

- 2) Lintang (latitude) suatu tempat adalah busur (besaran sudut) yang diukur pada suatu meridian antara tempat tersebut dengan ekuator. Lintang mempunyai harga dari 0° pada ekuator sampai 90° di kutub utara dan kutub selatan. Panjang lintang 1° di ekuator = 110,56 km = 68,7 mile.

Apabila suatu tempat (titik) diketahui lintang dan bujur berarti lokasi dapat ditentukan dengan teliti yang merupakan koordinat geografis/geodetis.

Sistem Koordinat Cartesian 2 Dimensi, dibangun oleh dua unsur koordinat, yaitu unsur absis (X) dan unsur ordinat (Y). Absis menyatakan jarak suatu titik terhadap sumbu Y, sedangkan ordinat merupakan jarak titik tersebut terhadap sumbu X. Salib sumbu (X,Y) ini tergantung kepada sistem koordinat yang digunakan.

Terdapat perbedaan antara grid dan gartikul, yaitu:

No.	Grid	Gratikul
1.	Menyatakan koordinat proyeksi peta	Menyatakan koordinat geodetis
2.	Bentuknya tetap	Bentuknya tergantung kepada sistem proyeksi peta yang digunakan.
3.	Digunakan dalam peta skala besar	Digunakan dalam peta skala kecil
4.	Garis mendatar merupakan tempat kedudukan titik-titik yang ordinatnya sama.	Garis mendatar adalah tempat kedudukan titik-titik yang lintangnya sama
5.	Garis vertikal merupakan tempat kedudukan titik-titik yang absisnya sama	Garis bertikal merupakan tempat kedudukan titik-titik yang bujurnya sama

c. Unsur Geografi Alamiah dan Buatan Manusia

Seperti diketahui bahwa peta mencerminkan berbagai tipe informasi dari unsur muka bumi maupun yang ada kaitannya dengan muka bumi, sehingga suatu peta juga merupakan rekaman lingkungan geografi fisik maupun sosial-ekonomi. Dengan demikian isi peta dapat menggambarkan unsur geografi yang alami maupun unsur buatan manusia unsur geografi antara lain: sungai, gunung, garis pantai, danau, garis kontur. Unsur buatan manusia seperti: jalan, rel kereta api, titik triangulasi, kota, pelabuhan.

2. Informasi Tepi Peta

Informasi tepi adalah suatu keterangan yang dicantumkan di daerah tepi peta/di luar muka peta. Informasi di muka peta dan informasi tepi peta merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan, sebab informasi tepi peta tersebut merupakan bagian peta yang memberikan penjelasan mengenai informasi yang disajikan pada muka peta

Oleh karena itu, dalam penempatan informasi tepi ini perlu diatur agar mudah dibaca dan dipahami, serta mempunyai daya tarik bagi pengguna peta. Letak dari semua informasi penting dari area yang dipetakan, dapat diletakkan di samping atau di bawah area yang dipetakan. Untuk itu, informasi tepi peta perlu diletakkan secara seimbang di setiap bagian tepi peta. Menurut Riadika M, 1975 (dalam Subagio, 2002) secara umum informasi tepi peta ini dapat dikelompokkan dalam 2 golongan, yaitu: *a. informasi di daerah tepi peta*, dan *b. informasi di daerah batas peta*.

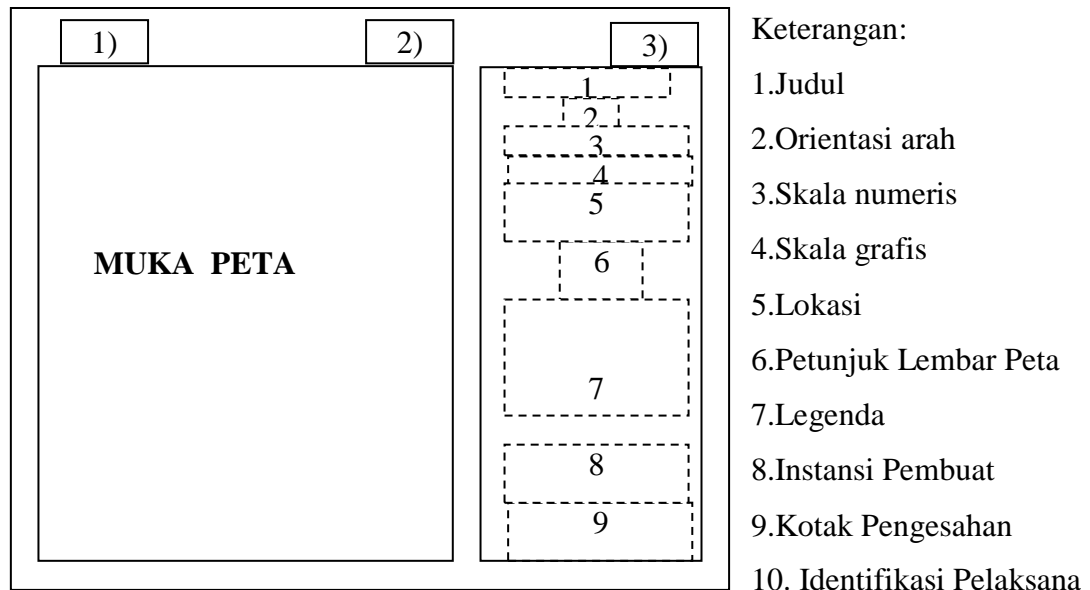
Berikut ini diberikan contoh tentang kedua informasi di atas yang digunakan dalam Peta Pendaftaran skala 1 : 1.000 yang digunakan oleh Badan Pertanahan Nasional- Republik Indonesia yang tatacara pembuatannya telah diatur dalam Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional nomor 3 tahun 1997.

a. Informasi di daerah tepi peta

Informasi tepi yang penting hampir sama untuk semua jenis peta antara lain meliputi :

Pada Bagian Batas Informasi dicantumkan keterangan mengenai

- 1). Provinsi ; 2) Kabupaten; 3) Nomor lembar peta



Gambar 3 . Informasi Tepi Peta

1. **Judul peta** untuk menunjukkan tema yang digambarkan oleh peta tersebut.
Misalnya : Peta Dasar Pendaftaran
2. **Orientasi peta** adalah untuk menunjukkan arah yang dipergunakan pada peta itu. Pada umumnya orientasi arah utara menunjukkan arah utara dengan gambar tanda panah dengan ujungnya di bagian atas dan diberi huruf U. Perlu diketahui, bahwa tidak selalu peta berorientasi ke arah utara, kadang-kadang ada pula peta yang berorientasi ke arah selatan, barat, timur, sesuai dengan kepentingannya.

Perlu diketahui bahwa dalam pembuatan peta dikenal ada tiga utara, yaitu :

- a) Utara Geografis/Utara sejati (*True North* = TN) yaitu utara yang melalui kutub utara dan kutub selatan bumi .
- b) Utara Magnetis (= *Magnetic North* = MN) yaitu utara yang melalui kutub magnet bumi.
- c) Utara Grid (*Grid North* = GN) yaitu utara yang sejajar dengan meridian sentral, tegak lurus standart paralel setempat, atau merupakan arah ke jurusan utara dari grid utara-selatan.

Perbedaan arah antara 3 macam utara menimbulkan 3 sudut yakni :

α = Deklinasi (magnetik) = Sudut antara TN dan MN

β = Konvergensi meridian / Cisement = Sudut antara TN dan GN

τ = Konvergensi magnetis = Sudut antara MN dan GN

3. **Skala peta** adalah perbandingan jarak antara kedua titik sembarang di peta dengan jarak horisontal kedua titik itu dipermukaan bumi. Skala numeris merupakan keterangan tentang skala peta yang disajikan dalam bentuk huruf dan angka, sehingga mudah dibaca. Contoh: skala 1 : 1.000
4. **Skala grafis**, merupakan keterangan tentang skala peta yang disajikan dalam bentuk gambar garis lurus yang mempunyai panjang tertentu, sehingga panjang garis dalam centimeter dan angka yang tercantum di atas garis tersebut dalam satuan kilometer mempunyai perbandingan yang menyatakan skala peta tersebut.
5. **Lokasi**, untuk menunjukkan daerah/ area mana yang digambarkan peta itu. Misalnya : Kecamatan Gamping, Desa Banyuraden
6. **Petunjuk Lembar Peta**, petunjuk ini digambarkan dalam bentuk diagram yang menyatakan hubungan lebar tersebut dengan lembar yang berdampingan. Petunjuk lembar peta menunjukkan sistem pemberian nomor pada tiap lembaran peta sehingga dengan demikian dapat diketahui lokasi daripada peta yang diamati terhadap daerah sekitarnya. Apabila diperlukan daerah sekitarnya maka dengan mudah akan di peroleh sesuai dengan nomor lembar petanya.
7. **Legenda**, merupakan penjelasan mengenai arti dari simbol-simbol yang digunakan dalam peta. Simbol dapat diartikan suatu gambar atau tanda yang mempunyai makna atau arti. Sehingga simbol pada peta adalah suatu gambar pengganti dari suatu obyek yang ada di permukaan bumi baik yang bersifat fisik dan non fisik maupun obyek yang bersifat imajiner (khayali).
8. **Instansi Pembuat**, merupakan keterangan mengenai instansi yang membuat peta tersebut, yaitu instansi yang bertanggung jawab atas isi peta dalam hal ini adalah Badan Pertanahan Nasional.
9. **Kotak Pengesahan**, berisi keterangan tentang tanggal pengesahan untuk penggunaannya oleh Pejabat yang berwenang, dalam hal ini adalah Ketua Panitia Ajudikasi atau Kepala Kantor Pertanahan.
10. **Kotak identifikasi**, untuk berisi keterangan tentang nama perusahaan yang melaksanakan pemetaan.

3. Informasi di daerah batas

Di dalam batas format peta tetapi berada di luar bidang gambar/muka peta dan kotak keterangan dapat dituliskan beberapa informasi yang berkaitan dengan isi peta sebagai berikut:

1. Disebelah kiri atas bidang gambar ditulis nama provinsi. Contoh: D.I Yogyakarta
2. Disebelah tengah atas bidang gambar ditulis nama kabupaten. Contoh: Sleman
3. Di sebelah kanan atas kotak keterangan ditulis nomor lembar peta.
Contoh: Nomor lembar peta pendaftaran, 48.2-54.314-05-9
4. Di sebelah bidang gambar ditulis nomor grid yang berupa nilai absis (X)
5. Disebelah kiri bidang gambar ditulis nomor grid yang berupa nilai ordinat (Y)
6. Nilai grid (absis dan ordinat) yang dicantumkan hanya nilai grid pada muka peta; sehingga pojok-pojok bidang gambar tidak perlu diberi nilai grid.

B. SKALA PETA.

1. Pengertian dan Macam Skala Peta

Skala peta adalah perbandingan antara suatu jarak di atas peta dengan jarak yang diwakilinya di muka bumi. Selain daripada itu skala peta dapat diartikan sebagai berikut:

- Perbandingan jarak antar dua titik sembarang di peta dengan jarak horizontal kedua titik itu di permukaan bumi (dengan satuan ukuran yang sama).
- Angka perbandingan antara jarak dua titik dalam suatu informasi geospasial dengan jarak tersebut di muka bumi.
- Perbandingan antara jari-jari globe dengan jari-jari bumi (spheroid).
- Perbandingan antara jarak di peta, globe, model relatif atau penampang melintang dengan jarak sesungguhnya di permukaan bumi.

$$\text{Skala peta} = \text{jarak di peta} / \text{jarak di muka}$$

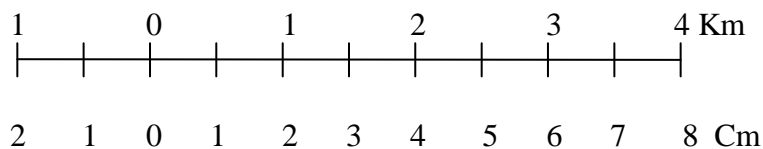
a. Skala numeris/skala pecahan

Skala numeris yaitu skala yang berupa angka pecahan. Skala ini menyatakan perbandingan jarak pada peta dengan jarak sebenarnya di lapangan yang dinyatakan dalam bentuk angka atau bilangan pecahan yang sederhana. Misalnya: 1 : 1.000 atau 1/1000. Ini menunjukkan bahwa satuan jarak pada peta sesuai dengan 1000 satuan jarak di lapangan. Pada pembuatan peta di Indonesia pada umumnya satuan jarak yang digunakan di dalam peta adalah centimeter, berarti bahwa 1 cm di peta sama dengan jarak 1000 cm di lapangan atau 10 meter.

b. Skala grafis, skala batang atau skala garis

Skala grafis yaitu skala yang berupa garis atau batang dengan panjang bagian-bagian tertentu. Skala ini ditunjukkan oleh garis lurus yang dibagi dalam bagian-bagian yang sama panjangnya dan di tiap bagian dicantumkan besarnya jarak di lapangan

Dari skala angka 1 : 50.000 menjadi skala grafis sebagai berikut:



Untuk menentukan panjang dari skala grafis dapat digunakan rumus sederhana sebagai berikut: $S = MD / GD$

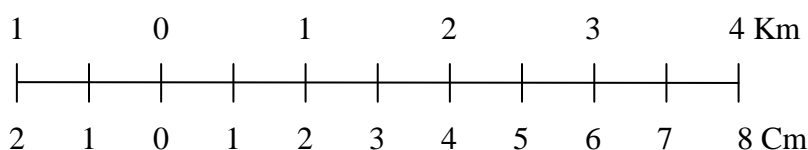
Dimana: S = skala, sebagai suatu pecahan misalnya 1 : 50.000

MD = jarak pada peta GD = jarak di lapangan

Contoh: pada peta skala 1 : 50.000, tentukan panjang skala grafis yang mencerminkan jarak 4 km di lapangan.

Jadi $S = 1/50.000$ $GD = 4 \text{ km}$ $MD = ?$

$MD = S \times GD = 1 \times 4 \times 100.000/50.000 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$



Skala sebaiknya dibuat baik yang numeris maupun yang grafis. Skala grafis ini penting sekali, karena skala ini akan mengalami perubahan proporsional pada waktu proses fotografis bagi kepentingan reproduksi, sedangkan skala numeris akan tidak sesuai lagi dan hanya menunjukkan besarnya gambar aslinya.

Skala peta yang umum digunakan dalam pembuatan peta di Indonesia adalah skala numeris dan skala garis, sedangkan skala fverbal tidak digunakan di Indonesia. Skala numeris dan skala garis masing-masing mempunyai keunggulan dan kekurangan, sehingga pada umumnya kedua skala ini digunakan bersamaan sehingga antara keduanya dapat saling melengkapi dalam pemanfaatannya.

Apabila dibandingkan antara peta yang berskala kecil dengan peta yang skala besar kan terdapat beberapa perbedaan yang nyata, yaitu: a) cakupan wilayah yang dipetakan, pada peta dengan skala kecil maka daerah yang dapat dipetakan cakupannya akan lebih luas bila dibandingkan dengan peta dengan skala yang besar; b) tingkat kerincian dan ketelitian data untuk peta yang skala kecil tentunya datanya cenderung lebih umum atau global dibandingkan dengan peta dengan skala besar.

Dari hal tersebut maka dapat dimengerti bahwa, fungsi skala peta antara lain adalah sebagai penyaring data dalam peta, dan dapat juga sebagai penunjuk tingkatan yang berkaitan dengan penggunaan peta tersebut bagi si pengguna peta. Berdasarkan skala peta, pengguna peta dapat menafsirkan peta. Peta dengan skala besar dapat ditafsirkan secara rinci dan sebaliknya peta dengan skala kecil hanya dapat ditafsirkan secara kasar atau global.

2. Mencari Skala Peta dan Cara Mengubah Skala Peta

Seringkali terdapat suatu peta yang dibuat dengan tidak mencantumkan skala petanya, hal ini akan dapat menyebabkan kebingungan atau ketidakjelasan bagi pengguna peta untuk menggunakan peta tersebut karena tidak dapat diketahui secara pasti berapa perbandingan yang digunakan dalam pembuatan peta tersebut antara jarak di peta dengan jarak sebenarnya yang ada di lapang. Untuk mengatasi keadaan ini ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencari besarnya skala peta dari suatu peta yang tidak mencantumkan skala petanya. Selain itu kadang

untuk keperluan tertentu diperlukan peta baru yang ukurannya lebih kecil atau lebih besar dari peta yang tersedia sehingga diperlukan tindakan untuk mengubah skala peta dari peta yang ada menjadi peta dengan skala yang sesuai kebutuhan

Beberapa cara yang dapat digunakan untuk mencari skala peta dari peta yang tidak mencantumkan skalanya dan ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengubah skala peta menjadi lebih besar atau lebih kecil. Kedua cara tersebut akan dibahas dalam uraian berikut.

a, Cara Mencari Skala Peta

- 1) Membandingkan dengan peta lain yang daerahnya sama dan ada skalanya, dengan menggunakan rumus:

$$P_2 = d_1/d_2 \times P_1$$

Dimana : d_1 = jarak pada peta yang sudah diketahui skalanya

d_2 = jarak pada peta yang dicari skalanya

P_1 = penyebut skala yang diketahui skalanya

P_2 = penyebut skala yang akan dicari

Contoh:

$$\begin{aligned} d_1 &= 2 \text{ cm} & P_2 &= d_1/d_2 \times P_1 \\ d_2 &= 4 \text{ cm} & &= 2/4 \times 50.000 \\ P_1 &= 50.000 & &= 25.000 \\ P_2 &= ? & \text{Jadi skala peta } P_2 &\longrightarrow 1 : 25.000 \end{aligned}$$

- 2) Membandingkan suatu jarak horizontal di lapangan dan jarak yang mewakilinya pada peta.

Contoh:

Jarak titik A – B pada peta = 4 cm

Jarak ini (A – B) diukur di lapangan = 100 m

Jadi skala peta = $4 \text{ cm}/10.000 \text{ cm} = 1/2500$ atau $1 : 2500$

- 3) Dari garis kontur (pada peta topografi skala besar – medium).

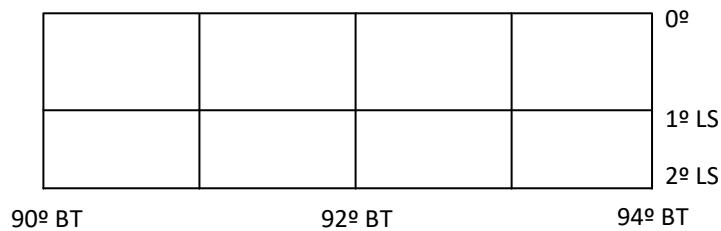
Interval kontur (c.i) pada peta topografi = $1/2000 \times$ penyebut skala peta.

- 4) Menghitung jarak pada meridian di peta itu.

Pada peta, panjang 1° latitude dekat dengan ekuator = 66,7 mile = 110,56 km

1,9 cm ~ 110,56 km 1,9 cm ~ 11.056.000 cm

1 cm ~ 5.889.474 cm → skala = ± 1 : 5.900.000 (dibulatkan)



Contoh Peta Dekat Equator

b. Mengubah Skala Peta.

- 1) Dengan sistem grid bujur sangkar (Grid Square).

Cara ini dikenal pula dengan metode Union Jack

Contoh:

Peta dengan skala 1: 100.000 diubah menjadi peta skala 1 : 50.000

$X = 100.000 / 50.000 \times 1 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$

Cara ini terutama digunakan apabila tidak terlalu banyak “detail” daripada peta yang diubah skalanya.

- 2) Dengan alat Pantograph.

Rumus yang digunakan: $m / M \times 500$

Contoh: suatu peta akan diperbesar atau diperkecil 5 x

Maka $m = 1$ $M = 5$ skala faktor = $1 / 5 \times 500 = 100$

Pantograph diatur sedemikian rupa sehingga masing-masing lengan pantograph mempunyai skala faktor sama yaitu 100.

- 3) Dengan alat Map-O-graph.

Prinsip Map-O-Graph ini hampir sama dengan Camera Lucida. Pada Map-O-Graph alat ini sudah dilengkapi dengan lensa yang dapat digerakkan ke atas dan ke bawah.

- 4) Proses Fotografi

Cara memperbesar dan memperkecil peta dengan proses fotografi ini cukup mahal biayanya, karena harus menggunakan film.

5) Secara digital

Cara ini saat ini yang paling banyak digunakan, dengan menggunakan program software yang tersedia pada komputer maka mengubah skala peta akan menjadi mudah cepat dan lebih teliti.

c. Penghitungan Luas Peta.

Salah satu fungsi peta adalah untuk mengetahui ukuran. Berbagai macam ukuran yang dapat diperoleh dari peta, antara lain: panjang, lebar, luas, bahkan volume atau isi. Perlu diingat bahwa peta itu selalu menggunakan salah satu sistem proyeksi, maka hasil penghitungan melalui peta tidak akan sama atau tepat dengan medan di permukaan bumi, kecuali:

- peta tersebut digambar dengan sistem proyeksi sama luas,
- peta tersebut dibuat dengan skala besar.

Untuk menghitung luas ada beberapa cara, antara lain adalah:

- 1) Cara segi empat (square method)
- 2) Cara jalur (stripped method)
- 3) Cara segitiga (triangle method)
- 4) Dengan menggunakan alat planimeter.

1) Cara segi empat (*square method*)

Pengukuran cara ini dengan membuat petak-petak bujur sangkar yang sama luasnya, sehingga diperoleh seluruh kenampakan akan berada pada bujur sangkar-bujur sangkar yang sama ukurannya, banyak dan beraturan. Kemudian dihitung petak-petak tersebut. Pada batas-batas tepi luasnya yang lebih dari setengah dibuatkan menjadi satu, sedang yang kurang dari setengah petak dihilangkan.

Cara ini dapat juga disamakan dengan menggunakan dot map yaitu peta yang berisi titik-titik dengan jarak yang sama satu terhadap lainnya, sehingga setiap titik itu merupakan titik sudut dari suatu bidang bujur sangkar, sehingga setiap titik tersebut dianggap mewakili suatu unit luasan tertentu. Luas area yang dihitung adalah jumlah luas petak dikalikan kuadrat penyebut skala.

2) Cara jalur (*stripped method*)

Pengukuran cara ini dengan membuat garis-garis sejajar horisontal dan berinterval sama, kemudian pada bagian tepinya ditarik garis keseimbangan (*give and take line*). Semakin kecil lebar persegi panjang yang dibuat maka perhitungan luas semakin teliti. Luas dihitung dengan menjumlahkan luas empat segi panjang dikalikan kuadrat skala.

3) Cara segitiga (*triangle method*)

Pengukuran cara ini dengan membagi-bagi daerah yang akan dihitung luasnya dengan bentuk segitiga-segitiga siku-siku. Semakin banyak segitiga yang dibuat sampai ruang yang kecil dan pembagian offset yang benar, maka luas hasil hitungan akan semakin mendekati benar.

Masing-masing segitiga tersebut dihitung luasnya dengan rumus: Luas segitiga = alas x $\frac{1}{2}$ tinggi. Daerah yang tidak memungkinkan dibuat segitiga, dibuat garis-garis dengan interval sama dan dihitung sebagai luas offset.

Masing-masing offset tersebut dihitung luasnya dengan rumus:

$$\text{Luas offset} = \frac{(O_1 + O_2 + O_3 \dots\dots\dots + O_n)}{n} \times AB$$

O_1 = panjang garis offset ke -1

n = banyaknya garis offset

AB = panjang garis sisi segitiga yang membatasi offset

Luas daerah yang dihitung adalah dengan menjumlahkan luas segitiga ditambah jumlah luas offset dikalikan kuadrat skala.

Luas daerah = (Σ Luas segitiga + Σ Luas offset) x S^2

4) Dengan menggunakan alat planimeter.

Planimeter adalah alat untuk mengukur luas pada peta. Pada saat ini sudah banyak jenis planimeter, ada yang menggunakan sistem manual dan ada yang sudah menggunakan sistem digital.

Prinsip kerja planimeter adalah dengan pengaturan unit area serta besaran konstanta yang digunakan. Perlu diperhatikan bahwa untuk masing-masing alat mempunyai tetapan besaran sendiri yang telah ditetapkan dari pabrik. Luas area dapat dihitung dengan cara mengkalikan hasil pembacaan skala dengan unit area.

C. SIMBOL PADA PETA

Untuk menyatakan “sesuatu hal” ke dalam peta kita tidak menyatakannya atau menggambarkannya seperti bentuk benda itu sebenarnya, melainkan dipergunakan sebuah “gambar pengganti” atau simbol (*subtitute*). Dengan demikian dikenal ada simbol untuk jalan, simbol untuk kampung, simbol untuk persawahan, simbol untuk pagar dan lain sebagainya. Dengan mengetahui arti dan bentuk simbol-simbol tersebut maka pemilihan pemakaian simbol harus disesuaikan dengan maksud dan tujuan dari pembuatan peta Simbol yang baik adalah simbol yang mudah dikenal, mudah dimengerti maknanya, simbol juga harus menarik baik ujud maupun warnanya, dan mudah digambar.

. Simbol-simbol yang dipergunakan pada peta, dapat dikelompokkan dalam berbagai jenis dan bentuknya sebagai berikut:

1. Bentuk Simbol Peta

Berdasarkan bentuk simbol atau ujud simbol simbol kartografi dapat dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu: simbol titik, garis dan area.

1) Simbol Titik

Simbol titik ini digunakan untuk menunjukkan posisi atau lokasi dan identitas dari unsur yang diwakilinya. Skala peta sangat menentukan bentuk simbol titik ini, misalnya pada skala 1 : 100.000, suatu kota mungkin dapat berbentuk titik, tetapi pada skala 1 : 1000 kota tidak dapat digambarkan dalam bentuk simbol titik.

Contoh lain dari simbol titik ini untuk menampilkan boks telepon, titik dasar teknik, gereja , masjid, kantor pemerintah, hotel dan lain sebagainya.

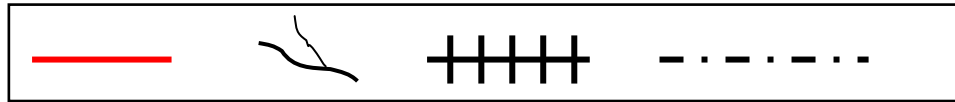


Dari contoh gambar tersebut diperlihatkan, bahwa simbol titik ini bisa digambarkan dengan jenis simbol piktorial, geometrikal maupun simbol huruf atau angka

2) Simbol Garis

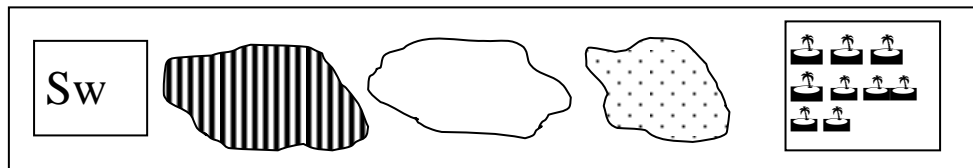
Simbol garis digunakan jika unsur yang diwakilinya berbentuk garis. Sebagai contoh dapat disajikan di sini antara lain, yaitu: jalan, sungai, rel

kereta api, batas administrasi dan lain sebagainya. Simbol garis juga bisa ditampilkan dengan menggunakan simbol piktorial, geometrik maupun simbol huruf.



3) Simbol Area atau Luasan

Simbol area digunakan untuk menampilkan unsur-unsur yang berhubungan dengan suatu luasan. Seperti pada simbol titik, simbol area tergantung pada skala petanya. Simbol area ini dibuat harus memperhatikan bentuk dan isi area sehingga simbol area tersebut dapat mewakili unsur-unsur di permukaan bumi yang akan digambarkan pada peta, misalnya simbol yang mewakili bidang tanah, penggunaan tanah, kemiringan tanah dan lain sebagainya.



Klasifikasi simbol semata-mata berdasarkan ciri-ciri dari unsur-unsur yang ada di permukaan bumi, apakah unsur tersebut akan digambar sebagai simbol titik, garis atau area.

2. Jenis Simbol Peta

Berdasarkan jenis simbol kartografi secara umum dapat dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu:

- 1) Piktorial atau gambar simbol
- 2) Geometrikal atau abstrak simbol
- 3) Huruf atau angka simbol

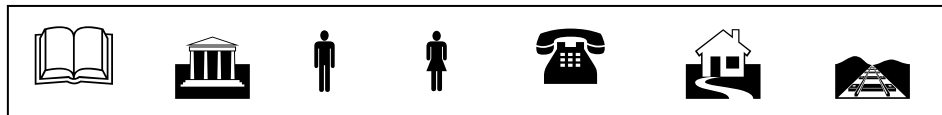
Jenis simbol merupakan salah satu kriteria yang dapat digunakan untuk membedakan diantara simbol-simbol. Kriteria yang lain yang dapat digunakan adalah warna (merah, biru, hijau dan lain sebagainya) atau kecerahan dan kehitaman dan lain-lainnya.

1) Simbol Piktorial

Simbol piktorial atau gambar sering disebut sebagai simbol yang sama dengan keadaan sesungguhnya atau yang sudah disederhanakan. Beberapa contoh simbol piktorial yang mendekati dengan bentuk sesungguhnya dan biasa digunakan di kartografi



Simbol piktorial menjadi sangat populer pada saat ini, seperti bangunan gedung, stasiun kereta api, pelabuhan laut, pelabuhan udara dan lain-lainnya, yang tanpa penjelasan sudah dapat dimengerti dan mudah dikenali, sehingga tidak diperlukan legenda (penjelasan simbol). Hal ini merupakan kekuatan utama dari simbol piktorial bila diterapkan di peta. Gambar berikut ini memperlihatkan beberapa simbol yang bisa digunakan untuk menggambarkan bangunan .



Simbol piktorial mempunyai keuntungan dan kelemahan.

Keuntungannya:

- ★ Simbol piktorial sangat mudah dimengerti dan dikenali, karena bentuknya mendekati bentuk asli dari unsur/obyek yang diwakilinya.

Kerugiannya:

- simbol piktorial agak sulit menggambarkannya
- biasanya memerlukan ruang yang agak besar, sehingga mungkin akan menutupi detail lain yang mungkin juga penting
- karena bentuknya yang tidak beraturan, sehingga agak sulit untuk meletakkan simbol piktorial pada posisi yang sebenarnya.

2) Simbol Geometrik

Simbol geometrik atau simbol abstrak adalah simbol-simbol dengan bentuk yang teratur, seperti: lingkaran, bujur sangkar, segitiga, segi empat

Contoh simbol geometrik seperti pada gambar berikut:



Seperti halnya simbol piktorial, simbol geometrik juga mempunyai keuntungan dan kelemahan.

Keuntungannya.

- ★ simbol geometrik mudah penggambarannya
- ★ simbol geometrik mudah penempatan pada posisi yang sebenarnya dari unsur/obyek yang diwakilinya.
- ★ Simbol geometrik tidakl menutupi detail penting lainnya.

Kerugiannya:

- simbol geometrik tidak dapat dimengerti dan dikenal secara langsung oleh si pemakai peta, sehingga masih diperlukan keterangan yang menjelaskan arti simbol tersebut.

1) Simbol Huruf atau Angka

Simbol huruf atau angka ini adalah suatu simbol yang disusun atau dibentuk oleh huruf atau angka, biasanya digunakan untuk menyatakan unsur/obyek tertentu yang sangat khas. Seringkali simbol ini diambilkan dari singkatan atau huruf depan dari nama unsur yang diwakilinya, misalnya:

S = sawah, Ld = ladang, PB = pagar bambu, Tb = tambak

Simbol huruf biasanya didapatkan pada peta topografi, tetapi juga pada peta tematik seperti pada Peta Pendaftaran.

Simbol huruf maupun angka juga biasa digunakan di dalam peta sumberdaya alam, misalnya peta tanah, peta geologi, peta penggunaan tanah dan lain sebagainya. Simbol huruf dan angka mungkin banyak membantu dalam membaca peta. Seperti halnya simbol piktorial maupun

simbol geometrik, simbol huruf atau angka juga mempunyai keuntungan dan kelemahan.

Keuntungannya:

- ★ simbol huruf atau angka mudah dimengerti atau dikenal
- ★ simbol huruf atau angka mudah penggambarannya

Kerugiannya

- simbol huruf atau angka seringkali membingungkan dengan teks atau angka di peta
- penempatan simbol huruf atau angka kadang-kadang tidak baik dipandang dari segi artistiknya
- mudah disalah tafsirkan dengan arti teks yang lain
- biasanya memerlukan ruang yang agak besar, sehingga kemungkinan akan menutupi detail lain yang mungkin penting.

Latihan

A. Kerjakan tugas berikut dengan jelas!

1. Jelaskan pengertian muka peta unsur apa saja yang ada pada muka peta.
2. Jelaskan pengertian informasi tepi peta serta unsur-2 yang ada pada tepi peta.
3. Jelaskan tentang legenda pada peta, apa saja yang harus disajikan dalam legenda
4. Informasi apa saja yang disajikan di daerah batas informasi
5. Apa fungsi dari Nomor lembar peta dan petunjuk letak lembar peta.

B. Tugas Mandiri

Sebuah peta yang baik harus dapat memberikan informasi yang jelas dan tidak membingungkan bagi si pengguna peta. Peta hendaknya mempunyai tingkat ketelitian yang disesuaikan dengan keperluan dan tujuan peta tersebut dibuat dan dibuat dengan rapi dan indah. Untuk keperluan tersebut, peta selain menyajikan gambar muka bumi yang digambar pada muka peta, perlu dilengkapi dengan keterangan atau penjelasan yang berkaitan dengan peta tersebut. Keterangan mengenai segala sesuatu yang berkaitan dengan isi peta ini diletakkan di luar muka peta yang disebut dengan keterangan tepi peta.

Agar dapat memahami tentang unsur-unsur penyusun peta, anda diharapkan dapat melakukan suatu inventarisasi unsur peta yang ada dalam suatu lembar peta dengan menunjukkan letaknya dalam peta serta menjelaskan fungsinya. Anda diharapkan mengerjakan tugas ini dengan sebaik-baiknya. Rincian kegiatan berikut:

- a. Siapkan satu lembar peta yang utuh dan kondisinya baik.
- b. Perhatikan dan amati dengan seksama unsur penyusun peta yang ada pada peta
- c. Buatlah skema letak dari unsur penyusun peta tersebut pada selembar kertas, dan pada tiap unsur peta diberi kode dengan nomor urut, berikan keterangannya.
- d. Buatlah deskripsi dari skema yang telah dibuat tersebut dengan penjelasan mengenai unsur tersebut.

Rangkuman

Peta adalah merupakan alat komunikasi ruang, sehingga peta berisikan sejumlah informasi tertentu yang disampaikan dalam bentuk gambar, dan si pengguna peta dapat dengan mudah mengerti informasi tersebut. Agar peta mudah dimengerti, selain disajikan dengan simbol-simbol peta juga dilengkapi dengan keterangan yang memberikan penjelasan terhadap simbol-simbol yang digunakan dalam peta serta berbagai hal yang berkaitan dengan peta tersebut.

Peta disusun dalam beberapa bagian, dan masing-masing bagian terdiri atas unsur-unsur atau elemen peta. Bagian yang menyajikan gambaran muka bumi pada peta disebut dengan muka peta, sedangkan bagian yang berisi keterangan atau informasi peta disebut informasi tepi peta, unsur-unsur yang termuat dalam informasi tepi peta antara lain meliputi: judul peta, skala peta, lokasi, orientasi arah utara, legenda, petunjuk letak lembar peta, nomor lembar peta, sumber peta, pembuat peta dan lain sebagainya. Peta juga dilengkapi dengan garis grid atau gratikul yang dapat digunakan untuk memudahkan mencari posisi / letak dari suatu kenampakan yang ada dipeta yaitu dengan mengetahui nilai koordinat dari obyek yang dicari.

Test Formatif 2

Pilihlah satu jawaban yang paling benar!

1. Pengamatan terhadap suatu obyek yang bertujuan untuk membedakannya dengan obyek yang lain pada peta disebut
a. Identifikasi b. Verifikasi c. Deteksi d. Interpretasi
2. Judul peta dan skala peta diletakkan dalam suatu peta pada bagian
a. Muka peta b. Informasi tepi c. Legenda d. Batas informasi
3. Unsur peta yang terletak dibagian paling luar dari peta, yaitu
a. Garis tepi peta b. Muka peta c. kerangka peta d. Informasi tepi
4. Garis lintang digambarkan pada peta berupa suatu garis yang
a. melalui kutub utara dan kutub selatan c. sejajar dengan garis equator
b. membentuk lingkaran yang sama besar d. mempunyai nilai antara 0° - 80°
5. Manfaat mempelajari garis lintang adalah untuk mengetahui
. a. Letak dan iklim b. Waktu dan iklim c. Letak dan waktu d. Luas dan letak
6. Angka nilai derajat yang paling besar yang dimiliki oleh garis bujur adalah
a. 90° b. 180° c. 270° d. 360°
7. Berikut ini yang merupakan salah satu ciri dari suatu gratikul, yaitu
a. Menyatakan koordinat geodetis
b. Bentuknya tetap
c. Digunakan dalam peta skala besar
d. Garis mendatar menunjukkan tempat kedudukan titik-titik yang ordinatnya sama
8. Yang dinyatakan arah utara sejati adalah arah utara yang
. a. Melalui kutub utara dan kutub selatan bumi
b. melalui kutub magnet bumi
c. sejajar dengan meridian sentral
d. sejajar dengan garis lintang
9. Simbol peta terletak pada bagian dari peta
a. Informasi tepi b. Legenda c. Muka peta d. Batas informasi

DAFTAR PUSTAKA

- Aryono Prihandito, 1989, *Kartografi*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- Basuki Sudihardjo, 1977, *Prinsip Dasar Pembuatan Peta Tematik*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Bos E.S., 1973, *Cartographiic Principles in Thematic Mapping*, ITC, Netherland.
- I Made sandy, 1979, *Essensi Kartografi*, Publikasi No. 114, Dit. Tata Guna Tanah, Direktorat Jenderal Agraria, Departemen Dalam Negeri, Jakarta.
- Mas Sukoco, Yusron Halim, 1995, *Pengetahuan Peta*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Menno-Jan Kraak & Ferjan Ormeling, 2007, *Kartografi Visualisasi Data Geospasial*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Rahardjo, Noorhadi, 1991, *Petunjuk Praktikum Kartografi*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Raizs, Erwin, 1948, *General Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.
- Subagio, 2002, *Pengetahuan Peta*, Penerbit ITB, Bandung.
- Peraturan Menteri Negara Agaria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.
- Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997, *Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah*, Badan Pertanahan Nasional, Jakarta.

Gambaran yang paling baik dan benar untuk menggambarkan atau mewakili bentuk bumi kalau bumi ini dianggap seperti bola atau betul-betul bulat adalah dengan suatu Globe, yaitu model penampilan bumi dengan memperkecil kannya. Namun Globe tidak dapat memenuhi syarat untuk maksud praktis, sebab tidak mudah dibawa ke mana-mana secara praktis. Hanya dengan peta yang dapat menggambarkan permukaan bumi pada bidang datar, memenuhi syarat praktis: mudah dilipat dan dibawa kemana-mana atau mudah dikerjakan di meja gambar apabila ingin melakukan sesuatu atasnya. Oleh karena itu perlu dilakukan cara mengubah dari model bumi yang berbentuk lengkung (bola) ke suatu penyajian pada bidang datar. Peta yang merupakan hasil pengubahan dari bidang lengkung ke bidang datar ini tentu akan ditemui kesalahan-kesalahan. Dalam hal ini, maka maksud dan tujuan proyeksi peta adalah memikirkan cara-cara sistimatis dan matematis, untuk memindahkan sifat-sifat bidang lengkung ke bidang datar, sehingga tidak banyak kesalahan-kesalahan yang terjadi, atau kalau ada kesalahan, kesalahannya diperkecil semaksimal mungkin, dan dapat diketahui sifat kesalahannya.

Pada modul ini dibahas mengenai macam-macam Proyeksi Peta yang ditinjau dari aspek sifat asli yang dipertahankan, dari macam bidang proyeksi yang digunakan serta dari aspek kedudukan sumbu simetri terhadap bidang proyeksi. Pada bagian akhir disampaikan aplikasi proyeksi peta dalam pembuatan peta.

Standar Kompetensi: mahasiswa diharapkan akan mempunyai kemampuan untuk memahami tentang proyeksi peta serta penerapannya pada peta kadastral. Sebagai **indikatornya**, mahasiswa mampu menjelaskan tentang sistim proyeksi yang digunakan dalam pembuatan peta meliputi pengertian proyeksi, macam-macam proyeksi serta aplikasi proyeksi pada peta kadastral.

Pada pada akhir modul diberikan latihan dan test formatif yang diharapkan akan dapat membantu mahasiswa dalam pemahaman materi sebagaimana yang diharapkan dalam standar kompetensi . Sehingga agar dapat memahami materi tiap modul, Anda diharapkan mengerjakan soal latihan yang sudah tersedia.

A. PENGERTIAN PROYEKSI PETA.

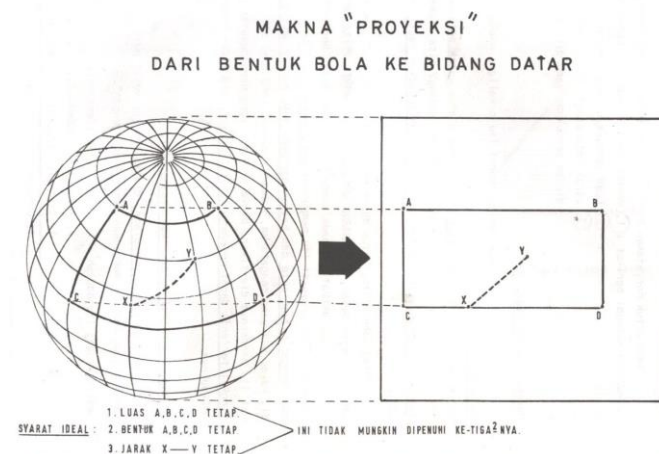
Proyeksi peta, adalah suatu sistim yang memberikan hubungan antara posisi titik di bumi dan di peta,serta merupakan suatu usaha untuk menyatakan bentuk bola ke bentuk bidang datar, dengan syarat-syarat sebagai berikut:

1. Bentuk yang diubah itu harus tetap.
2. Luas permukaan yang diubah harus tetap.
3. Jarak satu titik dengan titik lain di atas permukaan yang diubah harus tetap.

Sehingga suatu peta yang ideal adalah apabila peta tersebut mempunyai luas, bentuk, arah serta jarak yang benar (lihat gambar 5). Tetapi ternyata dalam hakekat pelaksanaannya suatu sistem proyeksi adalah bahwa:

- Untuk dapat memenuhi ke-tiga syarat itu sekaligus adalah merupakan suatu hal yang tidak mungkin, harus ada yang dikorbankan.
- Untuk memenuhi satu saja dari syarat tersebut untuk seluruh bola dunia juga merupakan hal yang tidak mungkin. Kadang hanya dapat dipenuhi satu syarat saja dan hanya untuk sebagian kecil daripada muka bumi.
- Merubah bidang lengkung menjadi bidang datar akan selalu mengalami distorsi.
- Setiap jenis proyeksi pasti mempunyai segi kebaikan dan kelemahan, sesuai dengan tujuan peta dan bagian daripada muka bumi yang digambarkan.

Gambar 4. Proyeksi Peta



Cara mengurangi kesalahan sekecil mungkin untuk dapat memenuhi lebih dari satu syarat peta ideal yaitu:

- a. dengan membagi daerah yang dipetakan menjadi bagian-bagian yang tidak luas,
- b. memilih bidang proyeksi yang sesuai dengan

daerah yang dipetakan atau menggunakan bidang yang dapat didatarkan, yakni:

- 1) Bidang Datar (Zenithal); 2) Bidang Kerucut (Conical); 3) Bidang Silinder (Cylindrical)

B. MACAM PROYEKSI PETA

Dalam memilih macam proyeksi tergantung pada: bentuk, letak dan luas daerah yang dipetakan, serta ciri-ciri tertentu/ ciri-ciri asli yang akan dipertahankan,

a. Ditinjau dari sifat asli yang akan dipertahankan.

1) Proyeksi Equivalent \longrightarrow luas daerah dipertahankan

Luas di atas peta = luas di muka bumi \times kuadrat skala

2) Proyeksi Konform \longrightarrow sudut-sudut dipertahankan

3) Proyeksi Equidistant \longrightarrow jarak dipertahankan

Jarak di atas peta = jarak di muka bumi \times skala

b. Ditinjau dari macam bidang proyeksi.

1) Proyeksi Azimuthal \longrightarrow Bidang Proyeksi \longrightarrow Bidang Datar

2) Proyeksi Kerucut \longrightarrow Bidang proyeksi \longrightarrow Bidang Kerucut

3) Proyeksi Silinder \longrightarrow Bidang proyeksi \longrightarrow Bidang Silinder

c. Ditinjau dari kedudukan sumbu simetri terhadap bidang proyeksi.

1) Proyeksi Normal \longrightarrow sumbu simetri berimpit dengan sumbu bumi

2) Proyeksi Miring \longrightarrow sumbu simetri membentuk sudut dengan sumbu bumi

3) Proyeksi Transversal \longrightarrow sumbu simetri tegak lurus sumbu bumi atau terletak pada ekuator \longrightarrow disebut proyeksi Ekuatorial.

Macam-macam proyeksi peta disajikan pada gambar 6.

Gambar 5. Makna Proyeksi Peta

1. Proyeksi Azimuthal (Zenithal)

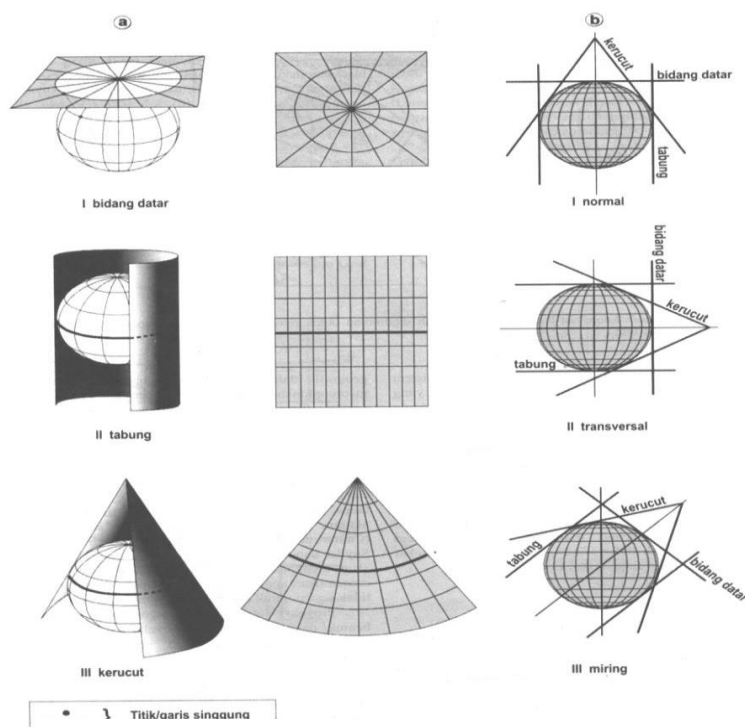
- Proyeksi peta menggunakan bidang datar sebagai bidang proyeksinya.
- Permukaan bumi diproyeksikan dari suatu titik sumber proyeksi,
- Paralel, diproyeksikan sebagai lingkaran konsentris yang mengelilingi kutub
- Meridian, tampak sebagai garis-garis lurus berpusat di kutub dengan sudut sama dengan sudut antar meridian di bola bumi.

Macam Proyeksi Azimuthal (PA)

a) Dipandang dari letak titik sumber proyeksi

(1) P.A. Gnomonis, letak titik sumber proyeksi pada pusat bola bumi.

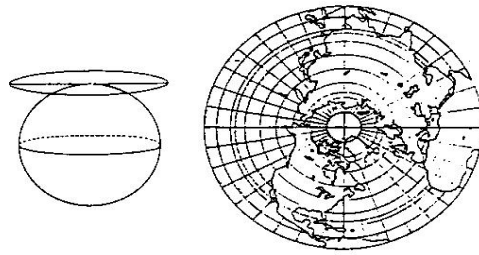
- (2) P.A. Stereografis, letak titik sumber proyeksi di kutub yang ber-lawanan dari titik singgung bidang proyeksi dengan kutub bola bumi.
 - (3) P.A. Orthografis, letak titik sumber proyeksi di tak terhingga
- b) Dipandang dari distorsi yang diakibatkan
- (1) P. A Equidistant, apabila jarak yang dipertahankan sama.
 - (2) P. A Equivalent, apabila luas yang dipertahankan sama.
 - (3) P. A Konform, apabila sudut yang dipertahankan sama.



Gambar 5. Proyeksi peta
(a) bidang proyeksi, (b) aspek-aspek proyeksi

- c) Dipandang menurut kedudukan sumbu simetri
- (1) P. A Normal (Polar), apabila bidang proyeksinya menyinggung kutub.
 - (2) P. A Transversal (Ekuatorial), apabila bidang proyeksinya menyinggung pada salah satu titik ekuator.
 - (3) P. A. Miring (Oblique), apabila bidang proyeksi menyinggung salah satu titik di sembarang tempat di bola bumi.

Perlu diketahui bahwa dari macam-macam proyeksi tersebut dapat dibuat kombinasi proyeksi azimuthal.



Gambar 6. Proyeksi Azimuthal

2. Proyeksi Kerucut

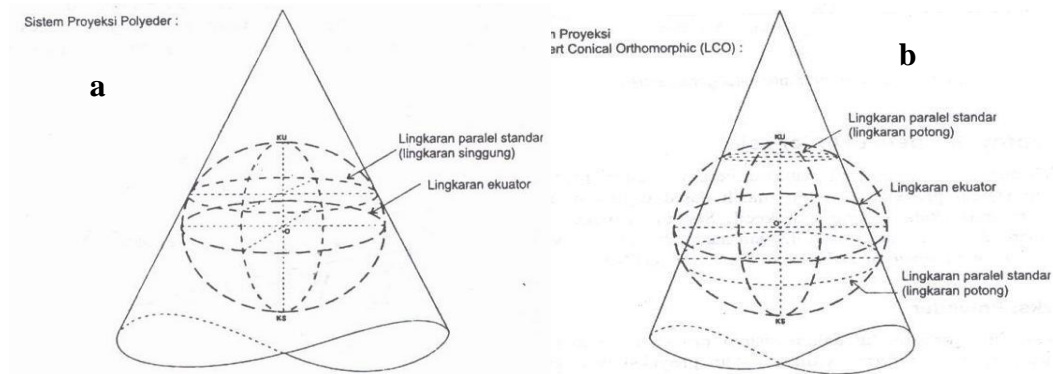
Bila suatu kerucut diletakkan pada bola bumi, maka kerucut tersebut akan menyinggung bola bumi sepanjang suatu lingkaran, apabila kerucut tersebut dalam posisi normal maka garis singgung dari bidang kerucut dengan bola bumi adalah di suatu paralel, dan paralel ini disebut paralel standard. Dimana pada paralel standard tidak mengalami distorsi, berarti faktor skala = 1

Kedudukan sumbu kerucut terhadap bola bumi dapat normal, miring, transversal.

Tangential, apabila kerucut menyinggung bola bumi, dan hanya ada satu paralel standard; Secant, apabila kerucut memotong bola bumi, sehingga ada dua paralel standard, yang berguna untuk memperkecil distorsi. Karena bila daerah yang akan dipetakan membentang Utara-Selatan, kalau memakai proyeksi kerucut satu standard paralel akan menimbulkan distorsi yang besar pada daerah yang jauh dari paralel standar.

Macam Proyeksi Kerucut.

- 1) Proyeksi Kerucut Normal Konform (Proyeksi Polieder)
- 2) Proyeksi Bonne's
- 3) Proyeksi Alders (Proyeksi Kerucut normal equivalent)
- 4) Proyeksi Kerucut dengan dua standar paralel.



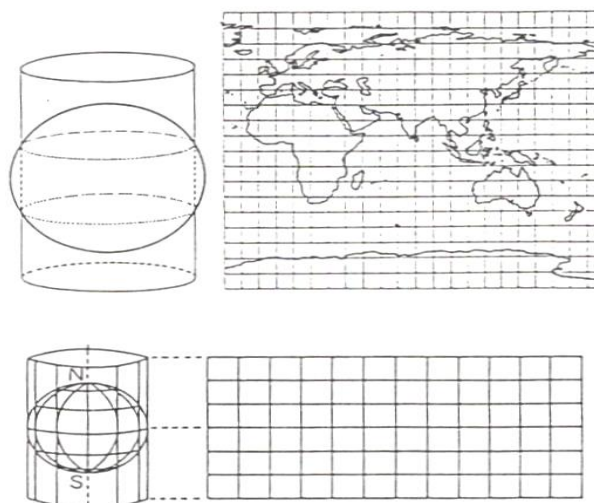
Gambar 7. Proyeksi Kerucut:

a Proyeksi Polyeder, b. Proyeksi LCO (*Lambert Conical Orthomorphic*)

3. Proyeksi Silinder

Sifat-sifat proyeksi silinder:

- Bidang proyeksinya adalah bidang silinder
- Biasanya kedudukan sumbu simetrinya normal atau transversal
- Lingkaran meridian diproyeksikan menjadi garis-garis lurus vertikal yang sejajar, sedangkan lingkaran paralel diproyeksikan menjadi garis-garis lurus yang sejajar dan tegak lurus meridian-meridian.
- Pada umumnya silinder menyinggung bola bumi pada kedudukan transversal. Pada proyeksi silinder normal artinya sumbu bumi berimpit dengan sumbu silinder, dan menyinggung ekuator. Dapat juga proyeksi silinder normal, bidang proyeksi memotong bola bumi pada suatu paralel.



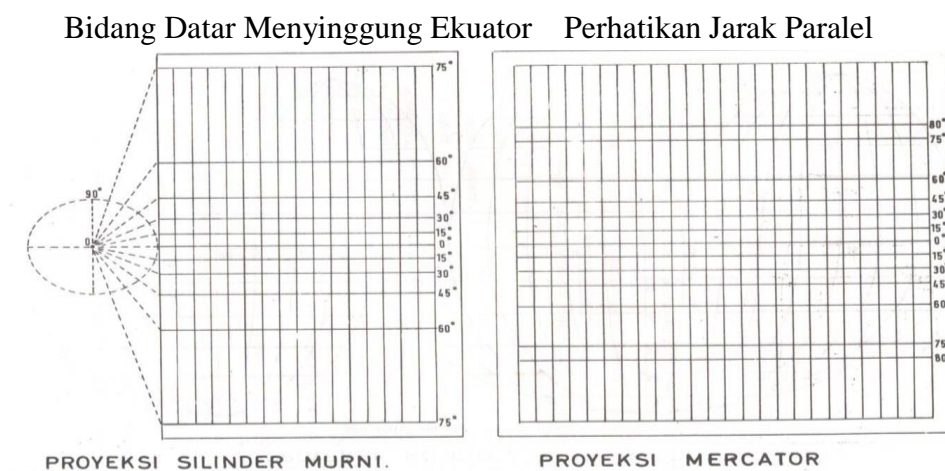
Gambar 8. Proyeksi Silinder

1) Proyeksi Mercator

Merupakan proyeksi silinder normal konform, dimana seluruh muka bumi dilukiskan pada bidang silinder yang sumbunya berimpit dengan bola bumi. Kemudian silindernya “dibuka “ menjadi bidang datar.

Sifat-sifat khusus Proyeksi Mercator:

- Ekuator diproyeksikan ekuidistant
- Proyeksinya konform
- Hasil proyeksinya baik/betul untuk daerah dekat ekuator, tetapi distorsi akan semakin membesar bila semakin dekat dengan kutub.
- Interval jarak antara meridian adalah sama pada ekuator, pembagian vertikal ini adalah benar menurut skala.
- Interval jarak antara paralel tidak sama, makin menjauh dari ekuator jarak semakin besar.
- Kutub-kutub tidak dapat digambarkan, karena terletak di tak terhingga.



Gambar 9. Proyeksi Mercator

2) Proyeksi Universal Transverse Mercator (UTM)

Spesifikasi Proyeksi Universal Transverse Mercator (UTM)

- Bidang silinder akan memotong bola bumi di dua buah meridian, yang disebut meridian standardt, dengan faktor skala (k) = 1.
- Lebar zone 6° dengan demikian bumi dibagi dalam 60 zone.
- Tiap zone mempunyai meridian tengah sendiri.
- Perbesaran di meridian tengah = 0,9996

Zone nomor 1, dimulai dari daerah yang dibatasi oleh meridian 180° B dan 174° B dilanjutkan ke arah Timur sampai dengan nomor 60. Batas paralel tepi atas adalah 84° Utara dan batas paralel tepi bawah adalah 80° Selatan. Dengan demikian untuk daerah kutub harus diproyeksikan dengan proyeksi lain (misalnya: *Universal Polar Stereographic Projection*)

Kebaikan dari Proyeksi UTM

1. Proyeksinya simetris untuk setiap wilayah dengan bujur 6°.
2. Transformasi koordinat dari zone ke zone dapat dikerjakan dengan rumus yang sama untuk setiap zone di seluruh dunia.
3. Distorsinya antara - 40 cm / 1000 m dan + 70 cm / 1000 m.

Setiap zone berukuran 6° bujur x 8° L. Ada pengecualian pada lintang 72° U dan 84° U dimana ukuran zone 6° B x 12° L.

Setiap wilayah (zone) pada UTM mempunyai overlap sekitar 40 km (25 mile), jadi setiap titik yang berada di daerah overlap akan mempunyai 2 harga koordinat. Setiap jalur selebar 8° lintang diberi kode huruf, dimulai dari jalur 80° S – 72° S diberi huruf C dan berakhir dengan huruf X pada jalur 72° U dan 84° U (catatan: huruf I dan O tidak digunakan).

Dalam penerapan sistim UTM bagi peta-peta Dasar Nasional seluruh wilayah Indonesia terbagi dalam 9 wilayah (zone) yang masing-masing mempunyai lebar 6° bujur, mulai dari meridian 90° Timur sampai dengan 144° bujur timur dengan batas paralel 10° Lintang Utara dan 15° Lintang Selatan dengan 4 satuan daerah yaitu L, M, N, dan P. Sebagai bidang referensi digunakan Spheroid GRS (Geodetic Reference System 1967) dengan dimensi; Radius Ekuator (a)=666378160 m; Pengepangan (f) = 1 : 298,25

Pemakaian proyeksi peta tergantung kepada daerah yang akan dipetakan. Apabila daerah yang akan digambarkan meliputi:

1. Seluruh dunia;
 - a. Dalam dua belahan bumi, digunakan proyeksi zenithal kutub
 - b. Peta statistik/ penduduk, dengan proyeksi Mollweide
 - c. Peta aruslaut/ iklim, dengan proyeksi Mollweide atau Gall
 - d. Peta navigasi dengan arah kompas tetap, hanya Mercator

2. Daerah kutub, dengan proyeksi Equidistant Polar (Proyeksi Lambert)

1. Daerah bumi belahan Selatan, dengan proyeksi Sinusoidal, Bonne's atau Lambert.
2. Daerah yang lebar ke samping dan terletak tidak jauh dari ekuator sebaiknya menggunakan proyeksi kerucut.
3. Daerah yang membujur Utara – Selatan dan terletak tidak jauh dari ekuator; apabila bentuknya bujur telur maka digunakan proyeksi Bonne's sedang apabila bentuknya segi empat atau lingkaran dapat digunakan proyeksi Lambert.
4. Sistem Koordinat Pada Peta.

Untuk menghindari koordinat negatif di dalam proyeksi Universal Transverse Mercator (UTM), setiap Meridian Tengah di dalam setiap zone diberi harga 500.000 m Timur, untuk harga-harga ke arah Utara ekuator dipakai sebagai datum diberi harga 0 m North. Untuk perhitungan ke arah selatan Ekuator diberi harga 10.000.000 m North.

Berdasarkan ketentuan yang diatur, PMNA/Kepala BPN Nomor 2 Tahun 1996, BPN menetapkan sistim proyeksi yang digunakan untuk pembuatan peta pendaftaran tanah secara nasional adalah sistim Proyeksi Transverse Mercator Nasional dengan lebar zone 3° yang biasa disebut dengan TM-3°.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala badan Pertanahan Nasional Nomor 3 tahun 1996, pengukuran bidang tanah secara sistematis dalam rangka penyelenggaraan pendaftaran tanah sistematis dilaksanakan dalam sistim koordinat nasional, yang dalam hal ini adalah sistem koordinat proyeksi TM-3°, dilaksanakan dengan menggunakan teknologi GPS.

Proyeksi yang digunakan untuk peta dasar adalah proyeksi Transverse Mercator dengan lebar zone 3°, faktor skala di meridian tengah adalah 0,9999, sedangkan titik pusat semu setiap zone yaitu perpotongan antara meridian tengah dan ekuator ditentukan sebesar 200.000 Timur dan 1.500.000 m Utara, sedangkan koordinat ujung kiri bawah peta adalah:

$X = 33.000\text{m}$ dan $Y = 283.000\text{ m}$. model matematik bumi sebagai bidang referensi adalah spheroid pada datum WGS 1984 dengan parameter $a = 6.378.137\text{ m}$ dan $f = 1 / 298,25722357$.

5. Faktor Skala.

Besaran (panjang,luas), di transformasi dari bidang lengkung ke bidang datar sehingga akan mengalami pengembangan atau pengerutan. Besaran yang tidak berubah hanya besaran yang merupakan bidang singgung antara bidang lengkung dan bidang datar tersebut. Berarti, bahwa skala yang tercantum di peta hanya berlaku pada titik-titik tertentu atau sepanjang garis tertentu. Skala peta sesungguhnya lebih besar atau lebih kecil dari skala yang tercantum pada peta (skala nominal).

$$\text{Faktor skala} = \frac{\text{Skala sesungguhnya}}{\text{Skala Nominal}} = \frac{\text{Jarak di peta} \times \text{skala}}{\text{Jarak di Bumi}}$$

Apabila: $K = 1$ —————> Tidak mengalami distorsi

$K > 1$ —————> Mengalami perbesaran

$K < 1$ —————> Mengalami pengecilan

Hal-hal penting tentang skala peta.

- Skala sangat erat hubungannya dengan tujuan peta.
- Tidak ada suatu skala peta yang “ideal” untuk peta topografi
- Tiap negara mempunyai variasi dalam skala peta sebab kepentingannya bermacam-macam.
- Skala menentukan ukuran gambar obyek pada peta.
- Tingkatan generalisasi tergantung dari skala peta yang dipilih, semakin kecil skalanya semakin besar tingkat generalisasinya.

C. APLIKASI PROYEKSI PETA PADA PEMBUATAN PETA DI BADAN PERTANAHAN NASIONAL.

Dalam upaya pengelolaan data pertanahan sebagai bagian dari administrasi pertanahan, telah dilaksanakan pemetaan penggunaan tanah perdesaan, penggunaan tanah perkotaan dan pemetaan kemampuan tanah secara sistematis di seluruh wilayah Republik Indonesia. Dengan maksud agar tercapai suatu sistim

tunggal dalam mewujudkan Sistem Informasi Geografi di bidang pertanahan yang sesuai dengan Sistem Informasi lainnya dalam rangka mengoptimalisasi pemanfaatan peta-peta penatagunaan tanah yang dihasilkan BPN. Serta untuk mendukung terwujudnya standardisasi data / peta-peta tata guna tanah yang berlaku secara nasional dan agar peta-peta yang dihasilkan Badan Pertanahan Nasional dapat dimanfaatkan secara optimal, maka dengan PMNA/Kepala BPN Nomor 1 tahun 1997 telah ditetapkan antara lain, bahwa Peta Dasar yang digunakan dalam pemetaan penggunaan tanah, dan kemampuan tanah di Badan Pertanahan Nasional adalah peta Rupa Bumi dan atau peta lainnya yang mempunyai Sistem Proyeksi Nasional Universal Transverse Mercator (UTM).

Untuk menyeragamkan penomoran lembar peta penata gunaan tanah Badan Pertanahan Nasional secara nasional, maka sistem penomorannya mengacu pada sistem penomoran lembar peta Rupa Bumi BAKOSURTANAL /Badan Informasi Geospasial (BIG) yang dipakai sebagai peta dasar. Penomoran kearah horisontal / mendatar dengan jarak $1^{\circ} 30'$ dari zone 46 pada 90° Bujur Timur GMT diawali nomor 01, kearah Timur sampai zone 54 pada $142^{\circ} 30'$ Bujur Timur GMT dengan akhir penomoran 35 yang dalam penyebutan penomoran 2 (dua) angka di depan.

Penomoran kearah vertikal dengan jarak/ panjang 1 diawali dari 16° Lintang Selatan, diawali nomor 01 kearah Utara sampai 8° Lintang Utara dan akhir penomoran 23 yang dalam penyebutan penomoran 2 (dua) angka di belakang. Sebagai induk penomoran lembar peta penatagunaan tanah perdesaan yang berskala 1:100.000, 1:50.000, dan 1:25.000 adalah lembar peta skala 1:250.000. Untuk penomoran peta penatagunaan tanah perkotaan yang berskala 1:20.000, 1: 10.000, dan 1:2.500 sebagai induk penomoran adalah dari lembar peta skala 1: 100.000 yang merupakan bagian penomoran dari lembar peta skala 1 : 250.000.

Sedang dalam rangka pengaturan pembuatan peta pendaftaran tanah yang sifatnya mempunyai ikatan hukum, maka telah dikeluarkan peraturan mengenai pengukuran dan pemetaan untuk pembuatan peta pendaftaran tanah yakni, Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 tahun 1997. Peta pendaftaran tanah menggunakan sistem proyeksi Transverse

Mercator dengan lebar zone 3° (disingkat TM- 3°) dengan meridian untuk yang terletak $1\frac{1}{2}^\circ$ di Timur dan Barat meridian sentral zone UTM yang bersangkutan. Titik pusat setiap zone yaitu pusatnya antara meridian tengah dan ekuator ditentukan sebesar 200.000 m Timur 1.500.000 m Utara.

Satu zone TM- 3° dibagi dalam wilayah-wilayah yang tercakup pada peta skala 1 : 10.000 dengan ukuran muka peta 60 cm x 60 cm.

Lembar peta skala 1 : 10.000 dibagi menjadi 16 lembar peta skala 1 : 25.00 dengan ukuran 60 cm x 60 cm.

Lembar peta skala 1 : 25.00 dibagi menjadi 9 lembar peta skala 1 : 1000 dengan ukuran muka peta 50 cm x 50 cm.

Latihan

A. Kerjakan tugas berikut dengan singkat dan jelas!

1. Apa yang dimaksud dengan proyeksi peta?
2. Mengapa dalam proses pemetaan diperlukan proyeksi peta?
3. Ada berapa macam sistem proyeksi peta yang sudah anda ketahui?
4. Sistem proyeksi apa saja yang sesuai untuk pemetaan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia?
5. Apa yang sudah anda ketahui tentang Sistem proyeksi TM- 3° ?

B. Tugas Mandiri

1. Pahami pengertian proyeksi dengan sistem proyeksi yang telah disampaikan pada modul ini.
2. Dari beberapa sistem proyeksi yang telah disampaikan, pilih minimal 3 sistem proyeksi dan buatlah ilustrasi yang menggambarkan sistem proyeksi yang telah anda pilih.
3. Jelaskan karakteristik dari sistem proyeksi yang sudah anda pilih dan telah anda buat gambar (ilustrasi)-nya.

Rangkuman

Peta merupakan gambaran muka bumi yang diperkecil dengan perbandingan tertentu, sehingga salah satu fungsi dari peta adalah untuk mengetahui ukuran. Berbagai macam ukuran dapat diperoleh dari peta antara lain: panjang, lebar, luas, bahkan volume atau isi. Namun demikian perlu diingat, oleh karena peta selalu menggunakan salah satu sistem proyeksi, maka hasil perhitungan melalui peta tidak akan sama atau tepat dengan keadaan sebenarnya di permukaan bumi, kecuali peta tersebut digambar dengan mempergunakan sistem proyeksi yang tetap mempertahankan luasnya atau peta digambar dengan menggunakan skala besar.

Proyeksi peta adalah suatu sistem yang memberikan hubungan antara posisi titik-titik di bumi dan di peta. Persoalan utama dalam proyeksi peta adalah penyajian bidang lengkung ke bidang datar. Bidang yang lengkung jika dibentangkan menjadi bidang datar tentu akan mengalami kesalahan/distorsi, sedangkan peta yang ideal apabila dapat memberikan: luas benar, bentuk benar, arah benar, dan jarak benar.

Ada beberapa macam proyeksi peta yang dapat digolongkan atas beberapa aspek: a) ditinjau dari sifat yang akan dipertahankan; b) ditinjau dari macam bidang proyeksi; dan c) ditinjau dari kedudukan sumbu simetri bidang proyeksi. Pemilihan macam proyeksi tergantung pada; a. bentuk, letak dan luas daerah yang dipetakan, b. ciri-ciri tertentu asli yang akan dipertahankan. Aplikasi proyeksi peta yang digunakan pada peta-peta di BPN-RI adalah sistem proyeksi Mercator dengan sistem koordinat UTM untuk peta-peta penatagunaan tanah dan sistem TM-3 untuk peta-peta kadastral yang menggunakan skala besar.

Test Formatif 3

Pilihlah satu jawaban yang paling benar dari jawaban yang tersedia!

1. Proyeksi peta adalah
 - a. Cara memindahkan sistem paralel dan meridian berbentuk bola ke bidang datar
 - b. Cara memindahkan letak titik-titik ke bidang datar
 - c. Cara memindahkan letak lokasi di globe pada sistem meridian dan paralel
 - d. Cara memindahkan obyek di muka bumi pada sistem meridian dan paralel
2. Proyeksi peta yang baik harus memenuhi syarat sebagai berikut:
 - a. Bentuk, sudut, dan jarak di permukaan bumi yang di proyeksikan harus tetap
 - b. Bentuk, arah dan luas di permukaan bumi yang di proyeksikan harus tetap
 - c. Bentuk, luas dan jarak di permukaan bumi yang di proyeksikan harus tetap
 - d. Bentuk, arah dan jarak di permukaan bumi yang di proyeksikan harus tetap
3. Proyeksi Konform adalah sistem proyeksi yang mempertahankan sifat asli mengenai: a. Bentuk b. Arah c. Luas d. Jarak
4. Proyeksi Transversal adalah sistem proyeksi yang berdasarkan kedudukan sumbu simetrinya yaitu apabila kedudukan sumbu simetrinya:
 - a. berimpit dengan sumbu bumi c. membentuk sudut terhadap sumbu bumi
 - b. tegak lurus pada sumbu bumi d. menyinggung bola bumi
5. Berdasarkan bidang asal proyeksi yang digunakan, Proyeksi Azimuthal adalah proyeksi: a. Silinder b. Tabung c. Kerucut d. Bidang datar
6. Proyeksi peta yang sifat asli yang dipertahankan adalah jarak nya yaitu proyeksi.: a. Konform b. Ekuilibrium c. Ekuivalen d. Ekuidistan
7. Proyeksi Azimuthal adalah yang termasuk dalam sistem proyeksi:
 - a. bidang datar b. kerucut c. silinder d. tabung
8. Proyeksi Transversal adalah sistem proyeksi yang kedudukan sumbu simetri terhadap bidang proyeksi
 - a. berimpit dengan sumbu bumi c. tegak lurus dengan sumbu bumi
 - b. membentuk sudut dengan sumbu bumi d. sejajar dengan sumbu bumi
9. Sistem proyeksi yang mempertahankan luasnya yang benar adalah
 - a. equi distant b. equivalent c. konform d. equilibrium

10. Salah satu spesifikasi proyeksi Universal Transverse Mercator (UTM) adalah
- a. mempunyai lebar zone 3°
 - b. mempunyai lebar zone 6° .
 - c. interval jarak paralel tidak sama
 - d. proyeksi konform

Umpan Balik

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Test Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir bab ini. Hitunglah jawaban Anda yang benar. Kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi kegiatan belajar ini.

Rumus:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban Anda yang benar}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90 – 100 % = baik sekali; 80 – 89% = baik;
70 – 79% = cukup ; < 70% = kurang

Bila Anda mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. Bagus! Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih dibawah 80%, Anda harus mengulangi kegiatan belajar ini, terutama bagian yang belum Anda kuasai.

Kunci Tes Formatif:

10.b; 9. b; 8. c; 7.a; 6.b; 5.d; 4.c; 3.c; 2.d; 1.a.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryono Prihandito, 1989, *Kartografi*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- , 1992, *Proyeksi Peta*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- I Made sandy, 1979, *Essensi Kartografi*, Publikasi No. 114, Dit. Tata Guna Tanah, Direktorat Jenderal Agraria, Departemen Dalam Negeri, Jakarta.
- Mas Sukoco, Yusron Halim, 1995, *Pengetahuan Peta*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Menno-Jan Kraak & Ferjan Ormeling, 2007, *Kartografi Visualisasi Data Geospasial*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Rahardjo, Noorhadi, 1991, *Petunjuk Praktikum Kartografi*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Raizs, Erwin, 1948, *General Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.
- Subagio, 2002, *Pengetahuan Peta*, Penerbit ITB, Bandung.
- Peraturan Menteri Negara Agaria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.
- Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997, *Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah*, Badan Pertanahan Nasional, Jakarta.

PETA TOPOGRAFI DAN PETA TEMATIK

Fungsi peta adalah untuk menggambarkan medan yang diperkecil, baik secara detail maupun menyeluruh. Jenis peta dibuat atas dasar kepentingannya, dan penunjukan peta itu peta apa. Keadaan medan di muka bumi berisi beraneka ragam data baik data fisik, sosial, dan budaya. Karena banyaknya data yang tersedia di medan yang dapat disajikan di atas suatu peta, maka perlu dilakukan pemilihan data-data yang akan disajikan sehingga kerumitan isi peta dapat dihindari. Dalam pemilihan data tersebut, perlu dipertimbangkan beberapa hal seperti: skala peta yang akan dibuat, sumber data pemetaan, serta jenis data yang akan disajikan atau tujuan pemetaan.

Peta topografi disebut juga sebagai peta umum (bersifat umum). Karena dalam peta topografi menyajikan hampir semua unsur yang ada pada permukaan bumi, tentu saja dengan memperhitungkan skala yang sangat terbatas. Jadi peta topografi dapat digunakan untuk bermacam-macam tujuan. Selain itu peta topografi dapat digunakan juga sebagai dasar (*base map*) dalam pembuatan peta tematik, seperti peta tata guna tanah, peta kemampuan tanah, peta pariwisata, dan sebagainya.

Peta tematik dapat membantu secara umum perencanaan suatu daerah, administrasi, manajemen, pendidikan, perencanaan militer dan lain-lain. Selain itu pembuat peta tematik berhubungan erat dengan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang pertanahan, geografi, perkotaan, dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan masalah sosial dan ekonomi.

Materi yang dibahas dalam bab ini yaitu: tentang peta topografi dan terapannya dalam bidang pertanahan, pengenalan unsur-unsur peta topografi, kemudian dilanjutkan dengan pengertian peta tematik dan pemetaan kualitatif dan kuantitatif.

Sebagai **Standar kompetensi** adalah, bahwa setelah selesai mempelajari materi dalam bab ini mahasiswa akan mampu menjelaskan tentang peta topografi dan peta tematik dan penerapannya di bidang pertanahan. Sebagai **Indikatornya** yaitu: mahasiswa mampu menjelaskan pengertian peta topografi, dan unsur-unsur

peta topografi, kemudian juga mampu menjelaskan ciri-ciri peta tematik dan cara pemetaan kualitatif dan kuantitatif..

Pada bagian akhir, disajikan latihan dan test formatif, diharapkan mahasiswa dapat melaksanakan latihan dan mengerjakan test formatif dengan baik sehingga akan dapat memahami materi yang telah dipelajari dari pokok bahasan ini dengan sebaik-baiknya.

A. PENGERTIAN PETA TOPOGRAFI

Peta topografi adalah peta yang menggambarkan semua unsur topografi yang nampak di permukaan bumi, baik unsur alam (seperti sungai, danau, gunung, hutan, , dan lain-lain) maupun unsur buatan manusia (seperti jalan, pasar, Bandar udara, dan lain-lain), serta menggambarkan pula keadaan relief permukaan bumi. Dengan demikian di samping data planimetris berupa unsur-unsur topografi di atas, ditampilkan pula data ketinggian seperti data titik tinggi, dan data kontur topografi. Unsur-unsur tersebut diusahakan untuk diperlihatkan pada posisi yang sebenarnya.

1. Skala Peta Topografi

Skala suatu peta berhubungan erat dengan penggunaan peta serta ketelitian penggambaran peta. Hal ini disebabkan oleh semakin besar skala suatu peta, akan semakin teliti dan semakin lengkap data yang dapat disajikannya. Di dalam penentuan atau pemilihan skala peta, harus dilihat pula jenis daerah yang akan dipetakan, sehingga dapat dihindari hal yang tidak menguntungkan baik dari segi pembiayaan, tenaga maupun waktu. Sesungguhnya tidak ada suatu skala yang ideal untuk peta topografi, yang dapat memuaskan semua pihak. Karena satu skala saja tidak akan dapat memenuhi semua keinginan dari si pemakai peta. Jadi ada kemungkinan bahwa dalam suatu daerah akan disajikan dalam berbagai skala peta. Tiap Negara mempunyai variasi dalam skala, sebab kepentingannya bermacam-macam. Misalnya untuk pemetaan suatu daerah yang padat unsur topografinya sebaiknya digunakan skala peta yang besar, sedangkan pemetaan untuk daerah yang jarang unsur topografinya (seperti hutan, padang alang-alang) sebaiknya digunakan skala sedang atau kecil. Skala peta topografi dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. 1:1.000 sampai 1:5.000 adalah skala sangat besar, untuk tujuan perencanaan,
2. 1:5000 sampai 1:25.000 adalah skala besar,
3. 1:25.000 sampai 1:100.000 adalah skala sedang,
4. 1:100.000 sampai 1:1.000.000 adalah skala kecil

Pengelompokan ini tentu dapat juga bervariasi, yang penting adalah suatu standarisasi yang jelas, karena keuntungannya dapat membandingkan unsur-unsur yang disajikan dalam peta, terutama bagi Negara-negara yang berbatasan. Contohnya: Negara Indonesia dan Malaysia sudah mulai merintis standarisasi peta topografi terutama ditujukan untuk masalah Pertahanan Keamanan.

Oleh United Nation Organization(PBB) skala peta yang dianjurkan adalah:

- 1: 25.000 - 1: 50.000 - 1:100.000 - 1:200.000
- 1:250.000 - 1:500.000 - 1:1.000.000

Skala yang dianjurkan ini bukan suatu keharusan, ditujukan untuk mencegah kesimpang-siuran tentang unsur-unsur yang ada terutama pada Negara-Negara yang berbatasan.

2. Konstruksi Peta Topografi

Dalam pemetaan topografi, konstruksi peta merupakan masalah utama yang harus direncanakan terlebih dahulu. Walaupun masalah tersebut sudah mempunyai pembakuan secara internasional, tetapi belum mencakup semua karakteristik yang terdapat di setiap Negara. Dengan demikian setiap Negara mempunyai kewenangan untuk mengembangkan pembakuan pembakuan tersebut, sehingga sesuai dengan karakteristik yang terdapat di Negara tersebut. Dalam menyusun konstruksi suatu peta, terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan seperti:

- Tujuan pemetaan
- Skala peta
- Proyeksi peta
- Simbol, warna, serta jenis dan ukuran huruf/angka yang akan digunakan
- Ukuran dan bentuk lembar peta
- Tata letak informasi tepi peta
- Tata letak lembar peta

Tujuan utama pemetaan topografi adalah menyajikan data/unsur topografi dari suatu daerah secara benar, tepat, jelas, menarik/indah, dan ekonomis, sehingga pengguna peta dapat memakai secara maksimal. Untuk dapat menyajikan data secara tepat dan benar, sangat tergantung kepada skala peta yang akan dibuat. Semakin besar skala peta, semakin teliti posisi data yang dapat disajikan, begitu pula sebaliknya.

Di samping skala peta, penyajian data di muka peta ini juga dipengaruhi oleh sistem proyeksi peta. Dalam pemilihan sistem proyeksi ini, harus diusahakan agar sistem proyeksi peta yang digunakan hanya menimbulkan distorsi yang minimum. Penentuan sistem proyeksi peta ini tergantung kepada posisi geografis daerah pemetaan. Untuk Negara Indonesia yang terletak di sekitar khatulistiwa, sistem proyeksi peta yang paling sesuai adalah Sistem Proyeksi *Universal Transverse Mercator* (UTM).

Hal yang perlu menjadi pertimbangan erat kaitannya dengan penampilan peta (daya tarik peta) adalah tentang simbol, warna, serta jenis dan ukuran huruf/angka yang akan digunakan dalam menyajikan data topografi di atas muka peta. Simbol dan warna yang digunakan harus dapat menunjang fungsi utama dari peta, yaitu peta harus dapat menyajikan data secara jelas, benar, dan tepat serta mudah dan menarik untuk dibaca. Demikian pula dengan pemilihan huruf/angka yang akan digunakan dalam memberi keterangan di muka peta, sehingga penggunaan huruf/angka tersebut tidak mengganggu penampilan secara keseluruhan. Maksud dan tujuan utama dari penggunaan huruf/angka tersebut adalah untuk memberikan penjelasan dan keterangan, sehingga peta tersebut dapat digunakan secara maksimal. Untuk itu, selain di muka peta, keterangan tersebut juga ditempatkan di batas peta dan di bagian tepi peta.

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah masalah ukuran dan bentuk lembar peta. Mengingat adanya keterbatasan ukuran mesin cetak dan ukuran kertas/material peta yang ada. Di samping itu ukuran lembar peta topografi juga dipengaruhi oleh peraturan internasional tentang batas maksimum ukuran lembar peta. Untuk keperluan praktis, ukuran lembar peta yang relative besar akan mempersulit pengguna di lapangan. Di samping itu, ukuran lembar yang relative

besar akan menyebabkan kesulitan dalam merevisi sebagian kecil isi peta, karena bagian lainnya yang sudah benar atau sudah sesuai dengan keadaan lapangan akan ikut digambar ulang. Sebaliknya ukuran lembar yang sangat kecil akan menyebabkan jumlah lembar yang semakin banyak, sehingga biaya pencetakannya akan semakin mahal. Jadi ukuran lembar harus diusahakan seoptimal mungkin, sesuai dengan pembatas-pembatas tersebut, serta sebanding pula dengan luas daerah yang dipetakan.

Selain ukuran, bentuk lembar peta juga penting untuk diperhatikan, karena berkaitan langsung dengan penggunaan peta tersebut di lapangan. Suatu peta yang mempunyai ukuran sisi utara-selatan lebih panjang dari ukuran sisi barat-timur akan lebih sulit dibaca dibandingkan peta lainnya yang mempunyai ukuran sisi barat-timur lebih panjang dari sisi utara-selatan.

Keterangan yang berada di luar muka peta disebut sebagai informasi tepi peta. Tata letak informasi tepi peta ini perlu diatur, sehingga dapat memberikan nuansa yang menarik serta mudah dibaca. Pedoman utama yang harus diperhatikan adalah: a) tata letak informasi tepi peta harus diatur seimbang dan memperhatikan masalah estetika, b) informasi tepi harus singkat, tetapi jelas, c) informasi tepi peta harus dapat menjelaskan segala hal tentang pemetaan lembar yang bersangkutan.

Tata letak lembar peta berhubungan langsung dengan masalah ukuran lembar peta. Suatu seri pemetaan pada umumnya terdiri dari beberapa lembar peta. Susunan letak lembar peta ini harus diatur seefisien mungkin, sehingga memenuhi persyaratan ukuran lembar maksimal, dan sekaligus membuat jumlah lembar menjadi minimal. Bila dalam suatu seri pemetaan terdapat lembar yang mencakup sebagian kecil daerah pemetaan, maka untuk menghemat biaya pencetakan sebaiknya lembar tersebut digabungkan saja dengan lembar disampingnya. Dengan demikian, ukuran lembar gabungan tersebut akan lebih besar dibandingkan dengan ukuran lembar lainnya. Walaupun penggabungan lembar tersebut dimungkinkan, tetapi ukuran lembar gabungan tersebut masih harus memperhatikan persyaratan ukuran lembar maksimal.

3. Batasan Garis Lembar Peta

Dalam satu rangkaian peta (*map series*) semua lembar peta dicetak dalam satu ukuran. Untuk membatasinya, digunakan 2 sistem:

- Grid
- Gratikul (*graticule*)

Kedua sistem ini mempunyai keuntungan dan kerugian. Sistem gratikul memungkinkan si pemakai peta dapat dengan segera menetapkan lokasi geografi tempat tertentu, sedangkan sistem grid untuk menentukan lokasi geografinya harus dilakukan dengan tabel konversi. Tetapi akhir-akhir ini dipakai suatu sistem UTM grid, sehingga penentuan lokasi geografi dapat dengan mudah ditentukan.

Contoh: Peta topografi dari Jawatan Topografi A.D. menggunakan sistem gratikul

Peta Rupa Bumi Indonesia dari Bakosurtanal menggunakan sistem grid UTM

4. Unsur-Unsur Buatan Manusia

Unsur-unsur buatan manusia yang umumnya disajikan dalam peta topografi dapat dibagi dalam beberapa kelompok:

- a. Unsur-unsur Perhubungan: jalan, jalan kereta api, pengangkutan udara, jembatan, terowongan, penyeberangan, dan lain-lain.
- b. Gedung-gedung.
- c. Konstruksi-konstruksi lain: bendungan, jalur pipa, jaringan listrik dl.
- d. Unsur-unsur luas/daerah yang khusus: lapangan olahraga, taman, makam, dll.
- e. Batas-batas: batas administrasi yang ditetapkan oleh pemerintah.

5. Unsur-unsur Alam

Disamping bentuk penyajian dari relief, umumnya keadaan alam yang disajikan pada peta adalah:

- a. Unsur-unsur hidrografi, termasuk sungai, danau dan bentuk garis pantai.
- b. Tanaman, yang umumnya dikelompokkan menurut jenis atau factor-faktor lain seperti kegunaan tanaman tersebut, bahan ekspor yang penting dan sebagainya.
- c. Unsur-unsur lain yang terdapat pada permukaan: seperti permukaan es, salju, pasir dan sebagainya.

Ada beberapa istilah penamaan peta yang perlu diketahui agar dapat untuk membedakan jenis peta yang sering digunakan dalam kartografi terutama dalam peta-peta kadastral, antara lain adalah:

- 1) Peta Manuskrip adalah suatu produk pertama dari suatu peta yang akan diproduksi dalam keseluruhan proses pemetaan. Misalnya; hasil penggambaran dengan tangan; hasil survei lapangan dalam skala besar, hasil plotting fotogrametris, dan hasil penggambaran peta-peta tematik.
- 2) Peta Dasar adalah peta yang dijadikan dasar untuk pembuatan peta-peta lainnya, seperti peta-peta tematik, topografi atau peta turunan.
- 3) Peta Induk adalah peta dasar untuk peta topografi dan peta-peta turunan
- 4) Peta Turunan adalah peta yang diturunkan dari peta induk dan skalanya lebih kecil dari peta induknya. Biasanya sudah mengalami proses generalisasi.
- 5) Peta Dasar Teknik adalah peta yang memuat penyebaran titik dasar teknik dalam cakupan wilayah tertentu. Titik Dasar teknik adalah titik tetap yang mempunyai koordinat yang diperoleh dari suatu pengukuran dan perhitungan dalam sistem tertentu, yang berfungsi sebagai titik kontrol ataupun titik ikat untuk keperluan pengukuran dan rekonstruksi batas.
- 6) Peta Dasar Pendaftaran adalah peta yang memuat titik dasar teknik dan unsur-unsur geografi seperti; sungai, jalan, bangunan dan batas fisik bidang tanah.
- 7) Peta Pendaftaran adalah peta yang memuat bidang-bidang tanah yang batasnya telah ditetapkan oleh Panitia Ajudikasi untuk keperluan pendaftaran hak
- 8) Peta Bidang Tanah adalah hasil pemetaan satu bidang tanah atau lebih pada lembaran kertas dengan skala tertentu yang batas-batasnya telah ditetapkan oleh pejabat yang berwenang dan digunakan untuk pengumuman data fisik.

B. Peta Tematik

Peta tematik adalah suatu peta yang memperlihatkan informasi kualitatif dan atau kuantitatif pada unsur tertentu. Unsur tersebut ada hubungannya dengan detail topografi yang penting. Pada peta tematik, keterangan disajikan dengan gambar, memakai pernyataan dan simbol-simbol yang mempunyai tema tertentu atau kumpulan dari tema-tema yang ada hubungannya antara satu dengan lainnya.

Peta tematik dapat membantu secara umum perencanaan suatu daerah, administrasi, manajemen, pendidikan, perencanaan militer dan lain-lain. Selain itu pembuat peta tematik berhubungan erat dengan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang pertanahan, geografi, perkotaan, dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan masalah sosial dan ekonomi.

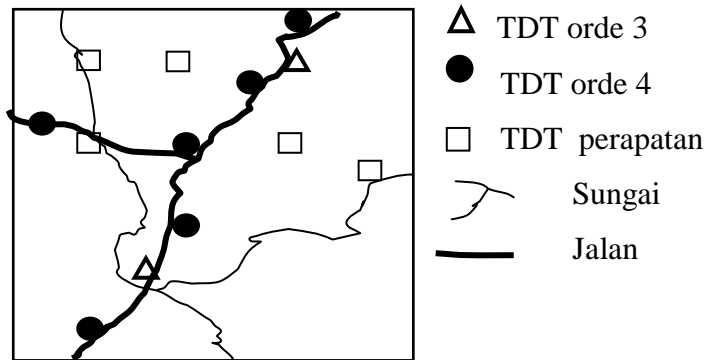
Untuk penggambaran data peta tematik, peta dasar yang sering dipakai adalah peta topografi. Pada peta dasar yang terdiri dari data topografi itulah, data tematis dapat dipertahankan. Data topografi yang diambil biasanya hanya satu atau dua unsur saja, misalnya: batas Negara, batas daerah, sungai dan lain-lain. Pemilihan unsur-unsur topografi yang akan diambil tergantung skala, maksud atau tujuan dari peta tematik itu sendiri. Data dari peta topografi hanya digunakan untuk latar belakang penempatan dan orientasi secara geografis. Data yang dimuat dalam peta tematik, dapat diperoleh dari hasil survey lapangan secara langsung maupun tidak langsung. Data yang diperoleh secara tidak langsung misalnya: data statistik

Simbol-simbol yang digunakan berupa simbol titik, simbol garis, dan simbol luas. Sedangkan pernyataan yang mewakili data yang bersangkutan pada dasarnya berhubungan dengan lokasi, posisi dan luasnya. Penggolongan data yang bersifat yang bersifat kualitatif dan kuantitatif dengan cara mengadakan pembagian kelompok-kelompok kecil menurut sifat-sifat ditunjukkan di atas peta, antara lain adalah data yang dapat digambar dalam bentuk simbol titik, garis dan luas. Jadi penyajian data tersebut, bergantung dari tema peta tematik tersebut.

1. Pemetaan Kualitatif

Pemetaan dengan cara kualitatif adalah suatu penyajian gambar dari data kualitatif ke atas peta, berupa bentuk dari simbol yang menyatakan identitas serta melukiskan keadaan dari unsur-unsur yang ada tersebut. Jadi bentuk simbol selalu dihubungkan dengan kualitas unsur yang diwakilinya. Misalnya akan memetakan suatu daerah secara tematis tentang sebaran Titik Dasar Teknik yang ada di daerah tersebut. Untuk masing-masing jenis TDT dipilih sebuah simbol yang berbentuk titik dan kemudian simbol tersebut diletakkan pada kedudukannya di atas peta.

Pada gambar berikut ini diperlihatkan unsure-unsur yang berupa symbol, yang digambarkan secara kualitatif

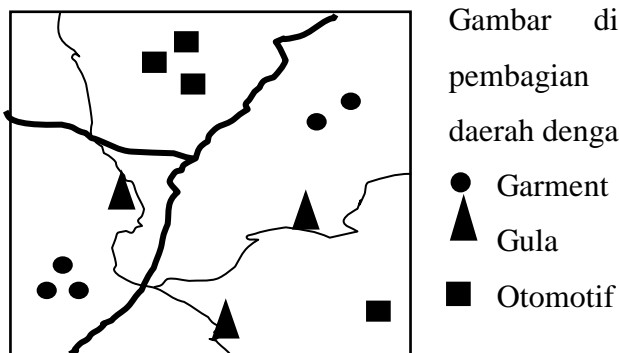


Gambar 10. Peta Sebaran Titik Dasar Teknik

Data kualitatif tidak menyebutkan jumlah atau nilai maka pencerminan dalam peta hanyalah mengungkapkan sebaran atau distribusi keruangan dari unsur yang dipetakan saja.

a. Data posisional/titik

Pemetaan ini memperlihatkan gambaran tentang lokasi dari unsur-unsur dengan kedudukan yang benar. Simbol yang digunakan adalah bentuk simbol titik, simbol yang digunakan dapat berupa simbol, piktorial, geometrik ataupun huruf.

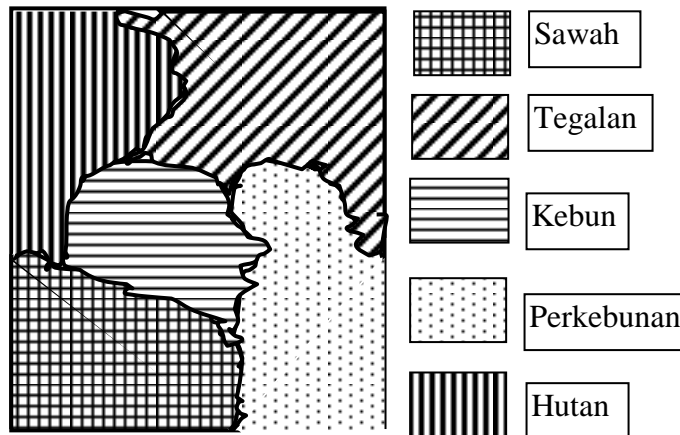


Gambar 11. Sebaran Industri Di Suatu Daerah

b. Data linear

Pemetaan ini memperlihatkan gambaran dari unsur yang diwakilinya dengan bentuk garis. Simbol garis dapat menyatakan penghubung 2 unsur, pemisahan, gerakan atau arah dari unsur, baik tersendiri atau bersama-sama. Misalnya jalan, sungai, rute perjalanan, arah gerakan angin, dan sebagainya. Ciri dari

Pada gambar di bawah ini memperlihatkan pembagian dari jenis penggunaan tanah di suatu daerah.



Gambar 13. Jenis Penggunaan Tanah di suatu Daerah

2. Pemetaan kuantitatif

Pemetaan kuantitatif adalah suatu penyajian gambar dari data kuantitatif ke atas peta, berupa simbol yang menyatakan identitas dan menunjukkan besar/jumlah/ banyaknya unsur yang diwakilinya. Data yang disajikan cara kuantitatif berupa data yang mempunyai sifat absolute dan relatif.

a. Pemetaan kuantitatif data posisional/titik

Pada data posisional dapat dicerminkan dengan dua cara, yaitu;

- 1) Pemetaan kuantitatif dengan symbol:
 - a) Simbol dengan petunjuk harga,
 - b) Simbol dengan harga satuan, c) Simbol yang sebanding (proporsional)
- 2) Pemetaan kuantitatif dengan grafik dan diagram
 - a) Grafik berbentuk garis lurus (*line graph*): (1) Grafik garis sederhana, (2) Grafik garis majemuk, (3) Grafik garis campuran
 - b) Grafik yang berbentuk batang: (1) Grafik batang sederhana, (2) Grafik batang majemuk, (3) Grafik batang campuran, (4) Piramid kependudukan, (5) Histogram
 - c) Pie graph

b. Pemetaan kuantitatif data linear

- 1) Simbol Panah:

- 2) Flow Line: a) Garis lurus, b) Garis dengan bentuk yang tidak teratur, c) Lengkungan yang teratur
- c. Pemetaan kuantitatif data luasan/area
- Untuk menunjukkan simbol luas yang kuantitatif biasanya digunakan latar yang berupa latar garis dan latar titik dengan bermacam-macam prosentase, disertai warna untuk menyatakan kualitas dari simbol luas tersebut. Untuk membedakan tingkatan besarnya luas umumnya digambarkan dengan gradasi latar atau gradasi warna, untuk interval luas yang semakin besar maka gradasinya ke arah yang semakin berat.

Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi dalam modul ini, kerjakanlah soal latihan berikut ini secara singkat dan jelas!

1. Apa yang dimaksud dengan peta Topografi?
2. Mengapa peta Topografi disebut juga sebagai peta umum?
3. Apa yang digunakan sebagai pertimbangan dalam menyusun konstruksi peta?
4. Apa yang dimaksud dengan peta Tematik?
5. Apa yang dimaksud dengan pemetaan kualitatif?
6. Apa perbedaan antara graticule dan grid? Dan apa fungsi dari graticule dan grid pada suatu peta?

Rangkuman

Peta topografi adalah jenis peta yang ditandai dengan skala besar dan detail, biasanya menggunakan garis kontur dalam pemetaan modern. Peta topografi dikategorikan berdasarkan skala dan jenis. Dan skala peta topografi dibagi ke dalam tiga kategori. Yaitu skala kecil, menengah dan besar.

Sebuah peta topografi adalah representasi grafis secara rinci dan akurat mengenai keadaan alam di suatu daratan. 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, dan lain-lain. Peta topografi dibuat untuk memberikan informasi tentang keberadaan, lokasi, dan jarak, seperti lokasi penduduk, rute perjalanan dan

komunikasi. Peta topografi juga menampilkan variasi daerah, ketinggian kontur, dan tingkat tutupan vegetasi.

Tujuan utama pemetaan topografi adalah menyajikan data/unsur topografi dari suatu daerah secara benar, tepat, jelas, menarik/indah, dan ekonomis, sehingga pengguna peta dapat memakai secara maksimal. Untuk dapat menyajikan data secara tepat dan benar, sangat tergantung kepada skala peta yang akan dibuat. Semakin besar skala peta, semakin teliti posisi data yang dapat disajikan, begitu pula sebaliknya.

Peta tematik adalah suatu peta yang memperlihatkan informasi kualitatif dan atau kuantitatif pada unsur tertentu. Unsur tersebut ada hubungannya dengan detail topografi yang penting. Pada peta tematik, keterangan disajikan dengan gambar, memakai pernyataan dan simbol-simbol yang mempunyai tema tertentu atau kumpulan dari tema-tema yang ada hubungannya antara satu dengan lainnya.

Pada peta tematik, simbol-simbol yang digunakan berupa simbol titik, simbol garis, dan simbol luas. Sedangkan pernyataan yang mewakili data yang bersangkutan pada dasarnya berhubungan dengan lokasi, posisi dan luasnya.

Dalam menyusun konstruksi suatu peta, terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan seperti: Tujuan pemetaan, Skala peta, Proyeksi peta, Simbol, warna, serta jenis dan ukuran huruf/angka yang akan digunakan, Ukuran dan bentuk lembar peta, Tata letak informasi tepi peta dan Tata letak lembar peta.

Test Formatif 4

Pilihlah satu jawaban yang paling benar dari jawaban yang tersedia!

1. Peta Topografi berdasarkan muatannya dapat dikategorikan sebagai peta:
a. Khusus b. Umum c. Charts d. Dasar
2. Dalam peta Topografi skala peta dapat di kelompokkan menjadi skala sangat besar, besar, sedang dan kecil. Skala peta Topografi 1 : 75.000 termasuk dalam kelompok skala: a. Skala Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil
3. Sistem Proyeksi yang paling sesuai untuk pembuatan peta Topografi di Indonesia adalah : a. Mercator b. UTM c. Polyeder d. Conical

4. Fungsi dari Graticule dan grid pada suatu peta adalah untuk menentukan:
 - a. Arah b. Sudut c. Waktu d. Posisi
5. Peta yang digunakan sebagai dasar untuk pembuatan peta Topografi adalah:
 - a. Peta Induk b. Manuskrip c. Peta Dasar d. Peta Dasar Teknik
6. Suatu ciri khas yang membedakan peta topografi dari jenis peta lainnya adalah peta ini adanya simbol: a. Hidrografi b. Vegetasi c. Kontur
d. TDT
7. Simbol yang digunakan untuk menggambarkan obyek seperti jalan aspal, jalan batu dan jalan tanah termasuk dalam penyajian secara: a. Kualitatif b. Line
c. Kuantitatif d. Posisional
8. Peta Penggunaan Tanah disuatu wilayah yang menyajikan informasi sebaran jenis-jenis penggunaan tanah adalah merupakan peta yang menyajikan data dengan simbol: a. Kualitatif b. Kuantitatif c. Posisional d. Line

Umpan Balik

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Test Formatif 4 yang terdapat di bagian akhir bab ini. Hitunglah jawaban Anda yang benar. Kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi kegiatan belajar ini.

Rumus: Jumlah jawaban Anda yang benar

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban Anda yang benar}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90 – 100 % = baik sekali; 80 – 89% = baik;
70 – 79% = cukup ; < 70% = kurang

Bila Anda mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. Bagus! Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih dibawah 80%, Anda harus mengulangi kegiatan belajar ini, terutama bagian yang belum Anda kuasai.

Kunci Tes Formatif 4:

10.-; 9. -; 8. a; 7.a; 6.c; 5.a; 4.d; 3.b; 2.c; 1.a.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryono Prihandito, 1989, *Kartografi*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- , 1992, *Proyeksi Peta*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- Basuki Sudihardjo, 1977, *Prinsip Dasar Pembuatan Peta Tematik*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Bos E.S., 1973, *Cartographiic Principles in Thematic Mapping*, ITC, Netherland.
- I Made sandy, 1979, *Essensi Kartografi*, Publikasi No. 114, Dit. Tata Guna Tanah, Direktorat Jenderal Agraria, Departemen Dalam Negeri, Jakarta.
- Mas Sukoco, Yusron Halim, 1995, *Pengetahuan Peta*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Menno-Jan Kraak & Ferjan Ormeling, 2007, *Kartografi Visualisasi Data Geospasial*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Paryono, Petrus, 1994, *Sistim Informasi Geografi*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Rahardjo, Noorhadi, 1991, *Petunjuk Praktikum Kartografi*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Raizs, Erwin, 1948, *General Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.
- Raizs, Erwin, 1962, *Principles of Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.
- Subagio, 2002, *Pengetahuan Peta*, Penerbit ITB, Bandung.
- Peraturan Menteri Negara Agaria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.
- Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997, *Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah*, Badan Pertanahan Nasional, Jakarta.
- Petunjuk Teknis Kegiatan Pemetaan Tematik Untuk Program P4T, Konsolidasi Tanah dan Redistribusi Tanah, 2008. Direktorat Pemetaan Tematik deputy Bidang Survei, Pengukuran dan Pemetaan, BPN RI, Jakarta..

GENERALISASI PETA DAN REVISI PETA

Untuk dapat mempergunakan peta secara baik, terdapat pentahapan dalam penggunaannya. Ada tiga tahap dalam menggunakan peta, yaitu: (1) membaca peta yaitu lebih cenderung pada pengidentifikasian symbol peta, (2) analisis peta, yaitu sudah mampu mengetahui apa yang digambarkan pada peta, yang dilanjutkan dengan mengukur atau mencari nilai unsure-unsur tersebut dan (3) interpretasi peta yaitu lebih pada mencari jawaban mengapa di bagian tertentu terjadi pola yang berbeda dengan pola di bagian lain dari peta yang sama.

Ketidak samaan informasi yang disajikan pada berbagai peta yang mempunyai skala yang berbeda timbul karena adanya aspek generalisasi. Generalisasi adalah suatu pemilihan dan penyederhanaan dalam penyajian unsur-unsur di muka peta. Generalisasi muncul karena bertambahnya kepadatan isi peta oleh reduksi skala dan terbatasnya kemampuan mata dalam melihat ukuran minimum pada peta. Pemilihan dan penyederhanaan ini merupakan salah satu tahapan pekerjaan kartografi, yang bertujuan agar peta dapat menyajikan data secara maksimal dan jelas, sehingga mudah dibaca. Unsur-unsur yang dapat disajikan dalam suatu peta sangat banyak jumlahnya serta beragam bentuknya, sehingga menyebabkan kesulitan dalam melakukan generalisasi. Pekerjaan ini sangat dipengaruhi oleh dua hal, yaitu skala peta dan maksud atau tujuan pemetaan.

Dinamika pembangunan yang cukup pesat dapat menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan fisik wilayah, sehingga informasi yang disajikan dalam peta senantiasa perlu adanya pembaruan data. Proses penyimpanan peta yang kurang memadai dapat pula sebagai salah satu penyebab terjadinya kerusakan peta. Kondisi seperti tersebut untuk selanjutnya perlu adanya kegiatan perbaikan peta yang disebut juga dengan revisi peta.

Pada bab ini dibahas mengenai perlunya dilakukan generalisasi peta, macam-macam generalisasi peta serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi generalisasi peta. Cara pelaksanaan generalisasi dibahas pula pada bagian akhir.

Selain generalisasi dibahas pula mengenai pengertian revisi peta, teknik-teknik revisi peta serta tahapan revisi maupun obyek yang direvisi. Sebagai pendalaman materi, dibagian akhir dari modul ini diberikan latihan yang berupa tugas-tugas serta test formatif, diharapkan dapat dikerjakan dengan sebaik-baiknya. **Standar Kompetensi** yang diharapkan adalah, setelah mempelajari materi dalam modul ini diharapkan mahasiswa mampu untuk memberikan penjelasan tentang perlunya generalisasi dalam pemetaan, dan dapat menjelaskan maksud dan tujuan revisi peta. Sebagai **indikatornya** adalah mempunyai kemampuan untuk menjelaskan pengertian generalisasi, dan mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi generalisasi, dan mampu menjelaskan pengertian revisi peta dan cara-cara revisi peta, mampu pula menjelaskan jenis kegiatan dan obyek revisi peta sehingga diharapkan mahasiswa memiliki kemampuan untuk dapat menerapkan generalisasi dalam pemetaan, dan melakukan revisi peta.

A. MACAM GENERALISASI

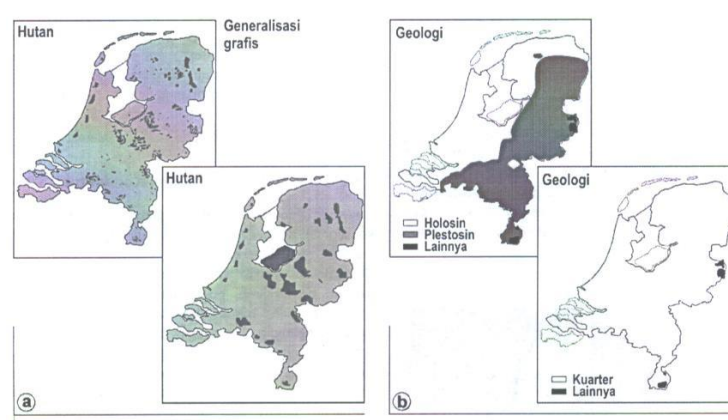
Ada dua tipe generalisasi, yaitu generalisasi grafis atau geometris dan generalisasi konseptual. Perbedaan diantara keduanya terkait pada metode yang terlibat pada proses generalisasi.

1. Generalisasi Geometris

Generalisasi geometris dicirikan oleh penyederhanaan, pembesaran, pemindahan, penggabungan dan pemilihan. Tidak ada dari keseluruhan proses-proses ini yang mempengaruhi penataan simbol. Simbol titik tetap titik, garis putus tetap garis putus, simbol areal tetap simbol areal. Generalisasi geometris dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. Generalisasi geometris murni, di sini hanya bentuk geometris dari unsur-unsur yang berubah.
- b. Generalisasi geometris konsep, pada proses generalisasi ini generalisasi geometris dilakukan bersamaan dengan generalisasi konsep. Misalnya: klasifikasi jalan, klasifikasi hutan, dan sebagainya.
- c. Perlu disadari bahwa, walaupun dapat membagi-bagi generalisasi menjadi beberapa set proses, proses-proses ini saling berkaitan. Hal ini tidak hanya

penyederhanaan atau hanya pergeseran. Seringkali satu proses dibutuhkan sebagai produk langsung dari proses yang lain. Misalnya, apabila jalan harus diperbesar agar tetap tampak setelah dilakukan reduksi skala, kemudian beberapa rumah sepanjang jalan ini perlu dipindahkan, apabila tidak simbol jalan akan menutupi simbol rumah.

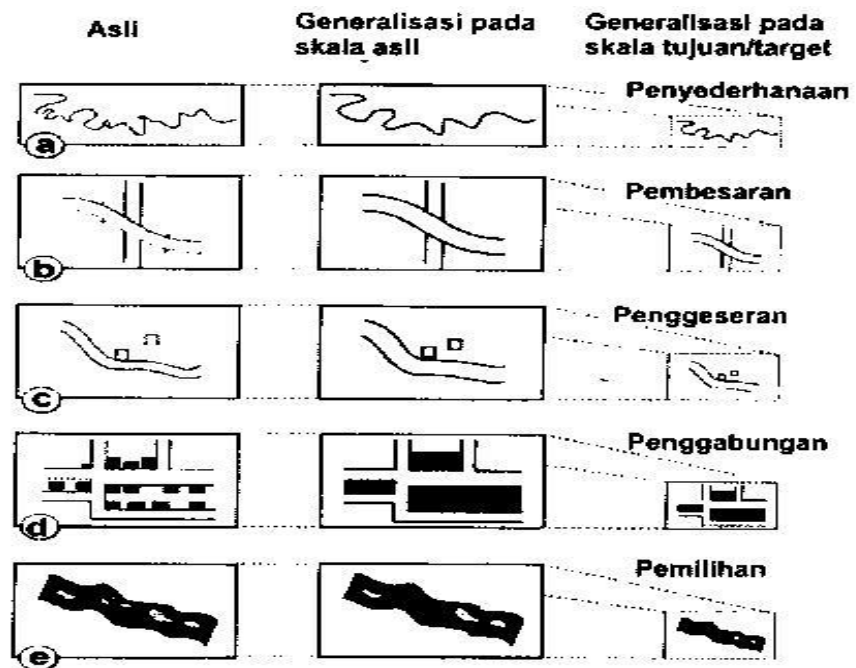


Gambar 14. Generalisasi
a. Generalisasi Geometris, b. Generalisasi Konseptual

Gambar berikut ini melukiskan proses yang terlibat dalam generalisasi grafis: penyederhanaan, pembesaran, penggeseran, penggabungan dan pemilihan. Untuk masing-masing perlakuan ini, tiga ilustrasi diberikan yaitu detail peta asli, detail peta yang digeneralisasi sebelum reduksi skala dan detail peta yang digeneralisasi sesudah reduksi skala.

Penyederhanaan, atau penghalusan (*smoothing*), harus mereduksi kompleksitas peta. Pada gambar di atas a) penyederhanaan, menunjukkan sungai yang berliku-liku dengan banyak belokan alami. Setelah generalisasi karakter sungai harus dipertahankan. Sungai Meander harus dikenal apa adanya. Gambar b) menunjukkan bahwa pembesaran kadang kala diperlukan, apabila tidak simbol akan hilang atau tidak dapat terbaca setelah reduksi skala. Hal ini akan mempengaruhi jalan. Untuk mempertahankan agar simbol jalan dapat dibaca, maka harus diperbesar. Jika dalam peta yang telah digeneralisasi dan skala telah direduksi maka akan menjadi terlalu luas. Sebuah jalan pada skala 1:10.000 dapat menjadi 10 m lebarnya, dimana jalan yang sama dengan simbol serupa pada skala 1:50.000 lebarnya 50 m. Pergantian biasanya akibat dari prosedur generalisasi.

Juga merupakan prosedur kritis sejak sebuah simbol mempresentasikan rumah



Gambar 15 . Generalisasi Grafis : (a) penyederhanaan, (b) pembesaran, (c) penggeseran, (d) penggabungan, (e) pemilihan

Pada gambar c) ditunjukkan perlunya mengganti simbol rumah karena perbesaran simbol jalan, sedang gambar d) memperlihatkan beberapa rumah individual digabung membentuk daerah wilayah terbangun. Gambar e) merupakan proses acak pemilihan simbol dan set simbol identik, dimana yang tersisa dihilangkan dari peta resultan. Penting untuk diperhatikan bahwa simbol yang hilang harus tidak mengganggu distribusi fenomena keseluruhan. Pemilihan sangatlah perlu, jika tidak peta akan terlalu kusut. Contoh tersebut memperlihatkan bahwa beberapa pulau sepanjang pantai dihilangkan. (Kraak & Ormeling, 2007, hlm.84).

2. Generalisasi Konseptual

Generalisasi konseptual terkait juga oleh proses-proses penggabungan dan pemilihan, dan sebagai tambahan terdiri dari simbolisasi dan penonjolan. Sebagai akibatnya, simbol-simbol dalam peta mungkin berubah. Generalisasi konseptual pada umumnya tidak dilakukan oleh kartografer, melainkan oleh orang yang

mengetahui tentang subyek tersebut. Prosesnya terdiri dari klasifikasi dan kombinasi.

Prosedur-prosedur termasuk generalisasi konseptual seperti diperlihatkan pada gambar 26. Yaitu penggabungan, pemilihan, simbolisasi dan peningkatan atau pembesaran(*exaggeration*). Gambar a) menunjukkan penggabungan simbol tidak dapat dilakukan tanpa keahlian, karena konsekuensinya akan berpengaruh juga pada legenda. Beberapa simbol akan hilang dari legenda, sedangkan sejumlah kecil dari unit akan muncul. Pemilihan dalam konteks generalisasi konseptual memerlukan pengetahuan dari fenomenayang dipetakan. Pada contoh gambar b) peta lithograph memiliki simbol untuk marl, kapur dan basalt. Meskipun kecil luas daerah wilayahnya, basalt sangat karakteristik sehingga penghilangan akan menghancurkan karakter pulau vulkanik ini.

3. Eksagerasi (Pembesaran)

Eksagerasi merupakan suatu bentuk generalisasi, yaitu suatu teknik pembesaran dalam penyajian suatu unsur pada peta yang berhubungan dengan ukuran sebenarnya unsur-unsur peta tersebut dalam skala tertentu dari Peta. Maksud dari eksagerasi adalah suatu usaha untuk memudahkan pemakai peta tentang pentingnya suatu unsur tertentu dalam suatu peta.

Tingkat eksagerasi akan bertambah apabila skala peta semakin kecil. Contohnya, apabila ada unsur yang berupa jalan dengan ukuran lebar 8 meter. Jalan tersebut dapat digambarkan pada skala 1 : 10.000 dengan lebar 0,8 mm, apabila jalan tersebut digambarkan pada peta skala 1 : 100.000, maka lebarnya menjadi 0,08 mm sehingga sulit untuk digambarkan. Untuk menghindarkan hal tersebut maka jalan tersebut digambarkan dengan lebar 0,4 mm, sehingga ukurannya sudah tidak sesuai lagi dengan keadaan aslinya. Berarti bahwa pada gambar tersebut sudah mengalami pembesaran atau eksagerasi.

Konsep dari eksagerasi adalah sederhana, tetapi di dalam praktiknya dapat menimbulkan beberapa masalah, terutama dalam usaha untuk mempertahankan ukuran sebenarnya dan letak simbol-simbol yang terkena eksagerasi. Untuk menjaga posisi dari simbol yang terkena eksagerasi, maka simbol harus diletakkan pada titik pusat simbol tersebut atau sumbunya tetap pada posisi

sebenarnya. Suatu penyajian yang bersifat mutlak dalam mengutamakan unsur mana yang dapat digeser/dipindahkan tidaklah ada, semua ini tergantung pada penting tidaknya suatu unsur tersebut, dan unsur reproduksi peta (terutama dalam pembuatan peta berwarna).

Berikut adalah contoh unsur-unsur yang diutamakan dalam hal pergeseran pada peta :

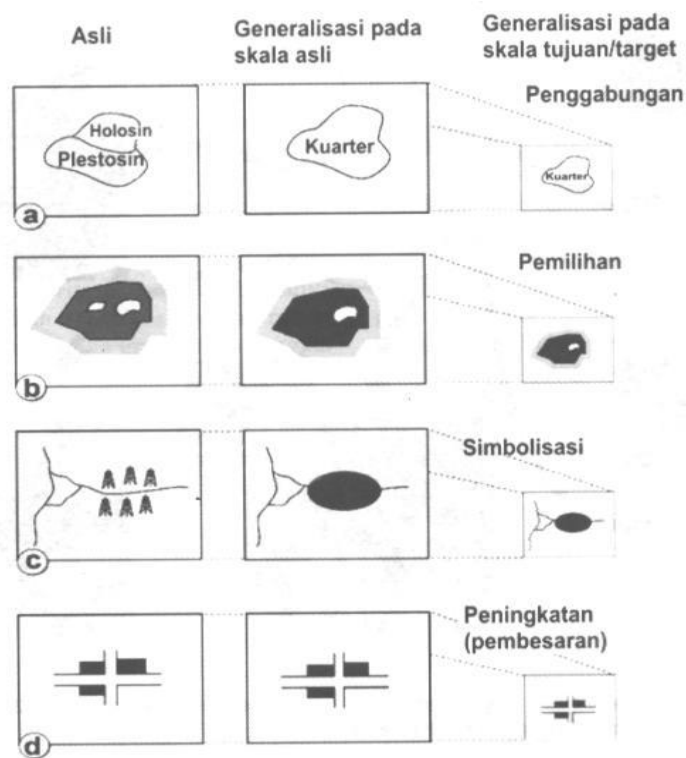
- Sungai menggeser jalan kereta api
- Jalan kereta api menggeser jalan raya
- Jalan raya menggeser bangunan
- Bangunan menggeser batas tumbuhan

Unsur asli menggeser unsure buatan manusia, unsur buatan manusia menggeser batas-batas tumbuhan atau batas-batas lainnya. Pengecualian dalam hal pergeseran ini adalah penempatan titik-titik unsur geodesi yang harus diletakkan pada posisi yang sebenarnya, sehingga pergeseran unsur-unsur lain tetap mempunyai letak yang benar terhadap titik-titik unsure geodesi. Untuk peta skala kecil yang tidak mempunyai tingkat ketelitian tinggi, hal-hal seperti tersebut dapat diterima sepanjang letak relatifnya satu sama lain dapat dipertanggung jawabkan. Untuk rangkaian peta yang mempunyai standar ketelitian tertentu, letak posisi akibat pengaruh generalisasi dan eksagerasi harus dipertimbangkan dalam pelaksanaan penggambaran peta.

Simbolisasi menunjukkan bahwa hubungan antara simbol dan ruang menyajikan perubahan titik-titik (misal pada contoh sekelompok alat pemboran minyak) akan berubah menjadi simbol wilayah tunggal (ladang minyak). Saat perubahan tergantung pada skala asli dan skala setelah reduksi. Generalisasi juga dapat dilakukan pada peta dimana simbol terlalu banyak atau tidak cukup perhatian. Simbol-simbol ini harus diperbesar atau diperkecil ukurannya. Jalan utam di pedesaan dapat menjadi tidak signifikan setelah reduksi skala peta, maka harus ada perbaikan dengan menggunakan garis yang lebih tebal untuk menarik perhatian proporsional dengan fungsi pentingnya dalam imej peta.

Perbedaan lain adalah proses-proses itu terhubung pada generalisasi geometris, kebanyakan berkaitan dengan komponen geometrik dan geospasial,

sedangkan yang terkait dengan dengan generalisasi konseptual terutama mempengaruhi komponen atribut. Sebagai ilustrasi, pada peta geologis, dengan hanya pengelompokan yang terdekat tidaklah cukup. Pengertian tentang skala waktu geologis (*geological time table*) dan system klasifikasi, diperlukan. Misalnya Holocene dan Pleistocene dapat digabung sebab dalam klasifikasi geologis, keduanya berasal dari Quarternary. Menggabung jalur-jalur kecil yang diklasifikasikan dengan ‘lainnya’ Pleistocene tidak dibolehkan dalam konteks geologis. Dengan kata lain generalisasi konseptual memerlukan pengetahuan dari kandungan peta. Untuk menggeneralisasi peta-peta ini tergantung pada prinsip dari disiplin yang terlibat. System klasifikasi berubah dan menghasilkan struktur yang berbeda pula, pada legendanya.



Gambar 16. Generalisasi Konseptual: a) Penggabungan, b) Pemilihan, c) Simbolisasi, d) Peningkatan (pembesaran)

Perlu disadari bahwa, walaupun dapat membagi-bagi generalisasi menjadi beberapa set proses, proses-proses ini saling berkaitan. Hal ini tidak hanya penyederhanaan atau hanya penggeseran (*replacement*). Seringkali satu proses

dibutuhkan sebagai produk langsung dari proses yang lain. Misalnya apabila jalan harus diperbesar agar masih tetap tampak setelah dilakukan reduksi skala, kemudian beberapa rumah sepanjang jalan ini perlu dipindahkan, apabila tidak simbol jalan akan menutupi simbol rumah.

B. ARTI PENTING GENERALISASI

Masing-masing peta dengan tingkat skala tertentu memerlukan tingkatan detail sendiri tergantung tujuannya. Pada peta skala besar biasanya mengandung lebih banyak detail dari peta skala kecil. Namun, bahkan pada skala yang sama tingkatan detail mungkin bisa berbeda. Proses mereduksi jumlah detail sebuah peta dengan cara yang masih penuh arti disebut dengan generalisasi. Proses generalisasi biasanya dilakukan apabila skala peta harus direduksi.

Pertanyaannya, “Mengapa generalisasi diperlukan?”. Ada beberapa faktor yang menyebabkan perlunya generalisasi suatu peta itu dilakukan, faktor tersebut adalah:

1. Bertambah padatnya isi peta dikarenakan reduksi skala.

Pada semua peta, penyajian dari permukaan bumi mengalami reduksi. Tingkat reduksi ini bervariasi. Pada peta dengan skala besar, tingkat reduksinya kecil. Sebaliknya, pada peta dengan skala kecil, tingkat reduksinya besar.. apabila isi peta tidak dikurangi sebanding dengan reduksi dari besarnya kertas, maka pada peta skala kecil penyajian detail akan menjadi sangat padat dan sulit dibaca.

2. Terbatasnya kemampuan pandangan mata

Harus diperhatikan bahwa mata mempunyai kemampuan melihat yang terbatas yaitu 0,02 mm pada jarak 30 cm dari mata. Bila kontrasnya baik, garis-garis halus dengan lebar garis 0.04 mm masih dapat dilihat. Ini merupakan batas kemampuan pandangan mata manusia oleh karena itu harus dihindarkan adanya garis yang sangat kecil, yang diakibatkan oleh skala.

3. Ukuran minimum

Adalah tidak baik untuk memperkecil bentuk dari unsur-unsur peta sampai ketinggian minimum untuk dilihat dan minim untuk dicetak.

Prinsip-prinsip yang harus dipertahankan dalam penyajian peta adalah:

- a. Obyek-obyek yang penting harus ditonjolkan.
- b. Perbedaan dalam bentuk harus jelas
- c. Harus dihindarkan reduksi kontras yang disebabkan karena pencetakan warna muda dan penyinaran yang lemah.
- d. Harus diperhatikan kemudahan dalam proses reproduksinya.

C. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI GENERALISASI

Faktor reduksi yang besar akan menyebabkan masalah kemudahan dibaca terkait dengan kemacetan geometris dan penggabungan simbol-simbol geometrik. Masalah ini dapat dihindari dengan aplikasi, misalnya, harga batas terkecil atau jarak minimal antara obyek-obyek grafis. Bila obyek terlalu dekat atau densitas grafis (jumlah obyek di dalam luas 10 x 10 cm persegi pada peta di kertas) melebihi, maka agloritma dapat dipakai. Faktor-faktor yang mempengaruhi generalisasi, adalah:

1. Skala Peta: Skala menentukan ukuran gambar obyek pada peta. Tingkatan generalisasi tergantung dari skala yang dipilih. Makin kecil skala makin besar tingkat generalisasi. Penyajian harus disederhanakan untuk mempertahankan tingkat kejelasan dari peta. Misalnya, pada skala 1:10.000
2. Maksud dan Tujuan dari Peta : Ada bermacam-macam peta sesuai dengan maksud dan tujuan. Unsur-unsur utama yang berhubungan dengan maksud dan tujuan peta tadi harus lebih ditonjolkan dibandingkan dengan 80trib-unsur lainnya. Pertama-tama kita harus menetapkan 80trib-unsur apa yang akan diperlihatkan (sesuai dengan spesifikasi petanya) dan barulah kemudian ditentukan tingkat penyederhanaan yang akan dilakukan untuk penyajiannya. Skala harus dipilih untuk memenuhi maksud dan tujuan peta. Ini berarti bahwa 80trib-unsur atau informasi yang disajikan harus jelas terbaca atau dimengerti. Jika tingkat penyederhanaannya (generalisasi) mengakibatkan 80trib-unsur atau informasi tidak dapat disajikan dengan detail yang cukup dalam skala yang dipilih, berarti skalanya terlalu kecil, sehingga harus dibesarkan.

D. PETUNJUK PELAKSANAAN GENERALISASI.

Ada 3 (tiga) cara yang dapat dilaksanakan dalam proses generalisasi, yaitu:

1. Langsung, generalisasi dilakukan dengan menggunakan garis-garis tipis pada peta asli yang telah dikecilkan dari peta dasar (*base map*).

Kebaikan : Pengaruh generalisasi dengan segera terlihat.

Kejelekan: Melakukan interpretasi pada skala kecil biasanya agak sukar bahkan kadang-kadang tidak mungkin bila faktor pengecilan tersebut besar sekali.

2. Generalisasi dilakukan pada peta asli yang dianggap sebagai peta dasar, jadi digunakan garis tebal.

Kebaikan: Apa yang akan dihasilkan akan terlihat dengan jelas dan menggunakan garis-garis tebal akan lebih mudah.

Kejelekan: Agak sukar untuk membayangkan/menilai bagaimana hasil akhirnya (setelah diperkecil)

3. Generalisasi dilakukan pada skala perantara (*intermediate scale*).

Cara ini adalah yang terbaik. Dalam hal ini ada dua pengecilan (*reduction*) yang diperlukan, yaitu: pada peta asli dan kemudian setelah dilakukan generalisasi sebagai hasil akhir. Misal: Peta 1:10.000 dikecilkan menjadi 1:25.000 kemudian pada 1:25.000 dilakukan generalisasi dikecilkan lagi menjadi 1:50.000.

Cara (1) dan (2) tersebut di atas digunakan pada pengecilan sekitar $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{5}X$. Bila melakukan generalisasi sampai $\frac{1}{10}$ kali atau lebih, harus dilakukan dulu pada skala perantara.

E. ARTI PENTING REVISI PETA

Peta merupakan penyajian informasi secara grafis. Informasi data tersebut diperoleh dengan melibatkan beberapa ilmu pengetahuan, seperti topografi, geologi, kehutanan, statistik, ekonomi dan sebagainya. Untuk pemetaan data tersebut perlu dilakukan kombinasi dan terorganisasi.

Perkembangan pembangunan yang semakin cepat seperti pembangunan perumahan-perumahan, pabrik-pabrik, jalan-jalan baru serta pembukaan tanah, baik dengan penebangan hutan ataupun pencetakan sawah, mengakibatkan berubahnya kondisi permukaan bumi di suatu tempat. Perubahan tersebut kadang-

kadang terjadi dalam waktu yang cepat, misalnya seperti yang terjadi di daerah perkotaan, dan kadang-kadang juga lamban misalnya perubahan yang terjadi di kawasan hutan yang tetap demikian untuk waktu yang lama.

Apabila peta digunakan untuk maksud dan tujuan yang bermacam-macam, maka peta tersebut harus selalu mengikuti perubahan yang ada, artinya harus bersifat “*up to date*”. Proses untuk mempertahankan sifat tersebut dikenal dengan proses revisi peta. Ini berarti bahwa kegiatan pemetaan tidak pernah akan selesai karena peta harus selalu direvisi sehubungan dengan perubahan yang ada. Selain dari hal tersebut, meningkatnya permintaan akan peta sangat dirasakan, terutama peta yang dapat memberikan informasi akurat dan “*up to date*”. Sehingga untuk mempercepat proses pembuatan dan pembaharuan, serta untuk memperoleh hasil yang teliti, maka system komputerisasi dalam bidang kartografi merupakan satu-satunya jalan yang harus ditempuh dalam pemecahan masalah tersebut.

F. TAHAPAN KEGIATAN REVISI PETA

Ada 3 faktor utama yang terlibat dalam rangkaian pekerjaan revisi peta : (1) Pengumpulan data-data tentang perubahan yang terjadi pada daerah yang telah dipetakan.; (2) Penilaian/penafsiran terhadap banyaknya perubahan dan cara atau metode yang dipakai sehubungan dengan perubahan tersebut; (3) Pelaksanaan teknis pekerjaan revisi yang dilakukan dan produksi dari peta-peta yang telah selesai di revisi.

a. Pengumpulan Data-Data Tentang Perubahan Yang Terjadi Pada Daerah Yang Telah Dipetakan.

Pekerjaan atau pembuatan peta pada tiap-tiap negara, umumnya ditangani oleh pemerintah atau badan-badan (organisasi) dibawah pengawasan pemerintah. Badan-badan tersebut harus juga melaksanakan pengumpulan data-data tentang perubahan-perubahan yang ada pada peta. Pengumpulan data-data tersebut dapat dilakukan dengan survey lapangan (*field survey*), mempelajari foto udara yang baru serta dari sumber-sumber lain, seperti :

1. Perusahaan-perusahaan swasta, yang biasanya membuat peta-peta skala besar dan melaksanakan pekerjaan-pekerjaan pembuatan peta-peta untuk konstruksi atau pekerjaan-pekerjaan sipil.
2. Badan-badan pemerintah lainnya (yang bukan secara khusus menangani bidang pemetaan), baik ditingkat pusat maupun daerah untuk mendapatkan informasi tentang bangunan-bangunan baru, pengairan, nama-nama tempat dan lain sebagainya.
3. Organisasi-organisasi/badan-badan amatir seperti : perkumpulan pendaki gunung, wisata, pengendara kendaraan yang kira-kira mengetahui adanya perubahan-perubahan terutama di daerah-daerah luar kota.
4. Perorangan yang mempergunakan peta-peta. Banyak peta yang mencantumkan agar pemakai peta memberikan laporan jika terjadi perubahan atau kesalahan.

Pada prakteknya informasi ini akan membantu badan-badan pemetaan untuk menentukan daerah mana yang harus diadakan pemotretan udara, citra satelit atau pengukuran lapangan.

Di Indonesia pekerjaan pengumpulan data tentang perubahan yang ada pada peta ini agak sulit dilakukan, meskipun mestinya kita sudah mempunyai badan yang mengkoordinir pemetaan termasuk juga perubahan-perubahan yang ada, yaitu Badan Informasi Geospasial (BIG). Akibatnya pengumpulan data-data ini adalah bahwa peta tersebut kadang-kadang tidak sesuai lagi dengan keadaan sebenarnya. Hal ini terutama dapat ditemui bila keadaan dimana perubahan yang berlangsung secara cepat dan daerahnya cukup besar itu tidak diketahui atau dilaporkan, sedangkan peta daerah tersebut beredar pada saat perubahan terjadi. Sebab kita tahu, bahwa pemetaan peta-peta tersebut sampai diedarkan memerlukan waktu yang cukup lama, setahun bahkan lebih.

- b. Penilaian / Penafsiran Terhadap Banyaknya Perubahan dan Cara Atau Metode Yang Dipakai Sehubungan Dengan Perubahan Tersebut.

Ada 3 kemungkinan bentuk perbaikan sehubungan dengan perubahan pada rencana pembuatan peta, yaitu :

- i. Perbaikan secara periodik/dalam jangka waktu tertentu (*cyclic revision*), hal ini dihubungkan dengan perubahan secara menyeluruh pada rangkaian suatu peta dalam jangka waktu tertentu, misalnya : setiap 5 atau 10 tahun.
- ii. Perbaikan berdasarkan pemilihan (*selective revision*), yang dihubungkan dengan perubahan pada lembar peta tertentu saja, jadi bukan rangkaian peta secara keseluruhan. Dasarnya adalah permintaan yang sangat mendesak untuk menyesuaikan dengan keadaan yang baru dan tidak dalam jangka waktu yang tetap.
- iii. Perbaikan secara terus menerus (*continuous revision*), yang dihubungkan dengan keadaan dimana data-data tentang perubahan tersebut terus menerus harus dilaporkan supaya sesuai dengan situasi sebenarnya.

Pada umumnya dari perubahan-perubahan ini lembaga yang menangani pembuatan peta tersebut jarang melaksanakan perbaikan , yang sering dilakukan adalah kombinasi dari 2 atau 3 kemungkinan tersebut, sebab pada satu rangkaian peta, perubahan-perubahan tidak akan sama bentuknya di-tiap lembar peta. Kombinasi yang paling sering dilakukan adalah kombinasi dari a dan b. Hal ini karena perbaikan secara periodik tersebut memang harus dilakukan dan dengan adanya permintaan-permintaan yang sangat mendesak untuk tujuan tertentu akan selalu ada lembar peta yang diperbaiki.

Disamping itu mungkin juga dilakukan perbaikan secara sistematik dari satu rangkaian peta, yang dasarnya adalah perbaikan secara periodik, karena ada daerah yang perubahannya begitu cepat, sehingga untuk daerah tersebut perbaikannya diadakan setiap 5 tahun, sedangkan daerah-daerah yang perubahannya tidak begitu cepat perbaikannya bisa dilakukan setiap 15 tahun.

Perbaikan-perbaikan secara terus menerus (*continuous revision*) umumnya diadakan pada peta-peta skala besar untuk peta kota (*urban area*). Pelaksanaan teknis pekerjaan revisi yang dilakukan dan produksi dari peta-peta yang telah selesai di revisi.

Jika perubahan-perubahan yang terjadi cukup banyak dan akan berpengaruh terhadap bagian terbesar dari lembar-lembar peta yang ada, maka cara yang paling tepat adalah membuat peta baru. Ini berarti bahwa harus ada foto udara yang baru, *stereo-plotting*, atau *rectifikasi* lagi, serta semua proses penggambaran halus sampai reproduksi. Apabila perubahan tidak begitu besar dan sepanjang perbaikan suatu peta sudah berjalan dengan baik serta perubahan yang terjadi kurang dari 70 %, biasanya akan dicari suatu penyelesaian dalam arti perbaikannya tidak menyeluruh.

Mutu (*quality*) dari peta aslinya (*original maps*) harus benar-benar diperhatikan, karena kalau sudah dipertimbangkan bahwa perbaikan peta tersebut akan dilakukan, haruslah pekerjaan perbaikan tersebut dilaksanakan dengan cara atau metode yang baik. Dengan sendirinya semua ini tergantung dari keadaan alam yang mengalami perubahan serta besarnya atau banyaknya perubahan itu ditambah dengan data-data baru yang tersedia. Jika perubahan-perubahan itu kecil/sedikit, misalnya : hanya ada 20 rumah baru atau beberapa kilometer jalan baru, maka jelas bahwa pembuatan foto udara baru tidak diperlukan, dan data yang baru tersebut dapat diperoleh dari pengukuran biasa.

G. Pekerjaan dan Obyek Yang di Revisi

1. Data dan obyek dalam merevisi peta adalah sebagai berikut :

- a. Data Spasial, yaitu :
 - Data spasial yang bersifat riil (*feature*).
 - Data spasial yang bersifat abstrak.
- b. Data Tekstual, yaitu :
 - Data yang berupa *attribute feature*.
 - Data yang berupa anotasi.
- c. Data tekstual koordinat.
- d. Obyek yang berupa non-data, yaitu :
 - Obyek non-data berupa spasial.
 - Obyek non-data berupa tekstual.



Gambar 17. Klasifikasi Kesalahan Dalam Data Dasar Keruangan

2. Klasifikasi kesalahan dalam data dasar keruangan

a. Sumber Kesalahan :

1) Pengumpulan dan Kompilasi Data :

- Penginderaan Jauh (*remote sensing*).
- Kartografi.
- Survei dan fotogrametri.
- Pengukuran dan permodelan dari fenomena alam.
- Perekaman attribute.

2) Prosesing Data :

- Penyesuaian koordinat.
- Penyuntingan gambar.
- Penyuntingan attribute.
- Generalisasi.
- Permodelan permukaan.

3) Pemakaian Data :

- Kurangnya diklat bagi pengguna peta.
- Adanya perbedaan dalam terminology.
- Kurangnya kepatuhan terhadap standard ketelitian.
- Kurang layaknya peta.
- Kurang tepatnya penggunaan peta untuk presentasi data.

b. Bentuk Kesalahan

1) Kesalahan Letak.

Batasan :

- Ketepatan (*accuracy*): hubungan antara pengukuran dan kenyataan.
- Ketelitian (*precicion*): tingkat kerincian dlam laporan dari pengukuran.
- Resolusi : batasan terkecil dari obyek yang dimasukkan dalam data (grid sel – minimal unit).
- Kualitas : kecocokan untuk digunakan.
- Skala : perbandingan dari panjang pengukuran pada peta dengan panjang di lapangan.
- Skala Berkaitan Dengan Resolusi :
- Obyek terkecil pada peta sekitar 0,5 mm.
- Luas terkecil dianggap di bawah luasan bidang yang bisa dipetakan (minimal unit).

2) Kesalahan Atribute :

- Penulisan nama geografi.
- Pemberian notasi.
- Peletakan symbol tidak pada obyek yang sebenarnya.
- Penggambaran unsur-unsur alam dan unsure buatan manusia.

c. Salah Pada Hasil Akhir, yaitu kesalahan pada hasil reproduksi peta.

3. Beberapa hal yang perlu diketahui tentang pelaksanaan revisi peta

a. Waktu pelaksanaan revisi peta , sangat tergantung pada:

- 1) Kecepatan perubahan yang terjadi oleh perbedaan sifat wilayah.
- 2) Kegunaan peta.
- 3) Skala peta.

b. Letak yang dilakukan revisi peta, sangat tergantung pada :

- 1) Banyaknya perubahan yang terjadi.
- 2) Kualitas perubahan.
- 3) Sifat kepentingannya.

c. Cara melakukan revisi peta, ditinjau dari beberapa aspek :

- 1) Aspek waktu :

- Berkelanjutan (*continues*).
- Berjangka (*cyclic*).
- Selektip (*selective*).

2) Aspek wilayah :

- Cepat (bagian wilayah yang penting).
- Sebagian: pada bagian yang dipilih.
- Seluruhnya : memperbarui peta tentang semua perubahan yang terjadi.

3) Aspek peralatan :

- Konvensional, dan komputerisasi (digital).

Latihan:

A. Agar pemahaman saudara lebih mendalam mengenai materi tersebut diatas, silahkan saudara mengerjakan latihan berikut ini secara singkat dan jelas!

1. Apa yang dimaksud dengan generalisasi peta?
2. Mengapa dalam proses pemetaan diperlukan generalisasi peta
3. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi generalisasi?
4. Apa yang dimaksud dengan revisi peta?
5. Apa pentingnya dilakukan revisi peta?
6. Jenis kegiatan dan obyek apa saja dalam revisi peta?

B. Tugas Mandiri.

1. Siapkan dua lembar peta dengan tema yang sama dan lokasi yang sama pulatetapi berbeda skalapetanya, misalnya: peta penggunaan tanah Banyuraden skala 1: 10.000) dan peta Kecamatan Gamping skala 1 : 50.000. (Desa Banyuraden adalah bagian wilayah dari Kecamatan Gamping).
2. Amati dan bandingkan kedua peta tersebut mengenai jenis penggunaan tanah yang sama dan lokasi yang sama, kemudian berikan tanda apabila terjadi perbedaan kenampakan pada lokasi tersebut. Apakah terjadi peristiwa generalisasi pada lokasi tersebut? Sebutkan jenis generalisasi yang terjadi, sebutkan ciri-cirinya!

3. Siapkan pula dua lembar peta dengan lokasi dan skala peta yang sama, yang berbeda adalah waktu pemetaannya. Misalnya peta yang dibuat pada tahun 90-an dan peta yang dibuat pada tahun 2000-an.
4. Amati dan bandingkan kedua peta tersebut pada lokasi dan jenis penggunaan tanah yang sama. Apakah terjadi perubahan jenis penggunaannya. Berikan tanda pada lokasi yang berubah tersebut dan berikan penjelasan mengenai perubahan data tersebut.

Rangkuman.

Unsur-unsur yang disajikan dalam suatu peta dapat sangat banyak jumlah dan jenisnya serta beragam pula bentuknya, sehingga akan menyulitkan dalam melakukan generalisasi. Generalisasi perlu dilakukan disebabkan karena, semakin bertambah padatnya peta, dan adanya keterbatasan pandangan mata serta ukuran minimum dalam penyajian gambar dalam peta. Terdapat dua tipe generalisasi yaitu generalisasi grafis atau geometris dan generalisasi konseptual.

Generalisasi sangat dipengaruhi oleh dua hal, yaitu skala peta dan maksud serta tujuan dari pemetaan. Terdapat tiga tahapan dalam pelaksanaan kegiatan generalisasi, yaitu generalisasi secara langsung, kemudian generalisasi pada peta aslinya dan generalisasi dengan skala perantara

Seiring dengan pesatnya pembangunan maka dinamika perubahan fisik wilayah semakin cepat, sehingga informasi yang disajikan dalam suatu peta perlu diperbaharui pula. Kerusakan peta yang disebabkan karena kurang baiknya proses penyimpanan menyebabkan perlunya kegiatan perbaikan peta atau revisi peta.

Ada 3 faktor utama yang terlibat dalam rangkaian pekerjaan revisi peta : (1) Pengumpulan data-data tentang perubahan yang terjadi pada daerah yang telah dipetakan.; (2) Penilaian/penafsiran terhadap banyaknya perubahan dan cara atau metode yang dipakai sehubungan dengan perubahan tersebut; (3) Pelaksanaan teknis pekerjaan revisi yang dilakukan dan produksi dari peta-peta yang telah selesai di revisi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan revisi peta, yaitu data dan obyek yang direvisi, sumber kesalahan dan bentuk kesalahan. Juga mengenai waktu, letak dan cara melakukan revisi peta agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.

Test Formatif 5.

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dari beberapa alternatif jawaban yang disediakan!

1. Generalisasi peta diperlukan pada waktu dilakukan pembesaran peta, karena perlunya dipertahankannya tingkat kerincian datanya. (*Benar/Salah*)
2. Penghilangan sebagian dari obyek peta dilakukan agar tampilan dalam peta terhindar dari kerumitan yang tinggi. (*Benar/Salah*)
3. Pembesaran dalam generalisasi adalah bertujuan untuk mempertahankan tingkat kerincian dari peyajian data pada peta. (*Benar/Salah*)
4. Proses generalisasi yang dilakukan dengan tanpa merubah bentuk simbol termasuk dalam tipe generalisasi konseptual. (*Benar/Salah*)
5. Generalisasi peta sangat ditentukan oleh faktor skala peta yang digunakan serta maksud dan tujuan dari peta yang dibuat. (*Benar/Salah*)

B. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dari beberapa alternatif jawaban yang disediakan!

6. Tujuan dari revisi peta adalah
 - a. Agar peta menjadi indah
 - b. Memperbarui data pada peta
 - c. Menjelaskan isi peta
 - d. Mengawetkan peta
7. Perbaikan yang dilakukan pada lembar peta yang mengalami perubahan saja disebut dengan:
 - a. Revisi periodik
 - b. Revisi selektif
 - c. Revisi kontinyu
 - d. Revisi sporadik
8. Waktu pelaksanaan revisi peta syarat terpenting pada...
 - a. Kualitas perubahan
 - b. Sifat kepentingannya
 - c. Banyaknya perubahan yang terjadi
 - d. Kegunaan peta
9. Cara melakukan revisi peta dengan cara memperbarui peta mengenai semua perubahan yang terjadi, adalah termasuk dalam revisi peta yang ditinjau dari aspek : a. Letak atau wilayah b. Waktu c. Alat d. Sumberdaya
10. Apabila di suatu bagian wilayah terjadi bencana alam, maka peta wilayah tersebut perlu diperbaiki. Revisi yang demikian ini termasuk pada kelompok.
 - a. Revisi sebagian
 - b. Revisi selektif
 - c. Perbaikan peta
 - d. Pembetulan peta

Umpan Balik

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Test Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban Anda yang benar. Kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi kegiatan belajar ini.

Rumus: Jumlah jawaban Anda yang benar

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\quad}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90 – 100 % = baik sekali

80 – 89% = baik

70 – 79% = cukup

< 70% = kurang

Bila Anda mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. Bagus! Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih dibawah 80%, Anda harus mengulangi kegiatan belajar ini, terutama bagian yang belum Anda kuasai.

Kunci Tes Formatif 5:

10.b; 9. a; 8. d; 7.b; 6.b; 5.B; 4.S; 3.S; 2.B; 1.S.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryono Prihandito, 1989, *Kartografi*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- Bos E.S., 1973, *Cartographioc Principles in Thematic Mapping*, ITC, Netherland.
- Mas Sukoco, Yusron Halim, 1995, *Pengetahuan Peta*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Menno-Jan Kraak & Ferjan Ormeling, 2007, *Kartografi Visualisasi Data Geospasial*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Rahardjo, Noorhadi, 1991, *Petunjuk Praktikum Kartografi*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Raizs, Erwin, 1962, *Principles of Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.
- Subagio, 2002, *Pengetahuan Peta*, Penerbit ITB, Bandung.
- Petunjuk Teknis Kegiatan Pemetaan Tematik Untuk Program P4T, Konsolidasi Tanah dan Redistribusi Tanah, 2008. Direktorat Pemetaan Tematik deputy Bidang Survei, Pengukuran dan Pemetaan, BPN RI, Jakarta..

Seperti diketahui peta merupakan penyajian informasi secara grafis. Informasi data tersebut diperoleh dengan melibatkan beberapa ilmu pengetahuan, seperti topografi, geologi, kehutanan, statistik, ekonomi dan sebagainya. Untuk pemetaan data tersebut perlu dilakukan kombinasi dan terorganisasi.

Perkembangan pembangunan yang semakin cepat seperti pembangunan perumahan-perumahan, pabrik-pabrik, jalan-jalan baru serta pembukaan tanah, baik dengan penebangan hutan ataupun pencetakan sawah, mengakibatkan berubahnya kondisi permukaan bumi di suatu tempat. Perubahan tersebut kadang-kadang terjadi dalam waktu yang cepat, misalnya seperti yang terjadi di daerah perkotaan, dan kadang-kadang lambat misalnya perubahan yang terjadi di kawasan hutan.

Apabila peta topografi digunakan untuk maksud dan tujuan yang bermacam-macam, maka peta tersebut harus selalu mengikuti perubahan yang ada, artinya harus bersifat “*up to date*”. Proses untuk mempertahankan sifat tersebut dikenal dengan proses revisi peta. Ini berarti bahwa kegiatan pemetaan tidak pernah akan selesai karena peta harus selalu direvisi sehubungan dengan perubahan yang ada. Selain dari hal tersebut, meningkatnya permintaan akan peta sangat dirasakan, terutama peta yang dapat memberikan informasi akurat dan “*up to date*”. Sehingga untuk mempercepat proses pembuatan dan pembaharuan (revisi), serta untuk memperoleh hasil yang teliti, maka sistem komputerisasi dalam bidang kartografi merupakan satu-satunya jalan yang harus ditempuh dalam pemecahan masalah tersebut.

Komputerisasi dalam kartografi atau dapat disebut pula dengan otomatisasi dalam kartografi, dapat diartikan bahwa penggunaan mesin komputer sebagai alat penolong dalam teknik kartografi konvensional. Karena komputer merupakan suatu mesin yang harus diprogram oleh manusia tentang bagaimana langkah-langkah yang harus dilakukan dalam proses pembuatan peta, sehingga dengan demikian bahwa seorang kartografer selalu tetap dibutuhkan walaupun banyak pekerjaan manusia yang dapat dikerjakan dengan peralatan elektronik. Dengan peralatan elektronik yang dibuat seperti plotter dan digitizer, maka peta mulai bisa diproduksi dengan plotter.

Dengan adanya peralatan-peralatan tersebut maka pemetaan yang semula dilakukan dengan cara-cara konvensional, sekarang mulai beralih ke cara yang lebih otomatis, dengan pemasukan data, penyimpanan data dan pengolahan data dalam bentuk digital, sehingga dapat disebut pula sebagai bentuk kartografi digital.

Modul enam ini mempelajari mengenai hal ihwal pembuatan peta digital secara sederhana, mengingat bahwa perkembangan teknologi pada saat ini sudah berlangsung sangat pesat. Sehingga untuk dapat mengikuti kemajuan teknologi pembuatan peta digital kita dituntut harus selalu melakukan *up date* pengetahuan secara berkesinambungan.

Materi yang dipelajari pada modul ini diawali dengan pengertian tentang peta digital. Tahapan pembuatan peta serta berbagai macam peralatan yang digunakan dicoba untuk disajikan pada bagian selanjutnya. Dengan mempelajari modul ini diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan proses pembuatan peta digital dengan berbagai jenis peralatan yang digunakan.

Sebagai bahan pendalaman materi, dibagian akhir disajikan latihan dan test formatif, diharapkan dapat dikerjakan dengan sebaik-baiknya.

A. Pengertian Otomatisasi Kartografi

Dalam produk kartografi salah satu tugas pokoknya yaitu, menghasilkan produk peta yang sesuai dengan kaidah-kaidah kartografis yang sudah ditetapkan, agar suatu peta dapat mempunyai fungsi sebagai alat komunikasi yang efektif. Suatu peta akan dapat berfungsi sebagai alat komunikasi yang efektif apabila peta tersebut dibuat dengan baik dan benar sesuai dengan prinsip-prinsip komunikasi, khususnya komunikasi kartografis, sehingga akan dapat memenuhi kebutuhan si pemakai peta.

Pekembangan teknologi telah membawa dampak terhadap berbagai disiplin ilmu termasuk di dalamnya kartografi. Sebagai ilmu dan seni tentang pembuatan peta termasuk kajiannya sebagai dokumen ilmiah maupun karya seni, perkembangan teknologi khususnya teknologi computer telah memacu perkembangan dalam kartografi yang kemudian memunculkan istilah kartografi digital. Kartografi digital dapat diartikan sebagai penggunaan teknologi computer dalam kartografi (Robinson et al, 1995).

Dalam abad teknologi komputer dewasa ini, salah satu pengaruh yang dirasakan dalam bidang kartografi antara lain adalah, bangkitnya minat pakar bidang lain di luar bidang kartografi terhadap produk kartografis, khususnya produksi peta, yang dalam hal ini terutama pada perangkat lunak untuk kartografi. Hal ini karena teknis otomasi dalam kartografi produksi peta menjadi dipermudah dan dipercepat, dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara-cara manual. **Peta Digital**, adalah peta yang merupakan konversi dalam bentuk digital (angka) yang tersimpan dalam komputer

Teknologi komputer sangat membantu kartografer dalam melaksanakan tugasnya. Tugas yang dimaksud terutama adalah pembuatan peta yang meliputi: disain peta (*map design*), disain simbol (*symbol design*), isi peta (*map content*), tata letak peta (*map lay out*) dan generalisasi (*generalization*). Komputer memberikan alternatif yang bersifat mutakhir dalam metode pembuatan peta dibandingkan dengan metode manual dan fotomekanikal (Robinson et all, 1995)

Sudah diketahui bahwa, peta merupakan catatan hasil observasi dan pengukuran, informasi keruangan keadaan muka bumi yang digambarkan dalam peta dapat digunakan untuk berbagai keperluan, dan data dalam peta hanya diungkap kembali secara visual. Data yang dimasukkan ke dalam peta dapat berupa data titik, garis, atau bidang dan ungkapan informasi dalam peta ditentukan oleh skala peta yang digunakan. Data ini dimuat dalam peta pada umumnya diikat dan ditentukan oleh letak dengan system koordinat, dan dalam beberapa jenis peta ditambah dengan ikatan ketinggian.

Identifikasi data unsur keruangan di dalam peta dicirikan oleh lokasi yang menggunakan sistim koordinat tersebut, dengan cara ini pengguna peta dapat membedakan setiap data dan informasi yang terdapat dalam peta. Data dan informasi yang digambarkan dalam peta merupakan data yang penting tetapi keterbatasan peta menyebabkan perolehan kembali data tersebut dari peta sangat terbatas dan untuk itu diperlukan kemampuan dalam membaca dan analisis peta.

Analisis keruangan sering memerlukan tumpang susun berbagai macam peta, cara ini bila dilakukan dengan cara manual perlu waktu yang lama dan sangat rumit, sehingga bila terjadi kesalahan sukar dikontrol. Keterbatasan peta baik dalam pembuatan, penyimpanan maupun pemanfaatan serta pembaruan peta, menyebabkan

manusia mencari upaya agar data yang diperlukan dapat mudah didapat dan gambaran keruangannya dapat diperoleh dengan jelas. Perkembangan komputer dalam bidang digital dapat memadukan bukan saja penimbunan, penayangan data tetapi juga manipulasinya. Pemanfaatan digital memungkinkan dilakukannya penanganan data dalam jumlah besar, penayangan dan manipulasinya sehingga dapat digunakan untuk perencanaan dan pengambilan keputusan.

Komputer sebagai alat dengan perangkat lunaknya dapat digunakan untuk menayangkan data keruangan. Penayangan sangat berguna untuk interpretasi dan analisis, untuk kepentingan tersebut data keruangan harus dibentuk dalam raster atau vector. Untuk memberi gambaran secara singkat: raster ditampilkan dalam bentuk pixel, satu titik akan diwakili oleh satu pixel, garis terbentuk oleh kumpulan pixel dalam bentuk deretan ke satu arah, sedang poligon terbentuk oleh kumpulan pixel dalam berbagai arah dalam satu bidang. Tampilan dapat pula dilaksanakan dalam bentuk vector. Vector diwakili oleh garis, dalam arti punya titik pangkal dan titik akhir, sehingga vector didefinisikan sebagai garis yang mempunyai titik awal dan titik akhir serta mengandung nilai tertentu.

Digitasi, menurut Aryono, 1989, adalah konversi dari data analog ke dalam data digit, atau pemindahan elemen-elemen peta (titik-garis-bidang) ke dalam koordinat-koordinat atau seri koordinat yang dihubungkan dengan suatu kode yang menunjukkan arti dari elemen tersebut. Jadi digitasi adalah merupakan suatu proses pengubahan data grafis analog menjadi data grafis digital, dalam struktur vector. Pada struktur vector data disimpan dalam bentuk titik (*point*), garis atau segmen (*line*) dan bidang (*area*) atau poligon secara matematis. Titik dinyatakan dalam koordinat (x,y) . segmen merupakan ruas garis yang tersusun atas himpunan titik $\{(x_1,y_1), (x_2,y_2), \dots, (x_n,y_n)\}$. Polygon merupakan himpunan segmen yang membentuk rangkaian tertutup.

Mendigitasi suatu peta tidaklah sekedar memindahkan data/informasi yang ada pada peta menjadi suatu system digital. Sifat dan kaidah yang melekat pada peta harus tetap terbawa, jika tidak maka hasil yang diperoleh akan berbentuk ‘gambar digital’ yang hanya bermanfaat sekedar untuk penampilan gambar grafis di layer monitor atau pencetakan di media kertas. Salah satu kaidah yang harus diperhatikan dalam mendigitasi peta adalah sistim koordinat peta.

Dari uraian tersebut dapat dikemukakan bahwa maksud dan tujuan dari pemetaan digital adalah sebagai berikut:

1. Mempercepat pembuatan peta.

Untuk suatu wilayah yang perkembangannya cukup pesat, informasi keruangan yang ada juga harus ikut berubah. Namun untuk memproduksi kembali suatu peta yang telah diperbarui (*update*) memerlukan proses yang cukup lama. Diperlukan penggambaran ulang yang memakan waktu cukup banyak. Dan kemungkinan pula pada saat peta yang baru itu selesai, informasi sudah tidak sesuai lagi dengan kenyataan di lapangan. Oleh karena itu, peta yang tercetak macam demikian itu boleh disebut sebagai peta atau dokumen yang relative statis.

Sehingga tidak ada suatu kemungkinan lain untuk mempercepat pembuatan peta kecuali dengan melakukan pemetaan digital. Komputer memungkinkan pembuatan peta dengan cepat, sehingga selalu dalam kondisi yang baru (*up to date*).

2. Memperbaiki kualitas peta

Karena dalam pemetaan digital penyajian peta dalam bentuk grafis digambar oleh mesin penggambar yang teliti, maka kualitas peta yang dihasilkan kan lebih baik daripada peta yang dihasilkan secara manual.

3. Mengurangi biaya.

Hal ini sangat dirasakan pada Negara dimana upah tenaga manusia sangat tinggi. Perubahan pada data keruangan yang tersimpan pada komputer dapat secara cepat dilakukan, hal ini akan membuat informasi data keruangan tersebut menjadi cukup dinamis. Dengan kemampuan manipulasi dan analisis data, model-model suatu peta dapat dengan mudah diperoleh dan boleh dikatakan murah, sebab yang dilakukan hanya mengubah rumus analisisnya dan tidak mengubah data asli yang ada.

4. Membuat bank data kartografi.

Berupa penyimpanan kumpulan data kartografi ke dalam suatu alat perekam data, seperti pita magnetic atau 'disk'. Data dalam bentuk digital ini dapat memakan tempat penyimpanan karena banyaknya. Tetapi karena kemajuan teknologi komputer, media penyimpan data digital dengan kapasitas besar mulai banyak tersedia dengan harga yang semakin lama semakin murah. Dengan adanya bank data kartografi ini serta tersedianya komputer dengan kecepatan tinggi, akses dan manipulasi data dapat

dilakukan dengan cepat sehingga dapat mempercepat pelayanan kebutuhan data setiap saat.

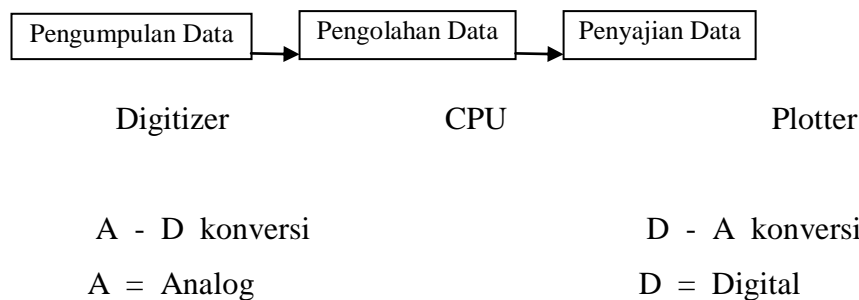
B. Tahapan Kegiatan Pembuatan Peta Digital

Di dalam proses pembuatan peta secara konvensional ada tiga tahap kegiatan yang harus dilakukan yakni:

- a. pengumpulan data
- b. pengolahan data
- c. penyajian kembali data itu dalam bentuk grafis

Di dalam pemetaan digital tahap-tahap tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

- a. pengumpulan data dengan mendigitasi peta topografi/tematik, untuk peta tematik biasanya dilakukan dengan metode statistik (sebagai input)
- b. pengolahan data dengan komputer dan hasilnya disimpan
- c. penyajian data dengan plotter (sebagai output)



1. Pengumpulan data.

Pengumpulan data dilakukan dengan bantuan alat digitizer. Data yang dikumpulkan tersebut dapat diperoleh dari:

- Data lapangan, data ini diperoleh langsung dari hasil dari hasil survei atau pengukuran terrestrial.
- Data peta, informasi yang telah terekam pada kertas atau film dikonversikan ke bentuk digital.
- Data citra penginderaan jauh, yang berupa foto udara, atau foto citra dapat diinterpretasi terlebih dahulu sebelum dikonversi ke bentuk digital.

- Data semantik yang terdiri dari feature dan kode dari feature. Data semantik ini dapat bersumber dari peta atau buku data geografi/pustaka, serta dari sumber statistik.

Struktur data keruangan. Bentuk data yang dapat dijadikan masukan kedalam notasi yang menunjukkan lokasi keruangan adalah: titik, garis, dan poligon atau area. Semua data dari kenampakan dan fenomena geografi dapat digambarkan melalui salah satu bentuk notasi tersebut. Setiap data akan mudah dikelola apabila data tersebut tersimpan dalam aturan tertentu supaya data mudah dimanipulasi. Dalam sistem pengelolaan data dasar (*data base*) komputer mempunyai program yang berguna untuk mengatur, memasukkan, menyimpan, mengambil kembali serta mengeluarkan data dari data dasar. Informasi berisi satu satuan data yang dapat digunakan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan, agar informasi ini baik maka dibuat satu sistem data dasar. Sistem data dasar dapat digunakan untuk memasukkan, menimbun dan mengambil data dengan mudah. Data dasar adalah satu satuan data yang telah disimpan dengan baik dan mempunyai struktur tertentu.

Data keruangan dapat disajikan dalam dua model, yaitu: model raster (grid atau kisi), dan model vektor.

a) struktur data raster

Struktur data raster dapat dibentuk oleh kumpulan sel atau pixel, setiap pixel mempunyai referensi sebagai identitasnya, identitas ini terikat oleh lokasi geografis atau kolom dan baris, dan setiap pixel mempunyai nilai tertentu. Data yang dibentuk oleh raster mempunyai satuan dua dimensi artinya data raster merupakan data berdimensi dua dan data raster mudah disimpan, manipulasi dan ditayangkan. Raster dapat menggambarkan data geografis yang mempunyai satuan luas dan ukuran raster berkaitan erat dengan ukuran sebenarnya di lapangan, dengan demikian skala raster dalam data dasar dapat menggambarkan keluasan di lapangan.

Kelebihan data raster:

- ❖ Struktur datanya sederhana,
- ❖ Tumpang susun dan kombinasi dengan data yang dipetakan mudah,
- ❖ Analisis keruangan mudah dilaksanakan,
- ❖ Simulasi mudah dilakukan karena ukuran dan bentuk pixel sama,

- ❖ Teknologinya murah dan mudah dikembangkan,
- ❖ Grid cell yang sama dapat digunakan untuk beberapa variabel,
- ❖ Pemrograman sederhana

Kelemahan data raster:

- Volume data grafis besar, sehingga memerlukan tempat penyimpanan besar dalam komputer untuk data spasial yang tersebar.
- Penggunaan ukuran pixel yang besar untuk mengurangi pemakaian ruang sering menghilangkan beberapa informasi.
- Memiliki kesalahan tinggi dalam memperkirakan batas dan bentuk.
- Tampilan peta raster kurang menarik.
- Transformasi proyeksi perlu waktu yang lama
- Penggabungan network sulit dilakukan.

b) struktur data vektor

Struktur data vektor dapat digunakan untuk menggambarkan informasi geografis secara tepat. Informasi yang diwakili oleh titik, garis, dan bidang mempunyai koordinat yang tepat dan dalam hal ini diasumsikan koordinat yang ada terdapat pada satu bidang datar. Titik akan diikat oleh satu koordinat ialah (X,Y) sedang garis ditandai oleh dua atau lebih sistim koordinat, sedang poligon atau bidang terikat oleh beberapa koordinat yang tertutup.

Di dalam penentuan informasi geografis titik mempunyai fungsi mewakili obyek, sehingga di dalam menyipkan data titik harus diikuti oleh keterangan lain. Dalam hal ini data titik tidak hanya menggambarkan lokasi tetapi titik yang mempunyai fungsi dengan segala atributnya yang dapat mewakili obyek geografis.

Struktur data vektor yang mewakili fenomena atau kenampakan garis ditentukan oleh dua pasang koordinat atau lebih disamping keterangan atribut yang diwakilinya. Pemanfaatan garis terutama untuk informasi keruangan yang menunjukkan keterkaitan dalam *network* pada aktivitas transportasi, sambungan telepon atau jalinan perhubungan lainnya.

Struktur data vektor yang mewakili poligon atau area harus digambarkan dengan rangkaian garis yang tertutup. Informasi geografis yang dipakai dalam anali-

sis keruangan biasanya menggunakan struktur poligon. Pembuatan poligon untuk dapat memberi gambaran tentang topologi suatu daerah. Pada struktur data vektor terdapat dua model yang lazim digunakan adalah model data spaghetti dan topologi.

Topologi adalah metode matematis yang digunakan untuk mendefinisikan hubungan keruangan. Salah satu bentuk model topologi disebut model *Arc-Node*. Logika dasarnya dibentuk bahwa Arc adalah suatu rangkaian titik yang mempunyai awal dan berakhir pada suatu node. Sedang node adalah titik pertemuan antara dua atau lebih arc dan node dapat berakhir pada “*dan-gling*” dari suatu arc, titik akhir dari busur (arc) tidak perlu merupakan titik sambung dengan busur lain. Poligon yang digambarkan oleh rangkaian busur yang merupakan batasnya titik akhir dari busur selalu merupakan titik hubung pada busur lain.

Kelebihan struktur data vektor.

- ❖ Struktur data memiliki penampilan penologikal yang baik.
- ❖ Struktur datanya kompak.
- ❖ Topologi dapat dilengkapi dengan network yang tepat.
- ❖ Kemungkinan pemanggilan, pemutakhiran data dan generalisasi data dapat dilakukan.
- ❖ Banyak digunakan dalam zonasi administratif.

Kelemahannya struktur data vektor.

- Struktur datanya rumit
- Kombinasi beberapa poligon dari vektor, atau poligon raster sukar dilakukan.
- Simulasi sulit dilakukan karena tiap unit memiliki bentuk topologi yang berbeda.
- Penayangan dan plotting mahal.
- Teknologi mahal karena perangkat lunak dan kerasnya canggih.
- Analisis keruangan dan filtering tidak mungkin dilakukan.

Proses pembuatan peta digital dilakukan berdasarkan peta kerja yang berasal dari citra satelit yang telah diinterpretasi ditambah hasil *ground check*. Tahapan pekerjaan pembuatan peta digital dimulai dari peta konsep final sebagai berikut :

Pengolahan secara *digital* dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa *software Mapping* diantaranya adalah *Arc/Info*, *Arcview*, *ArcGIS*, *Map Info*, *AutoCAD Map* dan lainnya yang bereferensi geografi.

Langkah – langkah pembuatan peta digital sebagai berikut :

a. Persiapan digitasi

Untuk memulai pekerjaan digitasi, terlebih dahulu harus diperhatikan adalah bahan atau konsep pekerjaan yang hendak didigitasi. Apabila input data berasal dari *hardcopy* maka terlebih dahulu harus di-*scan* untuk memperoleh data raster dalam bentuk format grafis seperti *bmp*, *jpeg*, *gif*. Sedangkan bahan data yang langsung dari citra satelit hasil rektifikasi dalam format *geotiff* maka dapat langsung diolah.

b. Kalibrasi peta

Format file yang terbaik adalah *geotiff* karena menyimpan data *georeference*. Apabila data tersimpan dalam format grafis seperti *bmp*, *jpeg*, *gif* harus dilakukan kalibrasi dimana titik – titik tertentu dalam citra yang dapat diidentifikasi dicatat data koordinat dari peta dasar seperti peta RBI atau lainnya. Untuk mengetahui koordinat area digitasi telah sesuai dengan koordinat citra setiap pergerakan kursor akan memunculkan nilai koordinat. Apabila koordinat telah sesuai dapat dilakukan pekerjaan digitasi.

c. Digitasi data

Digitasi data adalah proses *inputting* data dari format analog menjadi format *digital* atau membangun data spasial baru dalam format digital. Data input tersebut terbagi menjadi tiga fitur data yaitu dalam bentuk area (*polygon*), garis (*line*) dan titik (*point*). Sebelum dilakukan digitasi tentukan layer atau coverage yang digunakan sesuai dengan tema. Seluruh peta tematik yang hendak dibuat harus berasal dari satu peta dasar yang sama sehingga tidak terjadi distorsi georeferensinya.

Digitasi peta dapat dilaksanakan dengan 2 cara yaitu digitasi di atas meja digitizer dan *on screen*. Saat ini penggunaan meja digitizer sudah kurang populer sehingga yang dibahas adalah dengan metode *on screen*. Untuk pekerjaan digitasi *on screen* input data harus sudah dimasukkan dalam format digital dalam bentuk data raster.

Setiap elemen yang didigitasi harus membentuk topologi dimana terdapat hubungan spasial satu sama lain. Bentuk topologi poligon harus dapat ditampilkan dalam bentuk *centroid*, yaitu apabila diklik dimanapun dalam poligon akan muncul informasi.

d. Editing

Hasil digitasi masih terdapat kesalahan – kesalahan teknis yang ditimbulkan dalam pekerjaan digitasi. Kesalahan – kesalahan tersebut berupa :

- Garis yang melebihi (*overshoot*) atau yang tidak bertemu (*undershoot*);
- Digitasi yang berulang (*sliver*).

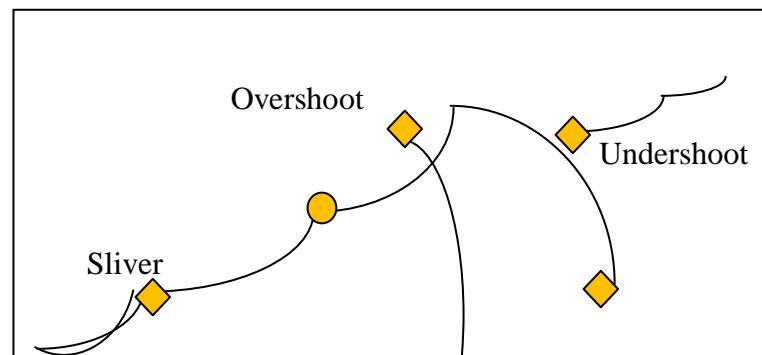
Kesalahan lain yang kerap muncul adalah kesalahan secara kartografis seperti :

- Garis unsur peta yang tidak sesuai dengan kenyataan.

Contoh : garis jalan yang melewati garis pantai.

- Bentuk hasil digitasi tidak sesuai dengan yang diharapkan, dan lain – lain.

Bentuk poligon harus menutup area secara sempurna tanpa ada kesalahan tersebut di atas. Setelah hasil digitasi harus bersih dari kesalahan (*dangling*).



Gambar 18 . Bentuk Kesalahan Digitasi

Kualitas hasil digitasi standar yang digunakan adalah :

- Tidak boleh ada kesalahan dangling berupa *overshoot*, *undershoot* dan *sliver*.
Overshoot adalah garis satu melebihi garis lain. Undershoot adalah garis satu tidak terhubung dengan garis lain. Sliver adalah garis ganda.
- Tidak boleh ada unsur alam atau buatan yang melebihi garis pantai.
- Seluruh poligon harus berwarna atau berarsir.
- Garis jalan atau sungai tidak boleh melebihi garis jalan atau sungai lainnya.

e. Labelling dan anotasi

Labelling adalah pemberian keterangan atau informasi pada setiap elemen spasial. Standarisasi pemberian label dapat berupa luas, keliling, nilai identitas (ID), keterangan lokasi, keterangan tematik dan keterangan lainnya yang diperlukan. Bentuk keterangan tersebut adalah *field* atau kolom.

Setiap poligon paling tidak harus memuat kolom–kolom sebagai berikut :

- ID kelas tematik. Contoh ID dalam peta penggunaan tanah untuk kelas sawah, perkebunan, permukiman dan sebagainya harus dibuat unik.
- Luas (*Area*) dalam satuan m² atau hektar tergantung dari luas areal pemetaan.
- Keliling (*Perimeter*) dalam satuan meter
- Nama kelas tematik

Setiap garis (*line/ arc*) minimal harus memuat kolom – kolom sebagai berikut:

- ID kelas tematik atau unsur geografis. Contoh ID untuk jalan aspal, jalan tanah, rel kereta api dan sebagainya harus dibuat unik.
- Panjang (*Length*) dalam satuan meter
- Nama kelas tematik atau unsur geografis

Setiap titik (*point*) minimal harus memuat kolom – kolom sebagai berikut:

- ID kelas tematik atau unsur geografis. Contoh ID untuk tempat penting pendidikan, perkantoran, bank dan sebagainya harus dibuat unik.
- Nama kelas tematik atau unsur geografis.

Annotasi adalah pemberian teks sebagai tambahan keterangan nama dari suatu fitur garis, titik atau poligon yang biasanya nama unsur geografis (*toponim*), nama lokasi, nama komoditi, dan sebagainya. Contoh pemberian teks nama unsur geografi seperti sungai dan gunung, nama lokasi perkebunan swasta, nama wilayah administrasi, dan sebagainya. Nama-nama yang harus dicantumkan dalam peta dapat dilihat di standar umum peta digital.

f. Pembuatan layout

Pembuatan *layout* peta adalah sebuah proses menata dan merancang letak unsur-unsur peta (properti peta) seperti judul peta, skala peta, legenda, orientasi (indeks), sumber data, label dan lain-lain, sehingga hasil *layout* dimaksudkan dapat memperjelas dan memberi keterangan yang benar kepada pengguna peta tersebut.

Mencetak peta tematik dengan format blad tergantung dari ukuran yang telah ditentukan berdasarkan skala. Untuk peta dengan skala 1 : 10.000 atau lebih besar menggunakan format peta TM3. Sedangkan untuk peta skala 1 : 25.000 atau lebih kecil menggunakan format dari Bakosurtanal yang dikenal dengan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI).

Peta dengan format wilayah administrasi mengikuti bentuk dan model dari wilayah bersangkutan serta bergantung pada ukuran kertas yang dikehendaki oleh penyusun *layout* kartografi. Pencetakan peta untuk kawasan tertentu dibuat berdasarkan kebutuhan dengan mengikuti standar kartografi yang ada di Direktorat Pemetaan Tematik Pertanahan secara empiris.

Hasil dari finalisasi pembuatan peta digital dalam bentuk *layout* siap cetak kemudian dicetak dengan plotter untuk ukuran A0 atau printer untuk ukuran dibawahnya. Perbedaan jenis kertas berpengaruh terhadap kualitas penyajian. Standar layout atau format digital siap cetak adalah :

- Ukuran layout peta tidak boleh bergeser lebih dari 2 mm untuk peta skala 1 : 10.000 atau lebih kecil dan tidak boleh lebih dari 5 mm untuk peta skala lebih besar dari 1 : 10.000.
- Jenis warna yang ditampilkan harus sesuai dengan yang di monitor.
- Bentuk arsiran dan atribut teks harus tampak.

g. **Penyimpanan**

Peta digital penggunaan tanah disimpan dalam hard disk dan CD. Sedangkan peta cetak disimpan dalam lemari peta. Setiap CD harus dibubuhi identitas data yang tersimpan dengan spidol dan pada casing diberi label. Seluruh CD data digital disimpan dalam rak atau lemari khusus. Satu CD memuat peta digital penggunaan tanah berbasis blad dalam satu kelompok kotak indeks.

C. Peralatan Pembuatan Peta Digital

1. Perangkat Keras

Dalam menggunakan perangkat keras dalam pemetaan digital ada beberapa persyaratan perangkat keras yang harus dipenuhi, yakni:

- a. Dapat mengolah data set dalam jumlah besar.
- b. Harus dapat menggambar kontur dari titik-titik tinggi, penghalusan garis, generalisasi.
- c. Koreksi interaktif;
 - menghentikan proses
 - membubuhkan koreksi/perintah baru
 - kontrol/ganti desain peta

- d. Konversi dari analog ke digital dan dari digital ke analog
- e. Dapat menghitung dari hitungan yang sederhana sampai yang rumit.

Perangkat digitizer terdiri dari tiga unit utama:

- a. Permukaan Digitizer
 - meja digitizer, umumnya berukuran 50 cm x 50 cm atau 120 cm x 60 cm bahkan ada yang lebih besar lagi.
 - Cursor, berfungsi sebagai alat untuk menempatkan titik yang akan direkam. Bila tombol perekam ditekan berarti koordinat titik tersebut direkam.
 - System pengukur, mengukur jarak antara pusat (0,0) terhadap titik yang didigitasi, kemudian mengubah kedalam pulsa-pulsa elektrik.
- b. Pengontrol dan Pengolah elektronik

Pulsa-pulsa elektrik diterima oleh pengontrol dan pengolah elektronik, kemudian dihitung dan diberi kode sesuai kebutuhan. Secara otomatis mengontrol perekaman, mengatur dengan format sampai mendisplay data itu sendiri.
- c. Alat Perekam, Merekam semua data yang dipindahkan dari pengontrol dan pengolah elektronik kedalam suatu media penyimpan. Biasanya digunakan pita magnetik untuk selanjutnya diolah oleh komputer besar.

Ada dua jenis utama digitizer, yang masing-masing dapat dibagi lagi:

1) Digitizer dengan operasi manual :

- a) Digitizer jenis Gantry,
- b) Pencil followers
- c) Solid state table
- d) Polar digitizer

2) Digitizer Otomatis:

- a. Automatic line follower;
- b. Automatic scanner

Selain digitizer untuk bisa menjalankan program maka perangkat keras lainnya yang diperlukan adalah:

- PC XT, AT atau kompatibelnya
- Monitor CGA/EGA/VGA atau B/W
- 2 disk drive 5" atau dengan harddisk
- memory minimum 640 Kb

- serta alat untuk pencetakan peta yaitu plotter.

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang diperlukan adalah:

- DOS versi 2.00 atau yang lebih tinggi (untuk booting)
- Program Fox Base+ 2,10 atau program sejenis lainnya.
- Program-program seperti;
 - a) *AutoCAD Map*;
 - b) *Arc/Info* perangkat lunak berbasis vektor;
 - c) *Erdas* perangkat lunak berbasis raster,
 - d) *Ilwis* perangkat lunak berbasis raster
 - e) *Arcview*,
 - f) *ArcGIS*,
 - g) *Map Info*,

Latihan

Kerjakan tugas berikut ini dengan jelas!

1. Jelaskan maksud dan tujuan dari pembuatan peta digital serta jelaskan perbandingan tahapan yang harus dilaksanakan pada pembuatan peta secara konvensional dengan pemetaan digital!
2. Jelaskan perbedaan data raster dengan data vektor dan Jelaskan pula mengenai beberapa keuntungan dan kelemahan dari data raster dan data vektor!
3. Jelaskan beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam penggunaan perangkat keras untuk pemetaan digital!
4. Jelaskan yang dimaksud dengan digitasi! Dan peralatan apa saja yang diperlukan dalam pemetaan digital!
5. Jelaskan berbagai kemudahan yang diperoleh dengan adanya pemetaan digital.

Rangkuman

Peta digunakan untuk menampilkan data keruangan, yaitu data yang berkenaan dengan lokasi atau atribut dari suatu obyek atau fenomena di permukaan bumi. Dari peta informasi tentang jarak, arah dan luasan dapat diperoleh, diketahui pula pola dan hubungannya, serta diketahui pula ukurannya. Pada saat ini peta dapat

ditampilkan di layar komputer yang disebut dengan peta digital.. Melalui peta ini, basis data yang tersusun dari peta dapat diolah dan beberapa fungsi analisis dapat diakses melalui menu atau legendanya.

Peta tidak lagi sebagai hasil akhir seperti yang selama ini dipahami. Peta yang berupa hardcopy (lembaran kertas) berfungsi sebagai media untuk menyimpan dan menampilkan data keruangan. Pengenalan peta pada layar komputer dan hubungan basis datanya telah membedakan fungsi antara kedua peta tersebut.

Dalam pembuatan peta digital diperlukan peralatan elektronik yang berupa perangkat keras (*hardware*) seperti komputer, digitizer, plotter, dan perangkat lunak (*software*) seperti program-program untuk pemetaan Autocad Map, Arc/info, Erdas, Ilwis, Arcview, ArcGIS, Map Info.

Tahapan pembuatan peta digital yaitu : a. pengumpulan data dengan mendigitasi peta topografi/tematik, untuk peta tematik biasanya dilakukan dengan metode statistik (sebagai input); b. pengolahan data dengan komputer dan hasilnya disimpan; c. penyajian data dengan plotter (sebagai output). Data pada pemetaan digital berujud data raster (titik/pixel) dan data vector (garis).

Maksud dan tujuan pemetaan digital adalah: untuk menghemat biaya dan waktu pembuatan peta, memperbaiki kualitas peta, membuat bank data kartograf

Test Formatif 6

Pilihlah satu jawaban yang paling benardari beberpa jawaban yang tersedia!

1. Data raster adalah suatu data yang berbentuk
 - a. Titik
 - b. Garis
 - c. Area
 - d. Poligon
2. Data vektor adalah suatu data yang berbentuk
 - a. Titik
 - b. Garis
 - c. Area
 - d. Poligon
3. Maksud dan tujuan dilakukan pemetaan digital adalah seperti yang dikemukakan dalam pernyataan berikut ini, kecuali
 - a. Mempercepat pembuatan peta
 - b. Mengurangi data
 - c. Memperbaiki kualitas peta
 - d. Mengurang biaya
4. Yang dimaksud data dasar (*data base*) adalah
 - a. Satu satuan data yang disimpan dengan baik dan mempunyai struktur tertentu
 - b. Kumpulan data dari hasil pengolahan secara statistik

- c. Kumpulan data hasil seleksi dari berbagai macam data
 - d. Kumpulan data yang merupakan dasar dari data lainnya.
5. Berikut ini disampaikan beberapa kelebihan dari data raster, kecuali
- a. Teknologi murah dan mudah dikembangkan
 - b. Analisis mudah dilaksanakan
 - c. Struktur datanya kompak
 - d. Pemrograman sederhana.
6. Pendigitasian merupakan pekerjaan memasukkan data secara manual dilakukan dengan menggunakan meja digitasi. Pendigitasian terdiri dari empat tahap, yaitu:
1. Penyiapan peta yang akan didigitasi,
 2. Memasukkan atribut dengan kode,
 3. Menentukan koordinat peta,
 4. Edit dan koreksi data sebelum disimpan dalam data dasar.
- Adapun urutan yang benar dari empat tahapan tersebut adalah
- a. 1, 2, 3, 4
 - b. 1, 2, 4, 3
 - c. 2, 3, 4, 1
 - d. 1, 3, 4, 2
7. Jenis digitizer berikut ini yang bukan digitizer manual, adalah
- a. Pencil followers
 - b. solid state table
 - c. Automatic line followers
 - d. polar digitizer
8. Kesalahan dalam digitasi pada umumnya terjadi pada:
- a. Pencatatan rangkap
 - b. Kesalahan kode
 - c. Kesalahan lokasi
 - d. Jawaban A, B, dan C semuanya benar
9. Perangkat lunak (*software*) yang diperlukan dalam pembuatan peta digital antara lain yaitu
- a. Komputer
 - b. Arc/Info
 - c. Digitizer
 - d. Plotter
10. Program yang disampaikan di bawah ini merupakan jenis program yang digunakan untuk pemetaan digital, kecuali program
- a. Autocad
 - b. Erdas
 - c. Ilwis
 - d. Excel

Umpan Balik

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Test Formatif 6 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban Anda yang benar. Kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi kegiatan belajar ini.

Rumus: Jumlah jawaban Anda yang benar

Tingkat penguasaan = _____ X 100%

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90 – 100 % = baik sekali ; 80 – 89% = baik ;

70 – 79% = cukup ; 70% = kurang

Bila Anda mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. Bagus! Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih dibawah 80%, Anda harus mengulangi kegiatan belajar ini, terutama bagian yang belum Anda kuasai.

KUNCI TES FORMATIF 6:

10.d; 9. b; 8. d; 7.c; 6.d; 5.c; 4.a; 3.b; 2.b; 1.a.

DAFTAR PUSTAKA

Aryono Prihandito, 1989, *Kartografi*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.

-----, 1992, *Proyeksi Peta*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.

Basuki Sudihardjo, 1977, *Prinsip Dasar Pembuatan Peta Tematik*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Bos E.S., 1973, *Cartographioc Principles in Thematic Mapping*, ITC, Netherland.

I Made sandy, 1979, *Essensi Kartografi*, Publikasi No. 114, Dit. Tata Guna Tanah, Direktorat Jenderal Agraria, Departemen Dalam Negeri, Jakarta.

Mas Sukoco, Yusron Halim, 1995, *Pengetahuan Peta*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Menno-Jan Kraak & Ferjan Ormeling, 2007, *Kartografi Visualisasi Data Geospasial*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Paryono, Petrus, 1994, *Sistim Informasi Geografi*, Andi Offset, Yogyakarta.

Rahardjo, Noorhadi, 1991, *Petunjuk Praktikum Kartografi*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Raizs, Erwin, 1948, *General Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.

Raizs, Erwin, 1962, *Principles of Cartography*, Mc. Graw Hill Book Co. inc., New York.

Subagio, 2002, *Pengetahuan Peta*, Penerbit ITB, Bandung.

Peraturan Menteri Negara Agaria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.

Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997, *Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah*, Badan Pertanahan Nasional, Jakarta.

Petunjuk Teknis Kegiatan Pemetaan Tematik Untuk Program P4T, Konsolidasi Tanah dan Redistribusi Tanah, 2008. Direktorat Pemetaan Tematik deputi Bidang Survei, Pengukuran dan Pemetaan, BPN RI, Jakarta..