

**PEMBUATAN PETA DIGITAL
MENGUNAKAN METODE DIGITASI SCANNER
(ON SCREEN) DAN MEJA DIGITIZER**

TUGAS AKHIR

**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**



**Disusun Oleh :
FARID RIMBAWAN
00 . 65 . 002**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI D-III
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2006**

PEMBANTUAN PETA DIGITAL
MENGGUNAKAN METODE DIGITAL SCANNER
(ON SCREEN) DAN MELA DIGITIZER

TUGAS AKHIR

Disusun oleh
FARIS RINAWATI
09.08.002

JURUSAN TEKNIK GEODESI DAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI MARIBU
MALANG
2008

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN PETA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE
DIGITASI SCANNER (ON SCREEN) DAN MEJA DIGITIZER

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Mencapai Gelar Ahli Madya Dipoloma (D-III) Teknik Geodesi

Disusun Oleh :

FARID RIMBAWAN

NIM 00.65.002

Mengetahui :



Ketua Jurusan Teknik Geodesi D-III

(Ir. Agus Darpono, MT)

Menyetujui :

Dosen Pembimbing

(Ir. Agus Darpono, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di depan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi D-III Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang dan diterima Untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya Diploma (D-III) Teknik Geodesi.

Panitia Ujian Tugas Akhir :

**Ketua
Dekan F.T.S.P**



(Ir. Agustina Nurul H., MTP)

**Sekretaris
Ketua Jurusan Teknik Geodesi D-III**



(Ir. Agus Darpono, MT)

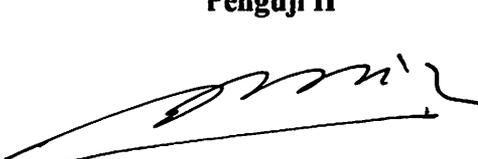
Anggota Penguji :

Penguji I



(Ir. M. Nurhadi, MT)

Penguji II



(Ir. Jasmani, M. Kom)

Penguji III



(Ir. Agus Darpono, MT)



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

Nama : Farid Rimbawan
Nim : 00.65.002
Jurusan : T. Geodesi D-III
Dosen Pembimbing : Ir. Agus Darpono MT.

DAFTAR ASSISTENSI
LAPORAN TUGAS AKHIR

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	2-3-06	- Revisi bab I - - Bab II - Tambah teori fly keta digital/ penerapan digital	
	7-3-06	- bab I OK. - bab II. Revisi ke Tant. 20 (2-0.1)	
	10-3-06	Revisi teori mkeny.	
	16-03-06	Sum bab III - Reta (lay out) - <u>Ceranda</u> . - jelan (Berdebatan kelas बदاله qpt pd mka R&I) - sum bab IV	



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

Nama : Farid Rimbawan
Nim : 00.65.002
Jurusan : T. Geodesi D-III
Dosen Pembimbing : Ir. Agus Darpono MT.

**DAFTAR ASSISTENSI
TUGAS AKHIR**

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	31-3-06	- Turfah dasar teori Variasi 4 student class - Analisa, turfah di ellips kesalehan.	
	9-4-06	Agus Darpono	

LEMBAR PERSEMBAHAN

Begitu banyak hal yang aku lalui dalam hidup ini, dan satu tahap telah berhasil aku lalui dengan segala daya upaya, akhirnya tercapai juga apa yang selama ini aku harapkan.

Puji Syukur ku anjatkan hanya untuk ALLAH SWT.....!!

Dengan kebesarannya Ulah aku diperkerjakan melewati tahapan ini. Terimakasih ku sembahkan untuk Ayah, Bunda tercinta, kesabaran dan ketabahanmu dad yang menjadikan semangatkku untuk menjadi yang terbaik, kasihmu yang adalah inspirasiku, tanpa itu aku bukan apa-apa.

Buat Kakak-kakaku tercinta tanpa cukunganmu sulit rasanya menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Juga buat Cahayaku yang senantiasa menasihati aku.

Dan untuk teman-temanku seperti Deni begitu banyak masukan dan dukungannya untukku, Aridoy denganmu akan muncul banyak semangatku, Gembos karcenamu aku Isoooooooooae..., Jati, Marno, Beteng, Abdul dan teman-teman yang takkusebutkan.

Begitu banyak yang engkau berikan namun kata yang hanya aku ucapkan "TERIMAKASIH"

Dariku "Rimba"

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Hidayah-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul :
Pembuatan Peta Digital Menggunakan Metode Digitasi.Scanner dan Meja Digitizer

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Diploma-III Teknik Geodesi ITN Malang

Oleh karena itu pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Agus Darpono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi D-III dan sebagai dosen Pembimbing
2. Seluruh Rekan-rekan D-III yang membantu kami dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini
3. Semua pihak yang telah memberikan masukan dan arahan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga terwujud laporan tugas akhir

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi sempurnanya laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua.

Malang, April 2006

(Penyusun)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ASISTENSI	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
I.3. Volume Pekerjaan	2
I.4 Batasan Masalah	3
I.5. Metode Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
II.1. Pengertian Kartografi dan Peta.....	4
II.1.1. Definisi Kartografi dan Peta	4
II.1.1.1. Peta Topografi	4
II.1.1.1. Peta Tematik	5
II.1.1.1. Peta Digital	5
II.1.2. Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta.....	5
II.1.3. Klasifikasi Peta.....	6
II.1.4. Konsepsi Kartografi.....	7
II.2. Skala dan Simbolisasi	9
II.2.1. Skala	9
II.2.2. Simbolisasi	10
II.3. Otomatisasi Kartografi	11
II.4. Digitasi Peta	13
II.5. Editing	15

II.6. Perangkat Pendigitan	15
II.6.1. Perangkat Keras	15
II.6.2. Perangkat Lunak	16
II.6.2.1. Pengenalan AutoCADmap	17
II.7. Transformasi Koordinat	27
II.8. Deviasi Standart dan Varian	32
BAB III PELAKSANAAN PEKERJAAN.....	35
III.1. Persiapan Pelaksanaan	37
III.2. Persiapan Perangkat Digitasi	38
III.2.1. Perangkat Keras	38
III.2.2. Perangkat Lunak	38
III.3. Pelaksanaan Digitasi Metode Scanner (On Screen).....	38
III.3.1. Scanning Peta.....	39
III.3.2. Pelaksanaan Digitasi Metode On Screen	39
III.3.3. Editing.....	43
III.3.4. Kartografi	48
III.3.5. Transformasi	49
III.3.6. Penyimpanan.....	49
III.4. Pelaksanaan Digitasi dengan Meja Digitizer	50
III.4.1. Set Up Digitizer	50
III.4.2. Digitasi Peta dengan Meja Digitizer	51
III.4.3. Editing.....	55
III.4.4. Kartografi	55
III.4.5. Transformasi	55
III.4.6. Penyimpanan.....	56
III.5. Peta Hasil Digitasi.....	56
BAB IV ANALISA DATA.....	58
IV.1. Pembahasan Pekerjaan dan Hasil Digitasi	58
IV.1.1. Pekerjaan Digitasi Scanner	58

IV.1.2. Pekerjaan Digitasi Menggunakan meja Digitizer	59
IV.1.3. Hasil Digitasi	60
IV. 2. Uji Ketelitian	61
IV. 3. Analisa Hasil Perhitungan Varian dan Deviasi Standard Pada Pergeseran Peta Digital Menggunakan Digitasi Scanner dengan Peta RBI	64
IV. 3. Analisa Hasil Perhitungan Varian dan Deviasi Standard Pada Pergeseran Peta Digital Menggunakan Digitasi Digitizer dengan Peta RBI.....	66
BAB V PENUTUP.....	71
V.1. Kesimpulan	71
V.2. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Susunan Perangkat keras	16
Gambar 2.2. Tampilan Autocad Map	17
Gambar 2.3. Obyek Line dan Polyline	18
Gambar 2.4. Baris Status Layar Autocad Map	25
Gambar 2.5. Transformasi Helmert	27
Gambar 2.6. Transformasi Dua Dimensi	29
Gambar 2.7. Perubahan Transformasi	30
Gambar 2.8. Transformasi Tiga Dimensi	32
Gambar 3.1. Diagram Pelaksanaan Pekerjaan	35
Gambar 3.2. Peta Hasil Scanner	39
Gambar 3.3. Select Image File	40
Gambar 3.4. Image Manager	40
Gambar 3.5. Tampilan Image Hasil Scanner pada media Drawing Autocad.....	41
Gambar 3.6. Tampilan Layer Properties	41
Gambar 3.7. Menggambar Polyline	42
Gambar 3.8. Perintah Trim	44
Gambar 3.9. Perintah Errase	44
Gambar 3.10. Perintah Wblok	48
Gambar 3.11. Tampilan Layar pada Autocad R14	52
Gambar 3.12. Hasil Digitasi menggunakan meja Digitizer	56
Gambar 3.13. Hasil Digitasi Scanner (On Screen)	57
Gambar 3.14. Peta Acuan RBI 1680-141	57
Gambar 4.1. Hasil Digitasi menggunakan meja Digitizer	60
Gambar 4.2. Hasil Digitasi Scanner (On Screen)	61
Gambar 4.3. Letak Posisi titik Sample	63
Gambar 4.4. Ellips Kesalahan	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peta diperlukan sebagai *integral* dari suatu penelitian hubungan antar wilayah, proses perencanaan bidang-bidang secara khusus serta kaitannya dengan bidang lain dan sebagai penunjang penyusunan, pelaksanaan, evaluasi dan pengawasan program kerja antar instansi maupun antar wilayah. Untuk itu diperlukan distribusi yang cepat dan akurat sebagai bahan informasi dan kajian yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pemakai.

Peta digital adalah sekumpulan data dan informasi yang berupa garis, titik dan luasan dari hasil digitasi peta induk (Peta Rupa Bumi Digital Indonesia) yang berbentuk digital dan tersusun dalam media penyimpanan berupa *file soft copy* (T.Lukman Aziz, 1977). Cara pembuatan peta secara digital adalah menggunakan peralatan digital untuk memproses data manual menjadi data digital yang tersaji dalam format digital *file soft copy* (DWG,DXF,TXT,SHP) atau mendigitasi titik-titik detail dari peta induk.

Untuk mempermudah pembuatan peta dan memperoleh hasil yang akurat diperlukan perangkat keras berupa komputer, agar bisa menjalankan perangkat lunak diantaranya AutoCAD, AutoCADmap dan perangkat lunak yang lainnya agar bisa memperoleh kemudahan dalam proses penggambaran, pengeditan, pewarnaan dan pencetakan sehingga dapat menghasilkan peta digital dengan ketelitian tinggi

Kelebihan dari pemetaan secara digital dibandingkan dengan pemetaan secara manual adalah lebih menghemat waktu, biaya dan mempunyai basis data yang sangat mudah untuk dilakukan *update* apabila ada perubahan lahan yang telah dipetakan.

Pada saat ini pemetaan digital cenderung lebih banyak digunakan karena terdapat banyak kemudahan dalam pemanfaatan peta tersebut. Di dalam proses

pemetaan digital terdapat dua metode digitasi yang sering digunakan yaitu Digitasi Scanner dan Digitasi dengan meja Digitizer.

Dari penelitian ini di coba untuk mendapatkan perbedaan tingkat ketelitian posisi dari peta digital hasil digitasi menggunakan metode Scanner (*On screen*) dan metode digitasi menggunakan meja Digitizer.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari pelaksanaan pekerjaan ini adalah:

Untuk mengetahui pembuatan peta digital dengan metode Scanner menggunakan perangkat lunak AutoCADmap dan metode digitasi menggunakan meja Digitizer menggunakan perangkat lunak AutoCAD R14

Tujuan dari pelaksanaan pekerjaan ini adalah :

1. Untuk mengetahui ketelitian posisi peta hasil digitasi menggunakan metode Scanner dan digitasi menggunakan meja digitizer
2. Mendapatkan peta digital dari Bakosultanal yang dianggap benar pada shet nomor lembar 1608-141

1.3. Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan yang dilaksanakan meliputi beberapa hal:

1. Digitasi menggunakan meja Digitizer
2. Digitasi Scanner (*On Screen*)
3. Pengeditan
4. Pewarnaan
5. Simbolisasi
6. Penamaan
7. Pencetakan

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan batasan antara lain :

1. Scanner yang digunakan adalah Scanner tipe Contex FCP 5000 dsp sedangkan meja Digitizer yang digunakan adalah Digitizer tipe Kurta XLC 3648-5 (ukuran A₀)
2. Peta yang dianggap benar adalah peta digital RBI shet nomor lembar 1608-141
3. Uji ketelitian posisi dilakukan dengan membandingkan posisi titik sampel dari hasil kedua peta digitasi dengan peta digital RBI pada shet nomor lembar 1608-141

1.5. Metode Penulisan

Metode Penulisan yang digunakan untuk penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur dimaksudkan untuk mengambil dasar teori, informasi dan pengetahuan dari literatur yang tersedia sebagai acuan yang menunjang penulisan laporan ini.

2. Studi Laboratorium

Merupakan kegiatan Digitasi dengan menggunakan meja Digitizer dilaboratorium SIG kampus ITN Malang pada tanggal 13 Februari sampai 17 Februari 2006 sedangkan Digitasi On Screen dikerjakan setelah proses Digitasi dengan menggunakan meja Digitizer.

BAB II

DASAR TEORI

II.1. Pengertian Kartografi dan Peta

II.1.1. Definisi Kartografi dan Peta

Kartografi dalam arti luas merupakan suatu seni, ilmu dan teknik pembuatan peta yang akan melibatkan pelajaran geodesi, fotogrametri, kompilasi dan reproduksi peta. Sehingga kartografi mempunyai tujuan mengumpulkan dan menganalisa data dari hasil ukuran berbagai pola atau unsur permukaan bumi dan menyatakan unsur – unsur tersebut secara grafis dengan skala tertentu sehingga unsur – unsur tersebut dapat terlihat dengan jelas (Aryono Prihandito, 1989).

Peta adalah penyajian grafis dari bentuk ruang dan hubungan keruangan antara berbagai perwujudan yang diwakili. Didalam ilmu geodesi, peta merupakan gambaran dari permukaan bumi dalam skala tertentu dan digambarkan diatas bidang datar melalui sistem *proyeksi*. Peta mengandung arti komunikasi, artinya merupakan suatu signal atau saluran antara pengirim pesan (pembuat peta) san penerima pesan (pengguna peta). (Aryono Prihandito, 1989).

II.1.1.1. Peta Topografi

Peta Topografi adalah Peta yang didalamnya memuat unsur-unsur alam dan buatan manusia yang terdapat dipermukaan bumi. Unsur-unsur tersebut diusahakan untuk diperlihatkan pada posisi yang sebenarnya. Peta topografi sebagaimana disebutkan dapat juga dikatakan sebagai peta umum, karena didalamnya memuat dan menyajikan semua unsur dipermukaan bumi, tentu saja dengan memperhitungkan skala yang sangat terbatas. Peta topografi dapat digunakan untuk bermacam-macam tujuan. Selain itu peta topografi juga dapat digunakan sebagai peta acuan atau peta dasar pada pembuatan peta tematik (Aryono Prihandito, 1989).

II.1.1.2. Peta Tematik

Peta tematik adalah Suatu peta yang memperlihatkan informasi *kualitatif* dan *kuantitatif* tertentu. Unsur-unsur tersebut ada hubungannya dengan detail topografi yang penting pada tematik keterangan disajikan dengan gambar pemakaian pernyataan dan simbol-simbol yang mempunyai tema tertentu atau kumpulan dari tema-tema yang ada hubungannya antara satu dengan lainnya. Untuk penggambaran peta tematik peta dasar yang digunakan adalah peta topografi. Pada peta dasar yang terdiri dari peta topografi, itulah data tematik dapat dipertahankan data topografi biasanya yang diambil hanya satu atau dua unsur saja, misal : batas daerah dan sungai. Pemilihan unsur-unsur topografi tergantung dari skala, maksud dan tujuan dari peta tematik itu sendiri. Data dari peta topografi hanya digunakan untuk latar belakang penempatan dan *orientasi* geografi. (Aryono Prihandito, 1989).

II.1.1.3. Peta Digital

Peta digital adalah Suatu peta dimana data – datanya terstruktur dalam format komputer dan penyajiannya dalam layar monitor. Untuk merubah peta analog menjadi peta digital dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara digitasi *on screen* dan digitasi menggunakan inaja digitizer. Kelebihan dari peta digital adalah data tersebut dapat langsung dilakukan perubahan atau *revisi* peta dapat dilakukan dengan cepat dan bagi para pemakai peta dapat melakukan analisa atau seleksi data untuk berbagai macam keperluan dengan cepat dan mudah sedangkan *outputnya* dapat dicetak dengan printer atau ploter. (Aryono Prihandito, 1989).

II.1.2. Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta

Fungsi pembuatan peta adalah :

1. Menunjukkan posisi atau lokasi relatif (letak suatu tempat dalam hubungan dengan tempat lain dipermukaan bumi).
2. Memperlihatkan ukuran (peta dapat diukur luas daerah dan jarak-jarak diatas permukaan bumi).

3. Memperlihatkan bentuk (misal : bentuk benua, negara, gunung dan lainnya), sehingga dimensinya dapat terlihat dalam peta.
4. Mengumpulkan dan menyeleksi data-data dari suatu daerah dan menyajikannya diatas peta. Dalam hal ini dipakai simbol-simbol sebagai “wakil“ dari data-data tersebut, dimana kartografer menganggap simbol tersebut dapat dimengerti oleh si pemakai peta.

Tujuan pembuatan peta adalah :

1. Untuk komunikasi informasi ruang.
 2. Untuk menyimpan informasi.
 3. Digunakan untuk membantu suatu pekerjaan, misal : untuk konstruksi jalan, navigasi perencanaan dan lain-lain.
 4. Digunakan untuk membantu suatu desain, misal : desain jalan dan sebagainya.
 5. Untuk analisis data spasial, misal : perhitungan volume dan sebagainya.
- (Aryono Prihandito, 1989).

II.1.3. Klasifikasi Peta

Macam peta dapat ditinjau dari empat segi

1. Macam peta ditinjau dari jenis

a. Peta Foto

Peta yang dihasilkan dari *mosaik* foto udara / *ortofoto* yang dilengkapi garis kontur, nama dan legenda (Peta foto yang telah di *rektifikasi*, Peta *ortofoto*)

b. Peta Garis

Peta yang menyajikan detil alam dan buatan manusia dalam bentuk titik garid dan luasan (peta topografi, peta tematik)

2. Macam peta ditinjau dari skala

a. Peta skala besar : 1 : 50.000 atau lebih kecil (1 : 25.000)

b. Peta skala kecil : 1 : 500.000 atau lebih besar

3. Macam peta di tinjau dari fungsinya

a. Peta umum (*General Map*), merupakan peta yang berisi Bangunan, batas wilayah, garis pantai, elevasi dan sebagainya.

- b. Peta tematik, merupakan peta yang menunjukkan hubungan ruang dalam bentuk atribut tunggal atau hubungan atribut.
- c. Peta batimetri / kart merupakan peta yang didesain untuk keperluan navigasi, nautikal dan aeronautikal. Peta kelautan yang *ekuivalen* dengan peta topografi. (Aryono Prihandito, 1989)

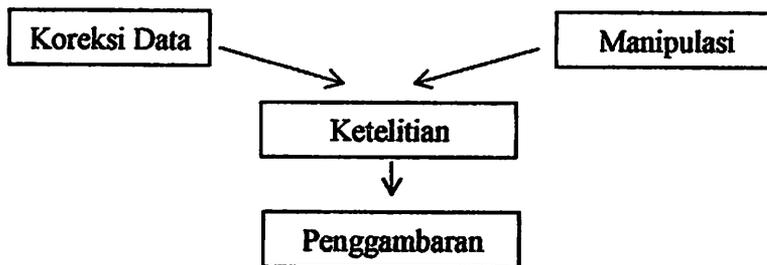
II.1.4. Konsepsi Kartografi

Ruang lingkup pekerjaan kartografi adalah :

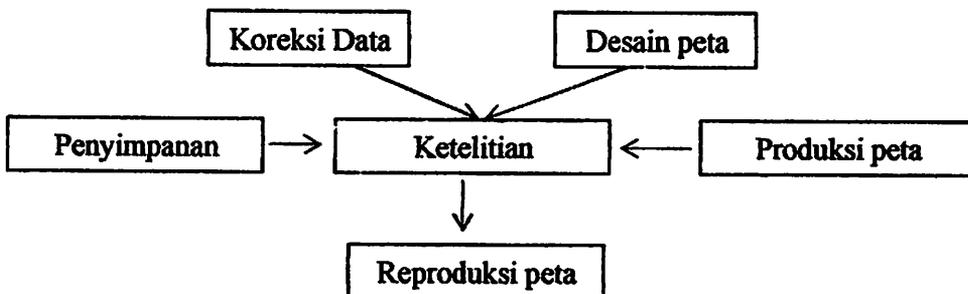
1. Seleksi data untuk pemetaan.
2. Manipulasi dan generalisasi data.
3. Pekerjaan desain (simbol-simbol) dan konstruksi peta (proyeksi peta).
4. Teknik reproduksi.
5. Revisi peta.

Berbicara mengenai kartografi terlebih dahulu harus membahas konsepsi kartografi yang difokuskan pada 5 bidang, yaitu :

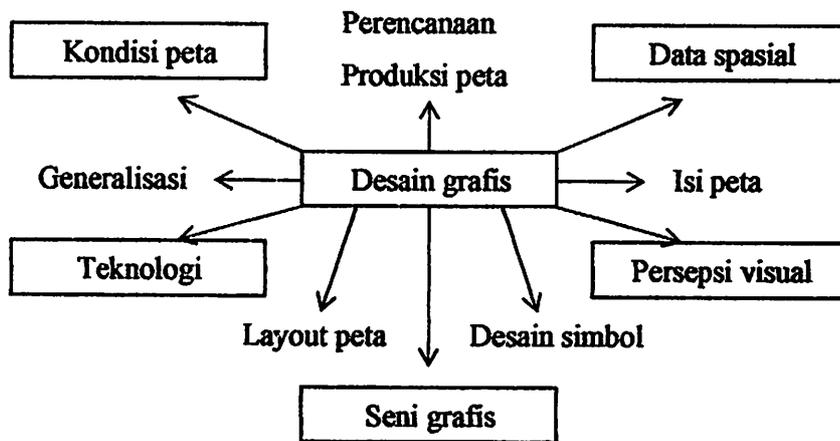
a. Fokus Geometri



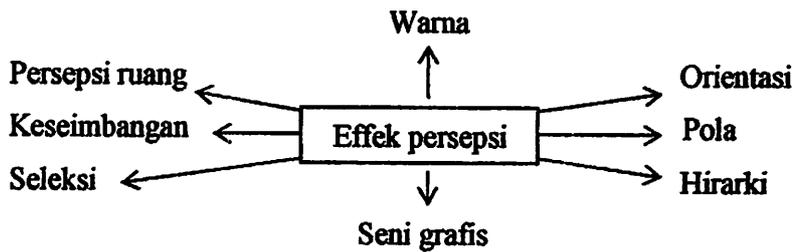
b. Fokus Teknologi



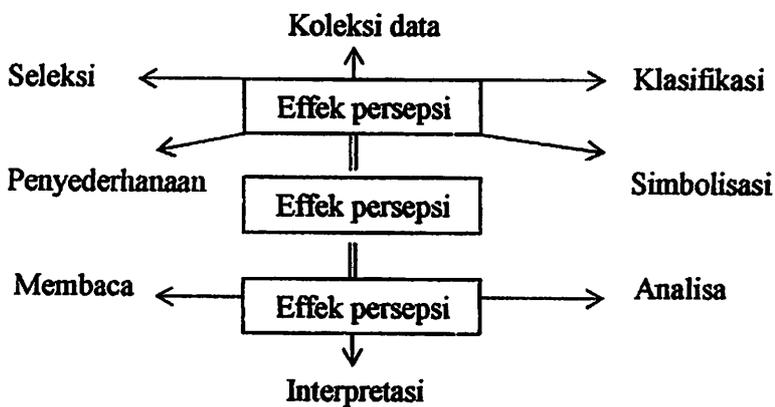
c. Fokus Penyajian



d. Fokus Artistik



e. Fokus Komunikasi



(Aryono Prihandito, 1989)

II.2. Skala dan Simbolisasi

II.2.1. Skala

Didalam kartografi ada dua kategori skala, yaitu :

1. Skala peta

Skala Peta adalah Perbandingan antara jarak di peta dengan jarak sesungguhnya di lapangan.

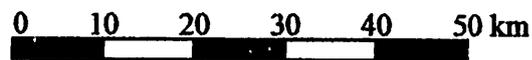
$$\text{Skala Peta} = \frac{\text{Jarak di Peta}}{\text{Jarak di Bumi}}$$

Skala Peta dibedakan lagi menjadi tiga macam antara lain:

a. Skala *Numeris*

Contoh: 1: 100000, 1: 10000, 1: 1000, dan lain-lainnya

b. Skala Grafis atau Skala *Bar*



c. Skala *Verbal*

Contoh: 1 inci = 1 mil

6inci = 1 mil

1 cm = 3 km

2. Skala Variabel Geografis

Didalam Simbolisasi data garis, luasan dan volume adalah terpenting untuk menentukan lokasi dari variabel dan kelas data. Terdapat empat macam skala variabel geografis yaitu:

a. Skala *Nominal*

Skala ini dilakukan bila akan menyajikan data kualitatif, misalkan: Identitas, persamaan dan perbedaan

b. Skala *Ordinal*

Skala ini datanya disusun atas ranking yang lebih besar atau yang lebih kecil

c. Skala *Interval*

Skala ini digunakan untuk standard unit dan perbedaan yang diekspresikan ke dalam unit, misalnya: perbedaan temperatur dengan standard unit derajat (Celcius/Fahrenheit).

d. Skala *Ratio*

Skala intervalnya hanya mempunyai harga nol absolut, misalnya: Elevasi diatas suatu datum, tekanan barometris, temperatur skala kelvin.

II.2.2. Simbolisasi

Simbolisasi peta digunakan untuk membedakan bermacam-macam data dan harus dibuat bermacam-macam kenampakan agar mudah dimengerti oleh pengguna peta. Untuk memudahkan pelaksanaan simbolisasi dari banyak variasi data maka diadakan variasi simbol yaitu:

1. Simbol Titik

Simbol titik digunakan untuk menyajikan tempat atau data posisional. Simbol ini bisa berupa dot, segitiga, lingkaran dan lain-lain

2. Simbol Garis

Digunakan untuk menyajikan data-data geografis (Sungai, Batas wilayah, jalan dan lain-lain)

3. Simbol Luasan

Digunakan mewakili suatu area tertentu dengan simbol yang mencakup luasan tertentu (Daerah rawa, hutan, padang pasir dan lain-lain)

Kenampakan yang berbeda-beda dalam simbolisasi peta bisa diperoleh dari warna, ukuran, bentuk, spasi dan lokasi. Pemakaian Simbol berbeda menurut skala dari peta. Simbol-simbol suatu peta dibagi dalam empat kelompok antara lain:

1. Unsur-unsur buatan manusia

2. Unsur-unsur perairan

3. Unsur-unsur *relief*

4. Unsur-unsur Tumbuhan (Aryono Prihandito, 1989)

II.3. Otomatisasi Kartografi / Pemetaan Digital

Peta merupakan penyajian data/informasi secara grafis dimana melibatkan beberapa ilmu pengetahuan seperti topografi, geologi, kehutanan, statistic, ekonomi dan sebagainya. Kunci dari *otomatisasi* kartografi adalah teknologi informasi dimana teknologi informasi sebagai alat bantu/*tools* dalam teknik kartografi *konvensional* dengan prinsip yaitu :

- GIGO = *Garbage In Garbage Out*
- GIDO = *Garbage In Diamond Out*
- DIGO = *Diamond In Garbage Out*

Walaupun demikian, dalam otomatisasi kartografi ini masih tetap diperlukan kartografer atau pembuat peta. Urutan sejarah dalam otomatisasi kartografi ini dimulai pada tahun 1950-an dengan memakai *line printer*, dilanjutkan pada tahun 1965-an dengan menggunakan teknologi *hardware* dan *software*, plotter, dan *digitizer*. Pada tahun 1990-an sudah menggunakan internet, *on line*, dan teknologi laser.

Tujuan otomatisasi kartografi ini adalah :

1. Mempercepat pembuatan peta

Tidak ada suatu kemungkinan lain untuk mempercepat pembuatan peta kecuali dengan otomatisasi. Komputer memungkinkan pembuatan peta dengan cepat sehingga selalu dalam kondisi *up to date* atau dengan kata lain mempercepat pelaksanaan revisi peta

2. Membuat bank data kartografi yaitu berupa kumpulan data-data kartografi yang telah direkam dalam “*digital storage device*” seperti pita magnetic atau “*disk*”. Bank data ini dimaksudkan untuk melayani kebutuhan data pada setiap saat dengan cepat.

3. Memperbaiki kualitas peta

Karena didalam otomatisasi penyajian peta dalam bentuk grafis digambar oleh mesin penggambar otomatis yang amat teliti, maka kualitas peta yang dihasilkan lebih baik daripada dengan penggambaran secara manual.

4. Mengurangi biaya

Hal ini sangat dirasakan pada negara dimana biaya tenaga kerja tinggi

5. Mengurangi tenaga manusia
6. Dapat dipakai untuk menghitung analisa statistik dan proyeksi peta.

Suatu hal yang sangat disayangkan, proses generalisasi dengan computer tidak memberikan hasil yang memuaskan karena komputer melakukan penyederhanaan garis secara *obyektif*. Perbedaan yang menonjol antara metode *konvensional* dengan otomatisasi adalah adanya bank data. dengan adanya bank data dapat dilakukan :

- a. Memproduksi peta dengan maksud-maksud tertentu
- b. Memproduksi peta dengan variasi skala
- c. Menganalisa data
- d. Mempercepat proses *up dating*
- e. Pemetaan Tematik

Persyaratan perangkat keras yang harus dipenuhi dalam *otomatisasi* adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengolah data set dalam jumlah besar
2. Harus dapat menggambar kontur dari titik-titik tinggi, penghalusan garis, generalisasi.
3. Koreksi Interaktif :
 - Menghentikan proses
 - Membubuhkan koreksi/ perintah baru
 - Kontrol/ ganti desain peta
4. Konversi A – D dan D – A (A = Analog ; D = Digital)
5. Dapat menghitung dari hitungan yang sederhana sampai yang rumit.

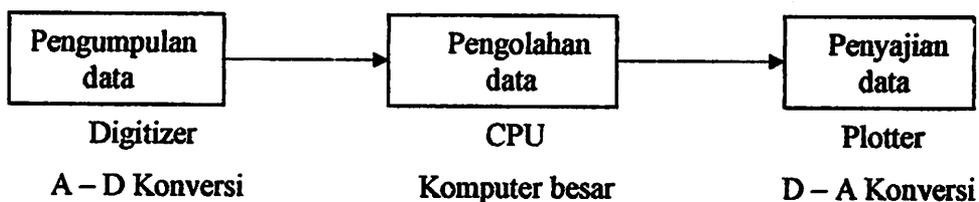
Tahap - tahap Otomatisasi Kartografi :

1. Di dalam proses pembuatan peta secara konvensional ada 3 tahap :
 - Pengumpulan data
 - Pengolahan data
 - Penyajian kembali data itu dalam bentuk grafis

2. Di dalam Otomatisasi Kartografi tahap-tahap tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut :

- Pengumpulan data dengan mendigitasi data topografi dan tematik. Untuk peta tematik biasanya dilakukan dengan metode statistic (sebagai *input*).
- Pengolahan data dengan komputer dan hasilnya disimpan.
- Penyajian data dengan “ *Plotter* “ (sebagai *output*)

Pada tahap kedua ini diperlukan bentuk perangkat keras khusus yang berbeda antara satu sistem dengan sisitem yang lain. Digital computer yang dipakai berfungsi sebagai “*Central Processing Unit*”. apabila “*Central Processing Unit*” dihubungkan dengan “*input device*” , dan “*output device*” , maka hal ini disebut “*On-line arrangement*”. Jika tidak dihubungkan langsung (masing-masing berdiri sendiri) disebut “*off-line arrangement*” (Aryono Prihandito, 1989)



II.4. Digitasi Peta

Digitasi adalah konversi dari data *analog* ke dalam data digital, atau pemindahan elemen-elemen peta (titik, garis, luasan) ke dalam koordinat-koordinat yang dihubungkan dengan suatu kode yang menunjukkan arti tersebut. Pada prinsipnya berdasar peralatan yang digunakan (Aryono Prihandito, 1989) digitasi dibagi menjadi 2 yaitu:

- Manual
Untuk malakukan Manual digitasi diperlukan peralatan seperti Meja digitiser, Komputer serta *software interface*
- Scanner (*On Screen Digitasi*)
Untuk malakukan Scanner digitasi diperlukan peralatan alat scanner, Komputer serta *software interface*

Dari kedua kelompok tersebut diatas akan dibahas atau dipraktekkan secara detail yaitu : *Manual* dan *On Screen Digitasi*. Untuk malakukan Manual

digitasi diperlukan peralatan seperti Meja digitiser, Komputer serta software interface. Sedangkan *On Screen* Digitasi hanya memerlukan Scanner, komputer serta software digitasi.

Digitasi adalah *konversi* dari data analog ke dalam data digital, atau pemindahan elemen-elemen peta (titik, garis, luasan) ke dalam koordinat-koordinat yang dihubungkan dengan suatu kode yang menunjukkan arti tersebut.

A. Digitasi ada 2 macam operasi yaitu :

1. Manual

- Identifikasi tiap-tiap garis/titik/luasan dilakukan oleh operator.
- Cursor menelusuri tiap obyek dengan manual dan hanya direkam jika tombol di *cursor* ditekan.

2. Otomatis

- Identifikasi tiap titik/garis/luasan dilakukan oleh program computer dengan sensor elektronis optis
- Dengan memperhatikan ada atau tidak titik atau garis.
- Cara pengukuran secara dinamik, berkesinambungan.

B. Pekerjaan Digitasi

Tahapan pekerjaan Digitasi adalah sebagai berikut :

- Penamaan file
- Memilih menu perekaman dengan menggunakan cursor dan keyboard.
- Memilih 4 atau lebih titik kontrol untuk konversi koordinat dari Sistem Koordinat Meja ke Sistem Koordinat yang dikehendaki (dengan transformasi Affine atau Konform).
- Jika tidak ada titik control di peta, *inputkan* (0,0)
- Tiap elemen/*feature* peta harus diberi kode (atribut)
- Beri tanda pada akhir data (tekan tombol di kursor)

II.5. Editing

Proses editing dalam Kartografi Digital sangatlah penting karena memiliki fungsi mengkoreksi data digital. Salah satu cara *konvensional* adalah dengan cara mengeplot atau mencetak gambar terlebih dahulu, untuk mengetahui kesalahan. Metode editing data dengan menggunakan cara :

1. Metode Manual Editing (praktis):

- Dengan deteksi visual
- Deteksi Digital
- Deteksi Ganda/Dobel

2. Metode Otomatis Editing :

- *Off line Editing*
- *On line Editing*

II.6. Perangkat Pendigitan

Perangkat pendigitan adalah *instrumentasi* pendukung jalannya semua proses pekerjaan, terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras adalah *Hardware* pendukung yang terdiri dari Komputer, Scanner, Meja Digitizer, dan Plotter. Perangkat lunak adalah *Software* atau program pendukung dari proses penggambaran antara lain AutoCAD R14 dan AutoCAD Map.

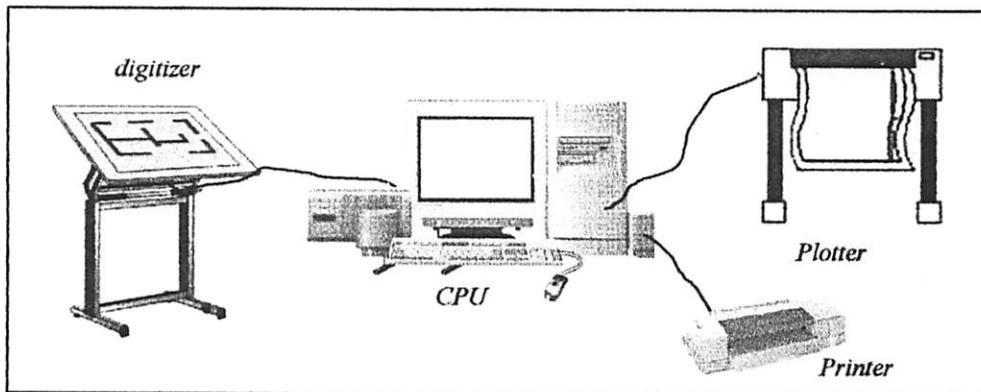
II.6.1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang mendukung pendigitan dan pemetaan, sebenarnya tidak jauh berbeda dengan perangkat keras lainnya yang digunakan untuk mendukung *aplikasi-aplikasi* bisnis dan *sains*. Perbedaannya terletak pada kecenderungan yang memerlukan perangkat (tambahan) yang dapat mendukung presentasi grafik dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi. Komponen dasar perangkat keras pendigitan dapat dikelompokkan sesuai dengan fungsinya antara lain adalah:

1. Peralatan pemasukan data antara lain : Meja digitasi (*digitizer*), penyiam (*scanner*), keyboard, disket dan lain-lain.

2. Peralatan menyimpan dan pengolahan data yaitu : komputer dan perlengkapannya, seperti : monitor, papan ketik (*keyboard*), unit pusat pengolahan (*CPU-Central processing Unit*), cakram keras (*hard disk*), *floppy disk*.
3. Peralatan untuk mencetak hasil, seperti printer dan plotter.

Susunan keperluan perangkat keras ini bervariasi dari bentuk yang paling sederhana seperti komputer pribadi dengan hanya printer atau plotter sampai ke yang lebih kompleks dengan *work station* atau *main frame* dengan berbagai komponen yang lengkap.



Gambar 2.1. susunan perangkat keras

II.6.2. Komponen Perangkat Lunak

Komponen perangkat lunak pada proses pekerjaan pendigitan menggunakan *software* AutoCAD sebagai salah satu perangkat lunak CAD yang canggih disaat ini paling banyak digunakan dan memberikan beberapa terobosan pada CAD sistemnya. AutoCAD mempunyai perintah-perintah yang sederhana dan kotak dialog yang mempermudah pemakaian perintah dengan tetap *kompatibel* pada *versi* sebelumnya. AutoCAD diartikan merancang dengan bantuan komputer secara otomatis.

Dalam pekerjaan digitasi metode On Screen menggunakan perangkat lunak AutoCAD Map sedangkan pada pendigitan menggunakan meja digitizer memakai *software* AutoCAD R14. Karena meja Digitizer Kurta XLC hanya bisa *conect* dengan AutoCAD R14.

II.6.2.1. Pengenalan AutoCADmap

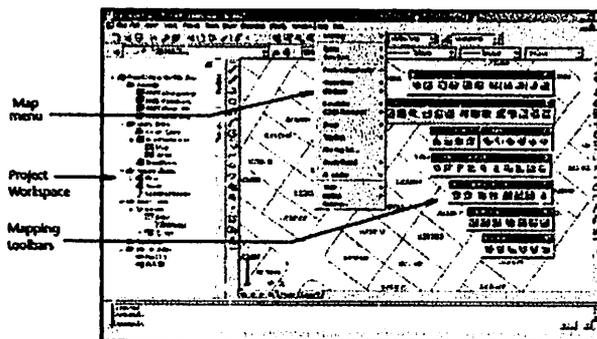
- **AutoCad Map 2000**

Perangkat lunak AutoCAD Map 2000i adalah perangkat lunak komputer untuk bidang *Computer Aided Design* (CAD) yang paling banyak digunakan dalam pembuatan peta digital dalam survei dan pemetaan. Dengan fungsinya yang semakin kompleks pengguna lebih mudah untuk membentuk gambar 2D dan 3D, bahkan untuk membentuk gambar perspektif sekalipun dan dalam proses penelitian ini AutoCAD Map 2000i digunakan sebagai media penggambaran grafis dan untuk mengubah data analog menjadi data digital dengan cara digitasi.

- **Membuka program AutoCad Map 2000**

Pertama kali menggunakan AutoCad Map maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- ✓ Menekan *Start* kemudian tekan *All Programs* dan setelah itu menekan *AutoCad Map* atau langsung *shortcut* AutoCad Map yang ada di *desktop*. Kemudian akan muncul gambar sebagai berikut:



Gambar 2.2 : Tampilan AutoCad Map

- ✓ Untuk menutup jendela *project workspace* klik tanda silang yang ada di pojok kanan atas jendela *workspace*. Dan jika ingin membuka kembali *worrkspace* klik *menu Map* menekan *Utilities* setelah itu menekan *Project Workspace*
- ✓ Untuk menutup *Mapping Toolbars* klik tanda silang yang ada di pojok kanan atas masing-masing *toolbars*. Jika ingin membuka kembali tekan menu *View* menekan *Toolbars* Pilih *Toolbars* dan *Close*

- **Perintah di AutoCad Map**

Sebelum memulai menggambar objek perlu diperhatikan bahwa perintah di AutoCad Map untuk menggambar dapat menggunakan *toolbar* yang sudah tersedia, dengan menetikkan perintah lengkap penggambaran di *command prompt*, dengan menetikkan perintah singkat penggambaran di *command prompt* dan mengklik menu. Contoh untuk menggambar sebuah garis dapat dengan *toolbar* , dengan menetikkan *line* di *command prompt*, menetikkan L di *command prompt* atau menekan *Draw* kemudian pilih *Line*.

- **Menggambar (*Draw Toolbars*) Objek Sederhana**

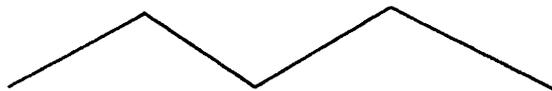
1. **Garis (*Line*)**

Untuk menggambar sebuah garis lakukan langkah sbb:

- ✓ Menekan tombol , atau ketik L (*Line*)
 - klik awal garis dan akhir garis di layar AutoCad atau
 - masukan nilai koordinat (x,y) untuk awal garis dan akhir garis di *command prompt* atau
 - masukan jarak dan sudut dengan menetikkan @jarak<sudut di *command prompt*.

2. **Banyak Garis (*Polyline*)**

Yang membedakan perintah *line* dan *polyline* adalah untuk *line* setiap garis merupakan satu objek sedangkan *polyline* satu objek bisa lebih dari satu garis. Sebagai contoh gambar garis yang ada dibawah ini jika digambar dengan perintah *line* maka terdiri atas 4 objek sedangkan jika digambar dengan perintah *polyline* maka hanya terdiri atas satu objek.



Gambar 2.3 Objek Line dan Polyline

Untuk menggambar sebuah garis lakukan langkah sbb:

- ✓ Menekan tombol , atau ketik PL (*Polyline*) kemudian
 - klik awal garis dan akhir garis di layar AutoCad Map atau

- masukan nilai koordinat (x,y) untuk awal garis dan akhir garis di command prompt atau
- masukkan jarak dan sudut dengan mengetikkan @jarak<sudut di command prompt

3. Titik (*Point*)

Perintah *point* digunakan untuk menggambar sebuah titik. Untuk menggambar sebuah titik lakukan langkah-langkah berikut ini:

- ✓ Tekan *Format* kemudian pilih *Point Style* Pilih simbol titik yang ingin digunakan sehingga pada saat menggambar titik yang digambar kelihatan jelas.
- ✓ Tekan *•* , Ketik *Po (Point)* atau *Draw* kemudian pilih *Point* dan *Single Point* (untuk gambar satu titik) dan *Multiple Point* (untuk gambar lebih dari satu titik) kemudian
 - Klik di layar monitor lokasi titik yang ingin digambar atau
 - Masukkan koordinat (x,y) untuk titik tersebut.

4. Lingkaran (*Circle*)

Perintah *Circle* digunakan untuk menggambar sebuah lingkaran. Terdapat beberapa metode pembuatan objek lingkaran menggunakan perintah *Circle* yaitu *Center point*, *3 points*, *2 points* dan *tangent radius* (garis singgung dan radius)

- ✓ Langkah-langkah untuk membuat lingkaran dengan metode *center point* adalah sebagai berikut:
 - Menekan *⊙* , ketik *C (Circle)* tekan *enter* atau *Draw* dan pilih *Circle center, radius* (untuk pusat lingkaran dan radiusnya) atau *Center, diameter* (untuk pusat lingkaran dan diameternya)
 - Masukkan pusat lingkaran dengan mengklik dilokasi yang diinginkan atau dengan memasukkan koordinat (x,y) pusat lingkaran
 - Masukkan nilai *radius* atau diameter lingkaran

5. Penamaan (*Text*)

Perintah *text* digunakan untuk membuat tulisan di gambar. Langkah yang harus dilakukan untuk membuat *text* adalah sbb:

- ✓ menekan *A* , ketik *T (Text)* tekan *enter* atau *Draw* lalu pilih *Text Multiline Text*

- Klik lokasi awal dan akhir yang ingin diberi *text* sehingga muncul *text formatting*
- Sebelum mulai mengetik *text* pilih jenis huruf, ukuran huruf, warna huruf yang diinginkan
- Ketik *text* yang diinginkan dan klik OK

6. Arsir (*Hatch*)

Perintah *Hatch* adalah perintah untuk menambah arsiran pada objek. Untuk mengarsir objek dapat melakukan langkah berikut ini :

- ✓ Menekan  , ketik BH (*Hatch*) tekan enter atau Draw tekan *Hatch* sehingga muncul kotak dialog *Boundary Hatch and Fill*
 - Pilih pola arsiran dengan mengklik *Pattern*, warna arsiran *swatch*
 - Untuk memilih objek yang akan diarsir pilih klik *pick point* atau *select object*. Jika memilih *pick point* maka diklik dalam objek sedangkan memilih *select object* diklik tepat diobjeknya.

• Memodifikasi Objek (*Modify Toolbars*)

1. Menghapus (*Erase*)

Perintah *Erase* digunakan untuk menghapus objek gambar. Langkah yang harus dilakukan untuk menghapus gambar sbb:

- ✓ Klik  , ketik E (*Erase*) tekan *enter* atau *Modify* tekan *Erase*
 - Pilih object yang akan dihapus dan tekan enter atau
 - Ketik *all* untuk menghapus semua objek yang ada di layer

2. *Copy Object*

Perintah *Copy Object* digunakan untuk mengcopy object dalam satu *file*. Langkah yang harus dilakukan untuk mengcopy object adalah sbb:

- ✓ Klik  , ketik Co (*Copy*) tekan enter atau *Modify* tekan *Erase*
 - Pilih object yang akan dicopy dan tekan enter
 - Ketik m (*multiple*) untuk mengcopy object lebih dari Satu
 - Klik lokasi sebagai titik awal atau masukkan koordinat (x,y)
 - Klik lokasi yang ingin dituju atau masukkan koordinat (x,y)

3. *Offset*

Perintah *Offset* digunakan untuk mengcopy object dengan jarak tertentu dari objek tersebut. Langkah yang harus dilakukan untuk mengoffset adalah sbb:

- ✓ Klik  , ketik O (*Offset*) tekan enter atau *Modify* tekan *Offset*
 - Masukkan jarak *offset* atau pilih *through* untuk memilih jarak sesuai dengan keinginan
 - Pilih objek yang akan di *offset*
 - Letakkan kursor ke sebelah objek yang diinginkan.

4. Memindahkan (*Move*)

Perintah *Move* digunakan untuk menggeser atau memindahkan object ke lokasi yang diinginkan. Langkah yang harus dilakukan untuk memindahkan atau menggeser objek adalah sbb:

- ✓ Klik  , ketik M (*Move*) tekan enter atau *Modify* tekan *Move*
 - Pilih objek yang akan digeser dan tekan enter
 - Klik lokasi sebagai titik awal atau masukkan koordinat (x,y)
 - Klik lokasi yang ingin dituju atau masukkan koordinat (x,y)

5. Memutar (*Rotate*)

Perintah *Rotate* digunakan untuk memutar object. Langkah yang harus dilakukan untuk memutar object adalah sbb:

- ✓ Klik  , ketik Ro (*Rotate*) tekan enter atau *Modify* tekan *Rotate*
 - Pilih objek yang akan diputar dan tekan enter
 - Klik titik atau masukkan koordinat (x,y) sebagai acuan untuk memutar
 - Klik lokasi yang ingin dituju atau masukkan besar sudut yang diinginkan.

6. Menghilangkan (*Trim*)

Perintah *Trim* digunakan untuk memotong object yang berpotongan dengan objek lain. Langkah yang harus dilakukan untuk memotong object adalah sbb:

- ✓ Klik  , ketik Tr (*Trim*) tekan enter atau *Modify* tekan *Trim*
 - Pilih objek yang menjadi acuan atau pembatas
 - Pilih objek yang akan dipotong dan enter.

7. Menyambung (*Extend*)

Perintah *Extend* digunakan untuk memanjangkan object sampai memotong objek lain yang menjadi pembatas. Langkah yang harus dilakukan untuk *extend* object adalah sbb:

- ✓ Klik , ketik Ex (*extend*) tekan enter atau *Modify* tekan *Extend*
 - Pilih objek yang menjadi acuan atau pembatas
 - Pilih objek yang akan diperpanjang dan enter.

8. Menumpulkan sudut (*Fillet*)

Perintah *Fillet* digunakan untuk menghaluskan (melengkungkan) object yang berpotongan dengan objek lain. Langkah yang harus dilakukan untuk menghaluskan object yang berpotongan adalah sbb:

- ✓ Klik , ketik F (*Fillet*) tekan enter atau *Modify* tekan *Fillet*
 - Ketik R (*Radius*) tekan enter
 - Masukkan nilai radius lengkungan yang diinginkan
 - Pilih objek pertama dan kedua yang berpotongan

• Memperbesar atau Memperkecil Tampilan Objek (*Zoom Toolbars*)

Perintah *zoom* adalah perintah untuk memperbesar atau memperkecil tampilan objek di layar AutoCad Map. Perintah *zoom* bukan untuk memperbesar atau memperkecil objek sebenarnya.

1. *Zoom Window*

Perintah *Zoom window* digunakan untuk memperbesar tampilan objek dengan menentukan jendela perbesaran. Langkah yang dilakukan untuk melakukan *zoom window* sbb:

- ✓ Klik , ketik Z (*Zoom*) tekan enter ketik W tekan enter atau tekan View tekan *Zoom Window*
 - Klik di layar posisi awal (*first corner*) atau masukkan koordinat (x,y)
 - Klik di layar posisi kedua (*opposite corner*) atau masukkan koordinat (x,y)

2. Zoom In

Perintah *zoom in* digunakan untuk memperkecil tampilan objek di layar. Sekali perintah *zoom in* maka tampilan objek akan diperkecil setengah dari objek sebelumnya. Langkah yang dilakukan untuk melakukan *zoom in* adalah

✓ klik  , klik *View* tekan *Zoom* tekan *In*

3. Zoom Out

Perintah *zoom out* digunakan untuk memperbesar tampilan objek di layar. Sekali perintah *zoom out* maka tampilan objek akan diperbesar dua kali objek sebelumnya. Langkah yang dilakukan untuk melakukan *zoom out* adalah

✓ klik  , klik *View* tekan *Zoom* tekan *Out*

4. Zoom Extents

Perintah *zoom extents* digunakan untuk menampilkan objek tepat satu layar penuh. Langkah yang dilakukan untuk melakukan *zoom extents* adalah

✓ klik  , ketik *Z* (*Zoom*) tekan enter ketik *E* tekan enter atau

klik *View* tekan *Zoom* tekan *Extents*

5. Zoom Scale

Perintah *zoom scale* digunakan untuk memperbesar atau memperkecil tampilan objek di layar dengan memasukkan nilai perbesaran atau perkecilan. Langkah yang dilakukan untuk melakukan *zoom scale* adalah

✓ klik  , ketik *z* (*zoom*) tekan enter ketik *s* (*scale*) tekan enter atau klik *view* tekan *zoom* tekan *scale*

- masukkan nilai perbesaran yang diinginkan misal 2 sedangkan untuk nilai perkecilan misal 0,5.

6. Zoom Realtime

Perintah *zoom realtime* digunakan untuk memperbesar atau memperkecil objek dengan menggunakan mouse sesuai dengan keinginan. Langkah yang dilakukan untuk melakukan *zoom realtime* adalah

✓ klik  , klik *View* tekan *Zoom* tekan *Realtime*

- tekan mouse dan gerakkan untuk memperbesar atau memperkecil tampilan objek sesuai dengan keinginan

7. *Zoom Previous*

Perintah *zoom previous* digunakan untuk mengembalikan tampilan layar ke posisi sebelum *zoom* (satu tingkat) sebelumnya. Langkah yang dilakukan untuk melakukan *zoom in* adalah

klik icon , ketik atau klik View tekan Zoom tekan Previous atau ketik z tekan enter ketik p tekan enter

- **Menggeser tampilan (*Pan Realtime*)**

Perintah *pan realtime* digunakan untuk menggeser tampilan objek di layar. Perintah *pan realtime* bukan untuk menggeser objek dari posisi sebenarnya. Langkah yang dilakukan untuk melakukan *pan realtime* adalah

- ✓ klik , ketik P (*Pan*) tekan enter atau klik View tekan Pan tekan Realtime
 - tekan mouse dan gerakkan untuk menggeser tampilan objek sesuai dengan keinginan

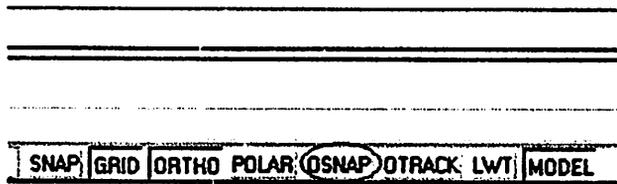
- **Alat Bantu Menggambar**

1. *Object Snaps (Osnaps)*

Object Snaps (Osnaps) adalah alat bantu untuk mendapatkan suatu titik objek secara presisi. Adapaun jenis osnap dan fungsinya adalah sebagai berikut:

- ✓ Endpoint : untuk mendapatkan ujung objek garis atau busur
- ✓ Midpoint : untuk mendapatkan titik pusat objek garis atau busur
- ✓ Center : untuk mendapatkan titik pusat lingkaran atau busur
- ✓ Quadrant : untuk mendapatkan quadrant lingkaran atau busur
- ✓ Intersection : untuk mendapatkan titik perpotongan dua objek
- ✓ Insertion : untuk mendapatkan titik penempatan objek teks
- ✓ Perpendicular : untuk mendapatkan titik tegak lurus objek
- ✓ Tangent : untuk mendapatkan titik singgung lingkaran
- ✓ Nearest : untuk mendapatkan titik terdekat pengklikan

Sedangkan untuk mematikan atau menyalakan osnaps dapat dilakukan dengan mengklik tombol OSNAP pada baris status layar AutoCad Map atau dengan menekan tombol F3.



Gambar 2.4 Baris Status Layar AutoCad Map

Sedangkan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jenis osnap dengan mengklik kanan mouse di tombol *OSNAP* dan klik *Settings ...* atau dengan mengetikkan osnap di command prompt sehingga muncul kotak dialog *Drafter Settings* dan klik jenis *OSNAP* yang akan diaktifkan maupun yang dinonaktifkan.

2. Ortho

Perintah Ortho adalah perintah untuk mengatur modus orthogonal. Dengan mengaktifkan ortho maka arah objek yang dibuat hanya ke arah 0, 90, 180, dan 270 derajat (Timur, Utara, Barat dan Selatan). Untuk mengaktifkan atau menonaktifkan ortho dengan mengklik ORTHO pada baris status layar AutoCad Map, dengan menekan tombol F8 atau ketik ortho di command prompt.

- **File New**

Perintah New adalah perintah untuk membuat lembar gambar baru. Untuk melakukan perintah New dengan langkah sbb:

- ✓ Klik  , ketik New atau File tekan New
 - Pilih template gambar yang diinginkan dan tekan open

- **Open**

Perintah Open adalah perintah untuk membuka file gambar AutoCad Map yang telah disimpan sebelumnya. Untuk melakukan perintah Open sbb:

- ✓ Klik  , ketik Open atau File tekan Open
 - Cari file yang akan dibuka dan pilih tipe gambarnya (*.dwg atau *.dxf) kemudian tekan open.

- **Menyimpan (*Save*)**

Perintah *Save* adalah perintah untuk menyimpan hasil penggambaran dalam *file* AutoCad Map. *Extensi* penyimpanan gambar Autocad Map adalah *.dwg atau *.dxf. Untuk melakukan perintah *Save* dengan langkah sbb:

- ✓ Klik  , ketik *Save* atau *File* tekan *Save*

- Ketik nama file yang diinginkan dan letakkan ke dalam *folder* yang diinginkan serta pilih *extensi filenya* kemudian tekan *save*.

- **Menyimpan baru (*Save As*)**

Perintah *save as* adalah perintah untuk menyimpan hasil penggambaran dalam AutoCad Map dengan nama file baru. Untuk melakukan perintah *Save As* dengan langkah sbb:

- ✓ Klik *File* tekan *Save As*

- Ketik nama file yang diinginkan dan letakkan ke dalam *folder* yang diinginkan serta pilih *extensi filenya* kemudian tekan *save*. Untuk membedakan *save* dengan *save as* sebaiknya pada saat *save as* nama *filenya* berbeda sebelum di *save as*.

- ***Close dan Exit***

Perintah *Close* adalah perintah untuk menutup layar Autocad Map yang sedang digunakan. Sedangkan *Exit* digunakan untuk menutup semua layar Autocad Map yang sudah dibuka. Untuk melakukan perintah *Close* atau *Exit* dengan langkah sbb:

- ✓ Klik *File* tekan *Close* atau ketik *Close* di *command prompt*

- ✓ Klik *File* tekan *Close* atau ketik *Exit* di *command prompt*

- **Pengaturan kertas (*Page Setup*)**

Perintah *page setup* digunakan untuk mengatur ukuran kertas yang digunakan, skala yang ingin dicetak, printer yang digunakan dll. Langkah untuk melakukan *page setup* adalah sbb:

✓ Tekan *File* tekan *Page Setup* atau ketik *Page setup* di *command prompt* kemudian muncul kotak dialog *Page Setup – Model*

- Di tombol *Plot Device* pilih jenis printer, pilih ukuran kertas lewat *properties*
- Di tombol *Layout Settings* tentukan ukuran skala yang diinginkan.

- **Tampilan sebelum dicetak (*Plot Preview*)**

Perintah *plot preview* digunakan untuk melihat hasil gambar yang akan diplot sudah sesuai dengan ukuran kertas yang digunakan.

- **Pencetakan (*Plot*)**

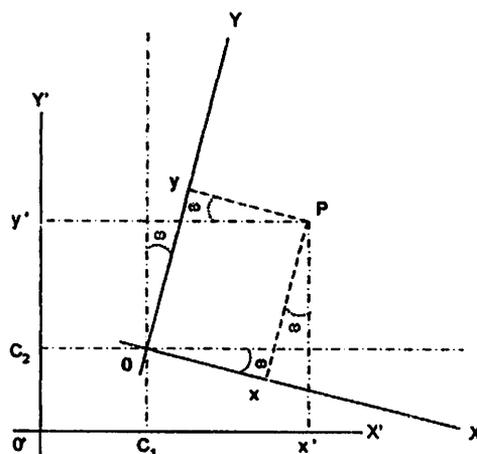
Perintah *Plot* digunakan untuk mencetak gambar yang sudah siap

II.7. Transformasi Koordinat

Pada proses Transformasi Koordinat menggunakan dua metode yaitu :
Transformasi Helmert (Konform)

- **Transformasi Helmert (Konform)**

Transformasi ini dilakukan untuk daerah cakupan 50 km x 50 km, diperlukan 2 (dua) titik sekutu. (Aryono Prihandito, 1989)



Gambar 2.5. Transformasi Helmert

Dari gambar di atas dapat diturunkan persamaan :

$$x' = x \cdot \cos \omega + y \cdot \sin \omega + c_1$$

$$y' = y \cdot \cos \omega - x \cdot \sin \omega + c_2$$

bila λ adalah faktor skala perbesaran sisi untuk setiap arah dan x, y masing-masing merupakan jarak maka dapat dibuat persamaan di atas menjadi :

$$x' = \lambda x \cdot \cos \omega + \lambda y \cdot \sin \omega + c_1$$

$$y' = \lambda y \cdot \cos \omega - \lambda x \cdot \sin \omega + c_2$$

selanjutnya menjadi :

$$\lambda \cdot \cos \omega = a$$

$$-\lambda \cdot \sin \omega = b$$

maka persamaan menjadi :

$$x' = a \cdot x - b \cdot y + c_1$$

$$y' = b \cdot x + a \cdot y + c_2$$

dimana, a, b, c_1 dan c_2 merupakan parameter transformasi helmert/konform 2D.

Jika diinginkan besarnya sudut rotasi ω dan faktor perbesaran λ maka menjadi :

$$\lambda = [a^2 + b^2]^{0,5}$$

$$\omega = \tan^{-1} \left(-\frac{b}{a} \right)$$

▪ Transformasi Dua Dimensi

Titik asli : x, y

Titik baru : x', y'

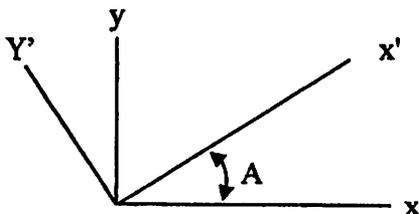
Translasi : $x' = x + Tx$

: $y' = y + Ty$

Scaling : $x' = x + Sx$

: $y' = y + Sy$ (Aryono Prihandito, 1989)

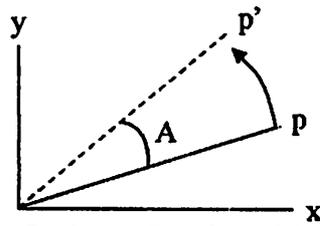
Rotasi :



$$x' = x \cos A + y \sin A$$

$$y' = -x \sin A + y \cos A$$

rotasi sumbu berlawanan arah jarum jam



$$\begin{aligned}
 x' &= x \cos A + y \sin A \\
 y' &= x \sin A + y \cos A
 \end{aligned}$$

rotasi titik p berlawanan arah jarum jam

Gambar 2.6 Transformasi dua dimensi

Persamaan transformasi dapat ditulis sebagai berikut :

$$[x' \ y' \ 1] = [x \ y \ 1] \cdot \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ m & n & 1 \end{bmatrix}$$

Matrik transformasi = M3

$$\begin{aligned}
 x' &= ax + cy + m \\
 y' &= bx + dy + n
 \end{aligned}$$

Pekerjaan translasi saja :

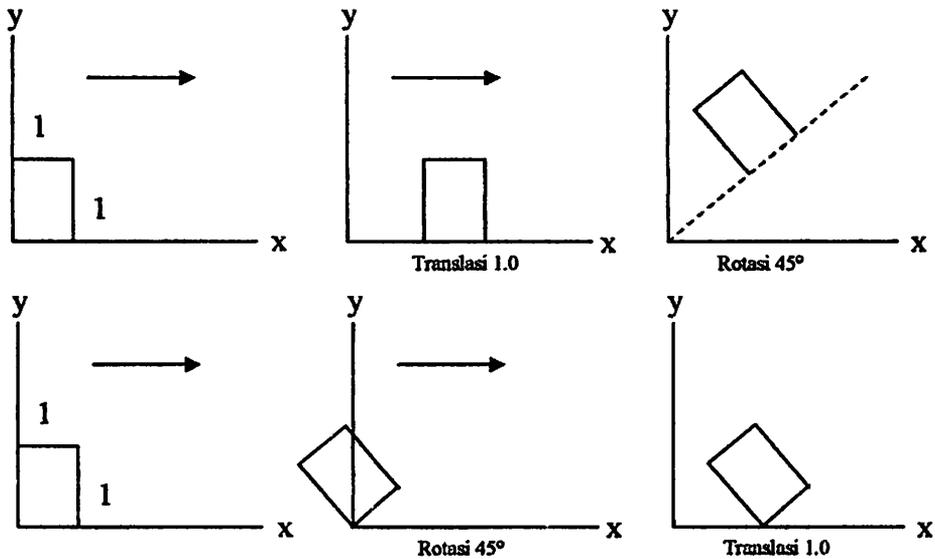
$$M3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ m & n & 1 \end{bmatrix} = [T]$$

Pekerjaan rotasi saja :

$$M3 = \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = [R]$$

Pekerjaan scaling saja :

$$M3 = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & d & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = [S]$$



Gambar 2.7 Perubahan transformasi

$$[R] = \begin{bmatrix} \cos A & -\sin A & 0 \\ \sin A & \cos A & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$[T] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ Tx & Ty & 1 \end{bmatrix}$$

$$[S] = \begin{bmatrix} Sx & 0 & 0 \\ 0 & Sy & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$[M] = [T][R][S] = [R][T][S]$$

$$[R][T][S] = \begin{bmatrix} \cos A \cdot Sx & -\sin A \cdot Sy & 0 \\ \sin A \cdot Sx & \cos A \cdot Sy & 0 \\ TxSx & TySy & 1 \end{bmatrix}$$

▪ Transformasi Tiga Dimensi

General homogeneous coordinates : $[Hx Hy Ha H]$ (Aryono Prihandito, 1989)

Untuk mendapatkan physical coordinates (koordinat fisis) :

$$x = \frac{Hx}{H}, y = \frac{Hy}{H}, dst$$

Transformasi secara umum :

$$[H'x' \ H'y' \ H'z' \ H] = [Hx \ Hy \ Hz \ H] [M]$$

$$[M]_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} a & b & c & p \\ d & e & f & q \\ h & i & j & r \\ e & m & n & s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \times 3 & 3 \times 1 \\ 1 \times 3 & 1 \times 1 \end{bmatrix}$$

Submatrik :

(i) 3 x 3 : scaling, rotasi

(ii) 1 x 3 : translasi

(iii) 3 x 1 : proyeksi perspektif

(iv) 1 x 1 : scaling keseluruhan/global (untuk skala konform)

Catatan : bila tidak menggunakan s maka dipakai s = 1

$$\text{Hanya translasi saja} : \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & m & n & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Lokal scaling saja} : \begin{bmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e & 0 & 0 \\ 0 & 0 & j & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l \end{bmatrix}$$

$$\text{Global scaling saja} : \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & s \end{bmatrix}$$

Global scaling :

$$H'x' = Hx \longrightarrow x' = \frac{H}{H'}x$$

$$H'y' = Hy \longrightarrow y' = \frac{H}{H'}y$$

$$H'z' = Hz \longrightarrow z' = \frac{H}{H'}z$$

$$H' = Hs \longrightarrow \frac{H}{H'} = \frac{1}{s}$$

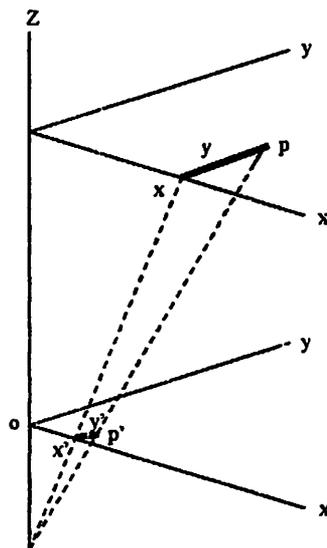
$$x' = x / s$$

$$y' = y / s$$

$$z' = z / s$$

Bila $s = 2$ ----- $\frac{1}{2}$ ukuran (ukuran lebih kecil)

Bila $s = \frac{1}{2}$ ----- $2 \times$ ukuran (ukuran lebih besar)



Gambar 2.8 transformasi tiga dimensi

II.8. Deviasi standart dan Varian

Ukuran simpangan baku yang paling banyak digunakan adalah simpangan baku atau sering di sebut juga *deviasi standart*.

Pangkat dua dari simpangan baku dinamakan *varians*, untuk sampel, simpangan baku akan diberi simbol s , sedangkan untuk populasi diberi simbol σ (baca : sigma). Variansnya tentulah s^2 untuk *varians* sampel dan σ^2 untuk *varians* populasi. Jelasnya, s dan s^2 merupakan statistik sedangkan σ dan σ^2 parameter.

Jika kita mempunyai sampel berukuran n dengan data x_1, x_2, \dots, x_n dan rata – rata \bar{x} , maka statistik s^2 dihitung dengan

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Untuk mencari simpangan baku s, dari s^2 diambil harga akarnya yang positif, dari rumus diatas yang terlebih dahulu dilitung adalah sebagai berikut :

1. Hitung rata – rata \bar{x}
2. Tentukan selisih $x_1 - \bar{x}, x_2 - \bar{x}, \dots, x_n - \bar{x}$
3. Tentukan kuadrat selisih tersebut, yakni $(x_1 - \bar{x})^2, (x_2 - \bar{x})^2, \dots, (x_n - \bar{x})^2$
4. Kuadrat – kuadrat tersebut dijumlahkan
5. Jumlah tersebut dibagi oleh $(n - 1)$

Contoh : diberikan sampel dengan data : 8, 7, 10, 11, 4. untuk menentukan simpangan baku s, kita buat tabel berikut.

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	2	3
8	0	0
7	-1	1
10	2	4
11	3	9
4	-4	16

Rata – rata $\bar{x} = 8$, dapat dilihat pada kolom 2 bahwa $\sum (x_i - \bar{x}) = 0$. karena itulah disini diambil kuadratnya yang dituliskan dalam kolom 3. didapat $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 30$.

Bentuk lain untuk rumus varians sampel ialah :

$$s^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Dalam rumus diatas nampak bahwa tidak perlu dihitung dulu rata – rata \bar{x} , tetapi cukup memakai data aslinya berupa jumlah nilai data dan jumlah kuadratnya. Jika digunakan untuk data diatas, maka dari tabel berikut ini, dihasilkan :

x_i	x_i^2
8	64
7	49
10	100
11	121
4	16
$40 = \sum x_i$	$350 = \sum x_i^2$

$\Sigma x_i = 40$ dan $\Sigma x_i^2 = 350$. dengan $n = 5$, dari rumus diatas didapat varians :

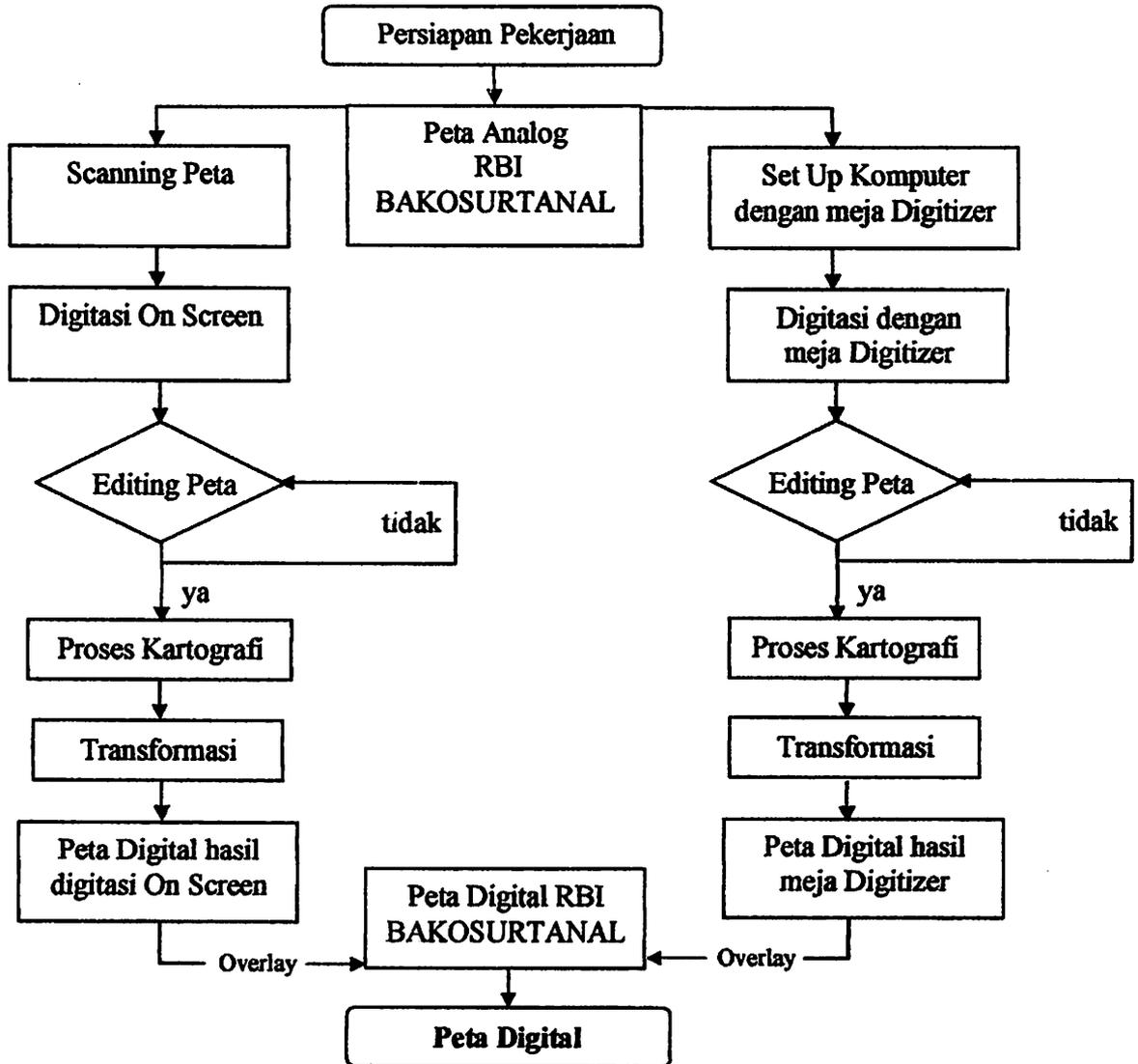
$$s^2 = \frac{5 \times 350 - (40)^2}{5 \times 4} = 7,5$$

dan simpangan baku $s = \sqrt{7,5}$ atau $s = 2,74$

sangat dianjurkan untuk menghitung simpangan baku lebih baik menggunakan rumus diatas karena kekeliruannya lebih kecil. (Prof. DR. SUDJANA,M.A, 1992)

BAB III
PELAKSANAAN PEKERJAAN

Digitasi Peta adalah konversi dari data analog ke dalam data digital atau pemindahan elemen – elemen peta (titik, garis, luasan) ke dalam koordinat – koordinat atau seri koordinat yang dihubungkan dengan suatu kode yang menunjukkan arti dari elemen tersebut. Selain itu didalam pendigitasian peta kita harus memperhatikan Posisi (Bentuk dan ukuran) dan Atribut dari obyek yang ada diatas permukaan bumi tersebut. Adapun Sistematika dari proses digitasi dapat dijelaskan sebagaimana gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Pelaksanaan Pekerjaan

Keterangan Diagram Pelaksanaan Pekerjaan

Persiapan pekerjaan

Persiapan pekerjaan ini meliputi beberapa pekerjaan seperti Persiapan *Hardware* (komputer dan meja digitiser) dan *software* (*interface software*) serta data – data atau peta yang akan di digit.

Peta Analog

Peta Analog adalah data awal untuk proses pemetaan digital. Sebagai data utama untuk peta dasar atau peta acuan sebagai dasar processing pemetaan digital.

Scanning Peta

Data peta analog diproses melalui scanning dengan menggunakan alat scanner yang akan merubah data peta analog menjadi data peta *raster* untuk proses digitasi *on screen*.

Set Up komputer dengan Meja Digitizer

Penyambungan atau pengkonekan meja digitizer dengan perangkat komputer dan pemasangan peta analog diatas meja digitizer dengan cara kalibrasi peta agar bisa memulai proses digitasi dengan meja digitizer

Digitasi On Screen

Proses penggambaran peta digital dengan menggunakan data scanner

Digitasi dengan Meja Digitizer

Proses penggambaran peta digital dengan menggunakan meja digitizer

Editing

Editing adalah koreksi terhadap peta hasil digitasi untuk mengetahui adanya kesalahan saat pendigitasian dan perbaikan pada kesalahan seperti : garis tidak sambung, garis melebihi batas, bentuk kontur patah – patah, bentuk jalan yang siku dan lain-lainnya yang kurang sesuai dengan bentuk asli.

Kartografi

Proses kartografi adalah Proses pengolahan peta digital untuk pengidentifikasian areal, garis dan titik dengan memberi pewarnaan dan penamaan.

Transformasi Koordinat

Proses transformasi adalah mentransformasikan Koordinat layar ke Sistem Koordinat koordinat peta.

Peta Digital

Peta hasil proses digitasi dengan metode scanner dan meja digitizer

Overlay peta hasil digital dengan peta RBI

Proses untuk mengetahui ketelitian posisi peta hasil digitasi *on screen* dan digitasi menggunakan meja digitizer dengan sebagai acuan menggunakan peta yang terkoreksi (Peta RBI No.lembar 1608 – 141).

III.1 Persiapan Pelaksanaan

Persiapan pekerjaan ini meliputi beberapa pekerjaan seperti Persiapan *Hardware* (komputer dan meja digitiser) dan *software (interface software)* serta data – data /peta yang akan digit khusus untuk peta pada persiapan ini perlu diperhatikan yaitu Pemilihan Peta, Pengumpulan informasi dari atributnya, Penafsiran dari kemungkinan data masukan dan keluaran serta, pemilihan teknik untuk mendigit. Selain itu juga perlu diperhatikan sebelum mendigit yaitu pemilihan penentuan titik kontrol, Pemisahan obyek dengan warna, memberikan tanda unsur – unsur untuk digitasi dan adanya penyederhanaan obyek yang akan didigitasi.

Pada pelaksanaan pekerjaan kali ini yang utama adalah mempersiapkan data awal untuk proses pemetaan digital. Data utama yang harus didapat adalah peta dasar atau peta acuan sebagai dasar proses pemetaan digital. Pada kali ini peta yang dipilih adalah peta Topografi hasil produksi Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) Pada lembar 1608 – 141 Wilayah Kabupaten Pasuruan tepatnya didaerah Wonorejo dengan skala peta 1 : 25000.

Sedangkan untuk persiapan perangkat keras pekerjaan yang dilakukan adalah pengecekan peralatan yang akan digunakan dalam proses pendigitan antara lain : Pengecekan satu set perangkat komputer, pengecekan scanner, pengecekan meja digitizer dan plotter.

Untuk perangkat lunak persiapan yang dilakukan diantaranya adalah Pengadaan Software yang rencananya akan dipergunakan dalam proses pekerjaan penggambaran sampai selesai. Penginstalan program – program pendukung diantaranya adalah Windows 98 agar bisa juga menginstal program AutoCAD Release 14 dan Windows Xp untuk AutoCAD Map.

III.2. Persiapan perangkat Digitasi

III.2.1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk proses digitasi dalam pembuatan peta digital terdiri dari :

1. Monitor LG 500G
2. CPU (Central Prosesing Unit)
 - Processor Pentium4
 - Memory 256 MB
 - VGA 64 MB
 - Harddisk 80 GB
3. Mouse dan Keybord
4. Scanner Contex FCP 5000 dsp
5. Meja Digitizer Kurta XLC 3648-5 (ukuran A₀)
6. Ploter HP Designjet 750 C

III.2.2. Perangkat lunak

Perangkat keras yang digunakan untuk proses digitasi dalam pembuatan peta digital terdiri dari :

1. AutoCAD Map
2. AutoCAD Release 14

III.3. Pelaksanaan Digitasi Metode Scanner (*On Screen*)

On screen digitasi dengan scanner ini merupakan metode digitasi yang memanfaatkan scanner sebagai perangkat utamanya. Karena pada metode digitasi ini adalah proses digitasi data hasil scanner. Dalam tahapan digitasi scanner terdiri dari beberapa tahapan diantaranya adalah :

III.3.1. Scanning Peta

Pada awal pekerjaan data peta analog diproses melalui scanning dengan menggunakan alat scanner yang akan merubah data peta analog menjadi data peta raster agar bisa dipergunakan untuk proses digitasi on screen. Adapun langkah-langkah dalam proses scanner data adalah sebagai berikut ini :

1. Menyiapkan data peta analog yang berukuran A₁ kedalam Scanner dengan posisi peta pada bagian atas dimasukkan terlebih dahulu,
2. Scanning peta analog dengan resolusi tampilan 600 x 600 pixel
3. Data hasil scanning disimpan dalam format JPG.
4. Peta raster dengan format JPG, pada gambar 3.2

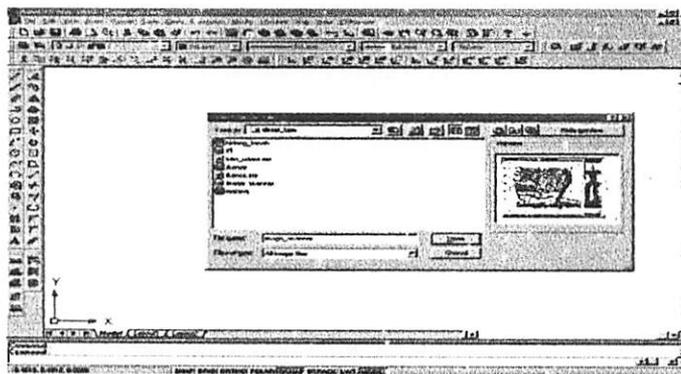


Gambar 3.2 Peta hasil scanner

III.3.2. Pelaksanaan Digitasi Metode On Screen

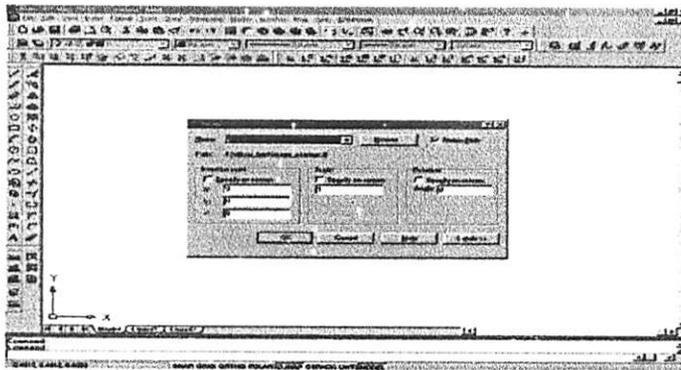
On screen digitasi dengan scanner ini merupakan metode digitasi yang memanfaatkan scanner sebagai perangkat utamanya. Pada metode digitasi ini yang diperlukan adalah scanner dan komputer. Adapun langkah-langkah dalam on screen digitasi adalah sebagai berikut ini :

- 1 Meletakkan Start pada komputer anda (pojok kiri bawah) kemudian memilih Program dan Autocad Map
- 2 Atau memilih *icon* AutoCad pada komputer anda kemudian menekan 2 kali pada *icon* tersebut.
- 3 Untuk memulai digitasi menekan menu *Raster Image* atau *Image Manager* pada menu *bar Insert*.
- 4 Memilih *file image* yang akan didigit (yakni *file image_scanner*). Lebih jelasnya lihat gambar dibawah ini.



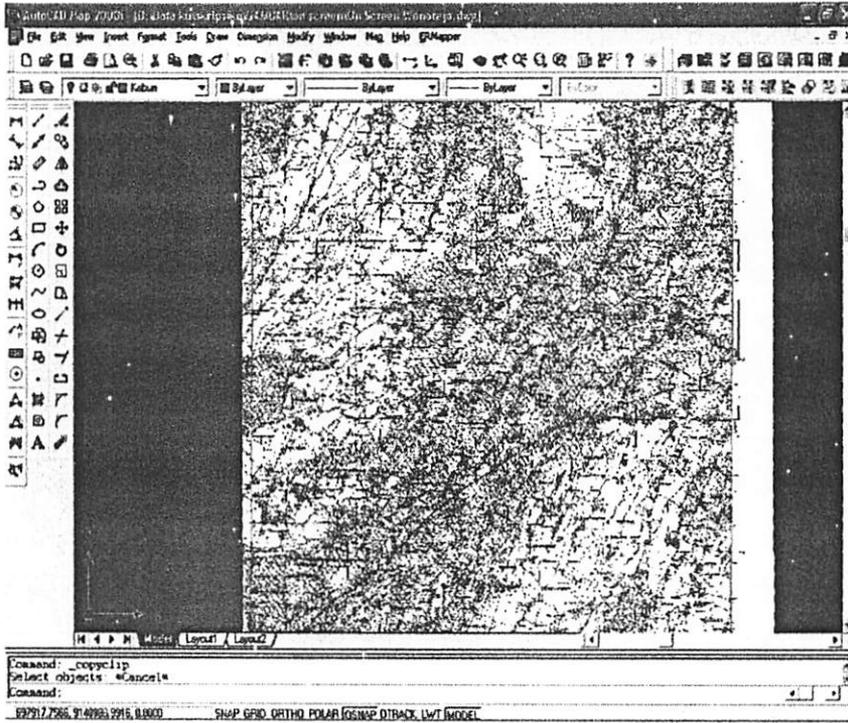
Gambar 3.3. Select Image File

- 5 Selanjutnya memilih menu Image Manager



Gambar 3.4. Image Manager

- 6 Gambar di bawah ini menunjukkan bahwa proses pendigitan peta dari image file hasil scanner sudah dapat dimulai.



Gambar 3.5. Tampilan image hasil scanner pada media drawing Autocad

- 7 Untuk memulai proses digitasi yang perlu dilakukan adalah membuat layer yang sesuai dengan informasi pada peta yang akan di digit. Layer kontrol pada menu setting atau dengan mengetik langsung pada keyboard. Pembuatan layer digunakan untuk memisahkan jenis-jenis data yang banyak sekali misalnya layer jalan, sungai, batas administrasi, Sawah, Bangunan, dan lain-lain. Pengaturan layer yang digunakan merupakan salah satu penentu dari kecepatan bekerja.

Perintah pembuatan layer adalah sebagai berikut :

Pada Command : mengetik Layer <enter> sehingga muncul seperti berikut:



Gambar 3.6. Tampilan Layer Properties

Untuk membuat layer baru : Menekan New kemudian diketik nama layer Kemudian menekan OK

- 8 Pendigitasian peta ini menggunakan perintah line (PL) untuk obyek bergaris dan rectangle untuk obyek persegi/kotak.

polyline

Mendigitasi unsur garis misalnya kontur dengan perintah **polyline**, tetapi mengaktifkan layer kontur terlebih dahulu. Pilih menu **Format**, pilih sub menu **Layer**, sorot layer **Kontur**, klik **Current** kemudian **OK**.

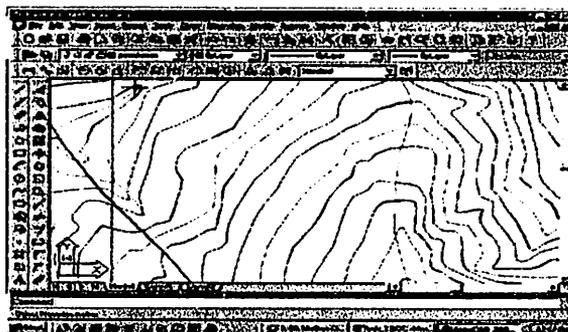
- a Melalui tool bar Menekan  dengan menggunakan tombol kiri mouse menu Draw kemudian mengarahkan kursor ke submenu kemudian akhiri perintah dengan tombol enter.

Pada spicipy start point : klik tombol kiri mouse untuk membuat node.

- b Melalui Command line.

Command: PLINE / PL kemudian tekan tombol Enter

Klik pada batas / garis obyek yang akan digitasi dengan menekan - nekan sebelah kiri mouse dengan terus menelusuri garis sampai pada posisi yang di inginkan atau akhir dari garis obyek tersebut dan diakhiri mendigit garis dengan menekan kanan mouse lalu pilih menu enter, atau tekan enter pada keyboard.



Gambar 3.7. Mengambar Polyline

Rectangle.

Rectangle digunakan untuk mendigitasi obyek yang mempunyai dimensi persegi, seperti rumah (Admin).

Adapun langkah – langkahnya :

- a) Melalui menu bar Draw, memilih menu Rectangle, tekan pada pojok kiri atas kemudian klik kiri pada pojok kanan bawah.
- b) Melalui tool bar menekan , kemudian ikuti perintah seperti pada langkah a.
- c) Melalui <Command > ketik Rectang k
- d) Kemudian ikuti cara a dan b.

Untuk mendigitasi unsur garis yang lain, lakukan hal yang sama seperti pada point di atas, tetapi terlebih dahulu mengaktifkan layer unsur yang akan didigitasi.

9. Menyimpan hasil digitasi dengan perintah Save As untuk penyimpanan yang dilakukan pertama kali dan untuk selanjutnya menggunakan perintah Save saja. Caranya dengan memilih menu File lalu dipilih sub menu Save As dilayar monitor akan tampil kotak dialog. Mengetikkan nama filenya kemudian menekan Save dan untuk selanjutnya tinggal memilih menu File, menekan sub menu Save dan ditekan enter.

III.3.3. Editing

Editing adalah koreksi terhadap peta hasil digitasi untuk mengetahui adanya kesalahan saat pendigitasian dan perbaikan pada kesalahan seperti : garis yang tidak sambung, garis yang melebihi batas, bentuk kontur yang patah – patah, bentuk jalan yang siku dan lain-lainnya yang kurang sesuai dengan bentuk aslinya. Hal ini dapat di edit dengan perintah – perintah yang digunakan dalam proses editing sehingga sesuai dengan peta aslinya. Perintah – perintah yang digunakan dalam bentuk editing antara lain sebagai berikut :

A. Trim.

Perintah Trim digunakan untuk memotong besaran seperti : garis, busur, lingkaran, dan lain-lain dengan menentukan batasan pemotongan..

Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

- a. Melalui menu Bar : memilih menu *Modify* kemudian menekan tombol kiri mouse. Kemudian mengarahkan kursor pada menu *Trim* dan menekan kiri mouse.

Pada *Select Objects* memilih garis pembatas kemudian menekan kiri mouse dan ditekan enter.

Selanjutnya garis yang akan di potong dan diakhiri dengan tombol *Enter*.

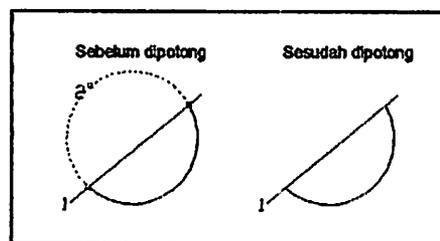
- b. Melalui tool bar: memilih menu yang bergambar  menekan tombol kiri mouse

- c. Melalui *Command line*.

Command: mengetikkan perintah *trim* dan menekan *Enter*.

Select cutting edges.

Select objects: 1 found



Gambar 3.8. Perintah *Trim*

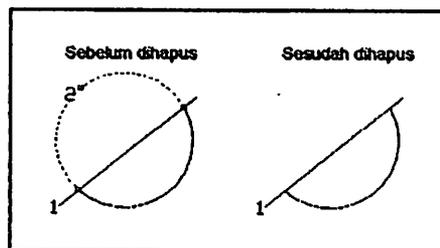
B. *Erase*.

Perintah *Erase* digunakan untuk membuang besaran (*entity*) dari gambar yang dipilih

Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

- a. Melalui menu Bar : Memilih menu *Modify* dan menekan tombol kiri mouse. kemudian mengarahkan kursor pada menu *Erase* kemudian menekan kiri mouse.

Melalui *Select Objects* : Dipilihlah garis yang akan dihapus



Gambar 3.9. Perintah *Erase*

- b. Melalui tool bar : Memilih menu yang bergambar  dan menekan tombol kiri mouse. Selanjutnya mengikuti perintah pada kolom C pada perintah Select Objects :

C. Break.

Perintah Break digunakan untuk menghapus sebagian elemen atau entity.

Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

- a. Melalui menu Bar : Memilih menu Modify kemudian menekan tombol kiri mouse. Kemudian mengarahkan kursor pada menu Break dan menekan kiri mouse.

Pada Command : `break select object` kemudian menekan kiri mouse sebanyak dua kali maka garis akan terpotong.

Melalui tool bar : Memilih menu yang bergambar  menekan tombol kiri mouse.

Pada Command : `_break select object` kemudian menekan kiri mouse sebanyak dua kali maka garis akan terpotong.

- b. Melalui Command line.

Command: Mengetikkan perintah Break kemudian Enter.

Select objects : Menekan kiri mouse

Specify second break point or [First point]:

Menekan kiri mouse sebanyak dua kali maka garis akan terpotong.

D. Extent.

Perintah ini digunakan untuk memanjangkan suatu besaran sampai pada batasan yang telah ditentukan sebelumnya.

Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

- a. Melalui menu Bar : memilih menu Modify kemudian menekan tombol kiri mouse. Mengarahkan kursor pada menu Extend dan menekan kiri mouse.

Pada Command : `select object` menekan kiri mouse dan menekan tombol enter

Current settings: Projection=UCS Edge=None

Select boundary edges ...

Select object :

Kemudian menekan kiri mouse maka garis akan tersambung.

Melalui tool bar : Memilih menu yang bergambar  dan menekan tombol kiri mouse.

Current settings: Projection=UCS Edge=None

Select boundary edges ...

Select object : Menekan kiri mouse setelah itu menekan kanan mouse .

Select object to extend or [Project/Edge/Undo: Menekan kiri mouse maka garis akan tersambung.

b. Melalui Command line.

Command : Mengetikan perintah Extend kemudian menekan tombol Enter.

Current settings: Projection=UCS Edge=None

Select boundary edges ...

Select objects: Menekan kiri mouse setelah itu klik kanan mouse.

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:Menekan kiri mouse maka garis akan tersambung.

E. Endpoint (Endp)

Sub perintah Endpoint merupakan perintah tambahan untuk mendapatkan ujung suatu besaran

Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

a. Melalui Objek Snap

Menekan kiri mouse

kemudian ditekan tombol Shift pada kibord dan dilanjutkan dengan menekan kanan mouse

Setelah itu dipilih menu Enpoint pada Tool dan klik kiri mouse

Specify stretch point Or [Base Point/Copy/Undo/eXit]: Mengarahkan mouse ke ujung garis danmenekan kiri mouse maka garis akan tersambung.

b. Melalui Command line.

Menekan kiri mouse

kemudian pada specify stretch point mengetikan perintah Enpoint kemudian menekan tombol Enter. Setelah itu mengarahkan kursor ke ujung garis dan menekan kiri mouse maka garis akan tersambung.

F. Pedit.

Perintah Pedit digunakan untuk memperbaiki Polyline yang telah terbuat atau membuat besaran lain menjadi Polyline.

Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

1. Melalui Tool Bar : Memilih menu yang bergambar  dan menekan kiri mouse.

Command : Pedit

Select Polyline or [multiple] : Menekan kiri mouse

Do You want to turnt it into One ? <Y > Enter.

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: Memilih perintah Joint kemudian menekan tombol Enter.

Select objects: Menekan kiri mouse kemudian menekan tombol Enter sebanyak dua kali.

2. Melalui Command Line.

Command: Mengetikkan perintah Pedit kemudian menekan tombol Enter.

Pedit Select Polyline or [multiple] : Menekan kiri mouse

Do You want to turnt it into One ? <Y > Enter.

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: Memilih perintah Joint kemudian menekan tombol Enter.

Select objects: Menekan tombol kiri mouse kemudian menekan tombol Enter

G. Perintah Wblock.

Perintah ini di gunakan untuk menggabungkan satu atau lebih gambar menjadi satu kesatuan.

Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

Command : Mengetikkan Wblock kemudian ditekan tombol Enter.

Pada menu Bar : Menekan kiri mouse pada menu Select objects dan kemudian menekan menu Ok

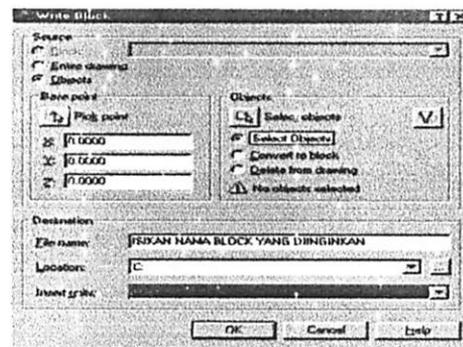
Select objects : Memilih gambar yang akan di block kemudian menekan tombol Enter.

Pada menu Bar : Memilih Pick Point dan menekan sebanyak satu kali

Specify Insertion Base Point: Memasukkan nilai koordinat X,Y yang diinginkan kemudian menekan tombol Enter

Pada kolom File Name : Mengisikan nama file block yang diinginkan

Pada kolom Location : Menempatkan file tersebut pada directory yang diinginkan kemudian menekan tombol Ok.



Gambar 3.10 Perintah Wblok

III.3.4. Kartografi

Pada proses pekerjaan Kartografi proses pekerjaan yang dilakukan adalah pemberian nama atau letering,

Perintah text digunakan untuk membuat tulisan di gambar. Langkah yang harus dilakukan untuk membuat text adalah sebagai berikut:

- Menekan tombol **A** mengetik T (*Text*) kemudian menekan enter atau Draw. Dilanjutkan dengan menekan Text dan Multiline *Text*
- Menekan lokasi awal dan akhir yang ingin diberi text sehingga muncul *text* formatting
- Sebelum mulai mengetik text memilih jenis huruf, ukuran huruf, warna huruf yang diinginkan
- Mengetik *text* yang diinginkan dan Menekan OK

III.3.5. Transformasi

Pada proses transformasi kali ini adalah mentransformasikan Koordinat layar ke Sistem Koordinat yang dikehendaki (koordinat peta) dengan cara Memilih 4 titik kontrol yang ada di informasi tepi peta kemudian di inputkan 4 koordinat peta yang ada di sudut peta maka secara otomatis koordinat gambar akan menjadi koordinat peta. Sedangkan pada proses transformasi kali ini adalah merubah dari koordinat layar kekoordinat UTM.

Adapun pentransformasian koordinat dilakukan dengan cara :

- Menentukan beberapa titik koordinat peta
- Kemudian dengan Program Transpro titik koordinat peta di transformasikan kedalam koordinat UTM sesuai dengan koordinat peta induknya.
- Dari koordinat hasil transformasi di imputkan kembali pada peta di dalam AutoCAD.
- Sekarang titik - titik tersebut di transformasikan melalui Rubbersheet dengan perintah sebagai berikut :

Command : Adersheet (enter)

Base poin 1 : 0692993,9142942 (inputan titik koordinat kiri bawah peta induk)

Base poin 2 : 0706783,9142883 (inputan titik koordinat kanan bawah peta induk)

Base poin 3 : 0706844,9156709 (inputan titik koordinat kanan atas peta induk)

Base poin 4 : 0693050,9156767 (inputan titik koordinat kiri atas peta induk)

Base poin 5 : (enter)

Kemudian <select Objects> : pilih semua objects yang ditransformasikan (enter)

Dengan demikian semua obyek titik – titik koordinat gambar telah menjadi koordinat UTM (sesuai dengan peta induknya).

III.3.6. Penyimpanan

Penyimpanan dokumen (gambar) yang telah dibuat merupakan tahap akhir dalam proses kerja pembuatan peta digital. Penyimpanan dilakukan dalam dua bentuk.

Bentuk DWG

Bentuk DWG , merupakan *extensi* dari AutoCAD. File ini tidak bisa dibaca selain AutoCAD.

Bentuk DXF

Bentuk DXF adalah file yang disimpan dalam format ASCII, sehingga bisa dibaca oleh sistem lain selain AutoCAD misal : ARCINFO, MAPINFO, SURFER.

Untuk DXF pilihlah format data dengan DXF AutoCad R12atau R13 kemudian klik Save

Command: save <enter>

- a. Pada File name ketik nama file yang akan disimpan.
- b. klik Save.

III.4. Pelaksanaan Digitasi dengan Meja Digitizer

Sebelum dilakukan pendigitan perlu dilakukan setup digitiser, maksud dari tahapan ini adalah untuk menggabungkan atau menghubungkan antara komputer dengan meja digitiser memakai interface software AUTOCAD Release 14, yang juga akan digunakan untuk melakukan pendigitasian. Selain itu juga perlu diperhatikan kedudukan meja digitiser untuk merubah / mengatur tinggi rendahnya meja digitiser sesuaikan dengan fisik masing – masing person, ingat pendigitasian merupakan pekerjaan yang membosankan sehingga buatlah senyaman mungkin anda berkerja.

III.4.1. Set Up Digitizer

Untuk pertama kali dalam proses digitasi menggunakan meja digitizer adapun pekerjaan yang dilakukan antarlain sebagai berikut : Memasang peta dasar pada meja digitizer dengan datar dan tidak boleh ada lekukan untuk menghindari adanya distorsi / penyimpangan selama pendigitan. Mengaktifkan software dengan menekan tombol Start pada komputer kemudian memilih Program dan menekan menu Autocad R 14. menyambungkan kabel-kabel yang diperlukan sesuai dengan tempatnya.

Menghubungkan komputer dengan digitizer dengan perintah "*configuration*" antara lain sebagai berikut :

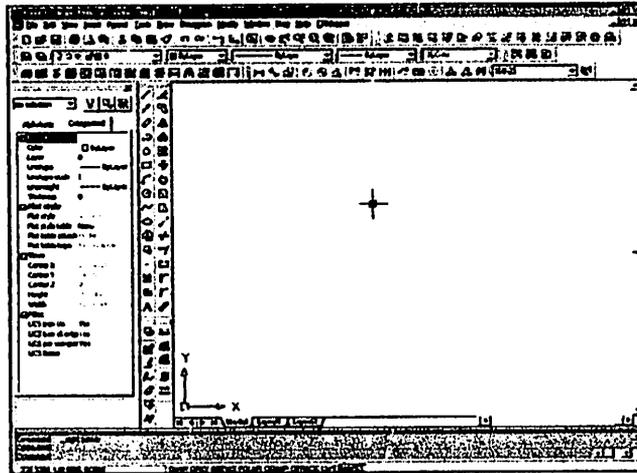
1. Menu "*configuration menu*"
2. Enter selection <0> : 4
3. Menekan 4 untuk memilih configuration digitizer k
Your current digitizer is: current system pointing device
4. Do you want to select a different one ? : Menekan Y k
Maka akan muncul "available digitizer"
5. Select device number or ? to repeat list <1> : 6 k
Memilih 6 untuk jenis digitizer : KURTA XLC, Series II dan III /absolute /, IS/3 ADI 4.2 – by autodesk
Maka akan muncul "supported models"
6. Menekan 3 untuk ukuran meja
digitizer XLC – 48" X 36"
7. The digitizer can have the following type of cursor <16> k
Menekan tombol enter untuk menyatakan bahwa mouse meja digitizer ada tombol
8. Enter serial port name for digitizer dihubungkan dengan CPU melalui kabel
<COM 1> k

Selanjutnya komputer sudah terhubung dengan digitizer

III.4.2. Digitasi Peta dengan meja Digitizer

langkah selanjutnya adalah memasang peta diatas meja Digitizer, kemudian kalau peta sudah di tempelkan diatas meja Digitizer maka pendigitan peta sudah bisa dimulai. Adapun perintah-perintah yang digunakan dalam mendigit adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan peta analog, Peta RBI Wonorejo Kabupaten Pasuruan skala 1 : 25.000 dan direkatkan di atas meja digitizier agar posisinya tidak berubah atau bergeser.
2. Nyalakan komputer dan masuk ke dalam program AutoCAD R 14 sehingga pada layar monitor akan tampil seperti gambar 3.7. dibawah ini :



Gambar 3.11. Tampilan Layar Pada AutoCAD R 14

Setelah Proses konfigurasi dan pemasangan peta sudah dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan kalibrasi. Adapun langkah kerja kalibrasi adalah sebagai berikut :

- 1 Pada *commands* : ketik *Tablet* [enter]
- 2 Option (*ON/OFF/CAL/CFG*): *CAL*
- 3 *Digitize point 1#* : Klik pojok peta no 1 dengan tombol no 1
- 4 *Enter coordinat for point first* : masukkan nilai koordinat no.1 [enter]
- 5 *Digitizer point 2# (or return to end)* : klik pada peta pojok No.2
- 6 *Enter coordinat for point 2* : masukkan nilai koordinat no.2 [enter]
- 7 *Digitize point 3# (or return to end)* : Klik pojok peta no 3 dengan digizer
- 8 *Enter coordinat for point 3* : masukkan nilai koordinat no.3 [enter]
- 9 *Digitizer point 4# (or return to end)* : klik pada peta pojok No.4
- 10 *Enter coordinat for point 4#* : masukkan nilai koordinat no.4 [enter]
- 11 *Digitizer point 5# (or return to end)* : [enter]
- 12 Selanjutnya pada layar akan tampil tampilan sebagai berikut :

Calibration points

Transformation type	: Orthogonal	Affine	Projective
Outcome of fit	: Success	Success	Exact
RMS Error	: 0.0099	0.0038	
Standart deviation	: 0.0023	0.0001	
Largest Residual	: 0.0058	0.0078	
At point	: 1	1	
Second-largest residual	: 0.0408	0.0148	
At point	: 4	4	

Select transformation type
Orthogonal/Affine/Projective/<Repeat Table> : Ketik 'A' untuk memilih transformasi affine.
Command : (tekan tombol F1)

- 13 Setelah kalibrasi selesai dilakukan, kembali ke tampilan layar AutoCad, maka langkah selanjutnya adalah memulai digitasi dengan cara membuat layer-layer yang akan dilakukan digitasi, adapun langkah kerja pembuatan layer dan memulai digitasi adalah :
- Matikan kondisi tablet dengan menekan tombol 10 mouse. Sorot menu Format lalu pilih sub menu Layer, maka pada layar monitor akan tampil kotak dialog.
 - Ketik nama layer (misal batas administrasi), klik perintah New.
 - Menentukan warna unsur dengan menekan simbol C yang berarti warna, kemudian akan muncul kotak dialog untuk warna, lalu pilih warna yang diinginkan, klik OK.
 - Lakukan langkah-langkah seperti pada point b dan c, untuk pembuatan unsur-unsur lainnya, jika semua unsur sudah dibuat layernya, maka klik OK untuk kembali ke tampilan monitor semula.

14. Membuat bingkai (batas tepi peta) dengan perintah **polyline**, tetapi mengaktifkan layer bingkai dan tablet terlebih dahulu dengan menekan tombol 10 mouse. Pilih menu **Format**, pilih sub menu **Layer**, sorot layer bingkai, klik **Current** lalu **OK**.

Command : *pl* <enter>

From point : (masukkan koordinat pojok kiri bawah peta) <enter>

Current line – wild is 0.000

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Wildth/ <Endpoint of line > :

(masukkan koordinat pojok kiri atas peta) <enter>

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Wildth/ <Endpoint of line > :

(masukkan koordinat pojok kanan atas peta) <enter>

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Wildth/ <Endpoint of line > :

(masukkan koordinat pojok kanan bawah peta) <enter>

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Wildth/ <Endpoint of line > : C <enter>

15. Mendigitasi unsur garis misalnya kontur dengan perintah **polyline**, tetapi mengaktifkan layer kontur terlebih dahulu. Pilih menu **Format**, pilih sub menu **Layer**, sorot layer **Kontur**, klik **Current** kemudian **OK**.

Melalui tool bar Menekan  dengan menggunakan tombol kiri mouse menu **Draw** kemudian mengarahkan kursor ke submenu kemudian akhiri perintah dengan tombol enter.

Pada specipy start point : klik tombol kiri mouse untuk membuat node.

Melalui **Command line**.

Command: **PLINE / PL** kemudian tekan tombol **Enter**

Klik pada batas / garis obyek yang akan digitasi dengan tekan **No 1** pada trace dengan terus menelusuri garis sampai pada posisi yang di inginkan dan diakhiri mendigit garis dengan **No 2** atau tekan enter pada keyboard.

16. **Rectangle**.

Rectangle digunakan untuk mendigitasi obyek yang mempunyai dimensi persegi, seperti rumah (Admin).

Adapun langkah – langkahnya :

Melalui menu bar Draw, memilih menu Rectangle, tekan pada pojok kiri atas kemudian klik kiri pada pojok kanan bawah.

Melalui tool bar menekan tombol , kemudian ikuti perintah seperti pada langkah a.

Melalui <Command > ketik Rectang k kemudian ikuti cara a dan b.

17. Untuk mendigitasi unsur garis yang lain, lakukan hal yang sama seperti pada point 15 di atas, tetapi terlebih dahulu mengaktifkan layer unsur yang akan didigitasi.

III.4.3. Editing

Editing adalah koreksi terhadap peta hasil digitasi untuk mengetahui adanya kesalahan saat pendigitasian dan perbaikan pada kesalahan seperti : garis yang tidak sambung, garis yang melebihi batas, bentuk kontur yang patah – patah, bentuk jalan yang siku dan lain-lainnya yang kurang sesuai dengan bentuk aslinya. Hal ini dapat di edit dengan perintah – perintah yang digunakan dalam proses editing sehingga sesuai dengan peta aslinya. Pada pelaksanaan pekerjaan kali ini editing dilakukan dengan AutoCAD Map jadi pekerjaannya sama seperti pada pembahasan diatas (III.3.3)

III.4.4. Kartografi

Kartografi adalah proses pengolahan peta hasil digitasi untuk diberikan penamaan. Sedangkan proses kartografi untuk pembahasannya sama dengan bab (III.3.4) karena proses kartografi disini juga sama menggunakan AutoCAD Map.

III.4.5. Transformasi

Pada proses transformasi kali ini adalah, mentransformasikan Koordinat layar ke Sistem Koordinat yang dikehendaki (koordinat peta) dengan cara Memilih 4 titik kontrol yang ada di informasi tepi peta kemudian di inputkan 4 koordinat peta yang ada di sudut peta, maka secara otomatis koordinat gambar akan menjadi koordinat peta. Untuk proses transformasi koordinat pada metode

ini lebih mudah karena proses dilakukan diawal pendigitan yang disebut dengan (Kalibrasi koordinat) pada pembahasan (III.4.3 poin 4).

III.4.6. Penyimpanan

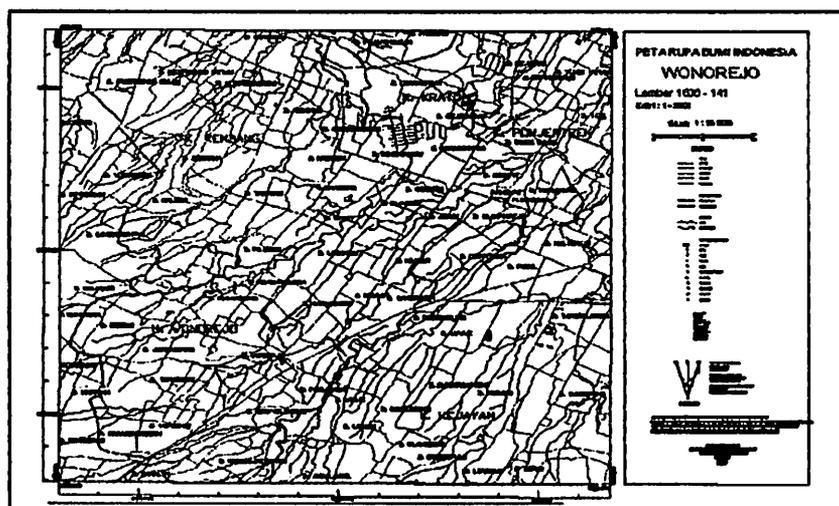
Penyimpanan dokumen (gambar) yang telah dibuat merupakan tahap akhir dalam proses kerja pembuatan peta digital. Penyimpanan dilakukan dalam dua bentuk : Bentuk DWG. Bentuk DWG , merupakan extensi dari AutoCAD. File ini tidak bisa dibaca selain AutoCAD. Dan bentuk DXF, Bentuk DXF adalah file yang disimpan dalam format ASCII, sehingga bisa dibaca oleh sistem lain selain AutoCAD misal : ARCINFO, MAPINFO, SURFER. Untuk DXF pilihlah format data dengan DXF AutoCad R12atau R13 kemudian klik Save

Command: save <enter>

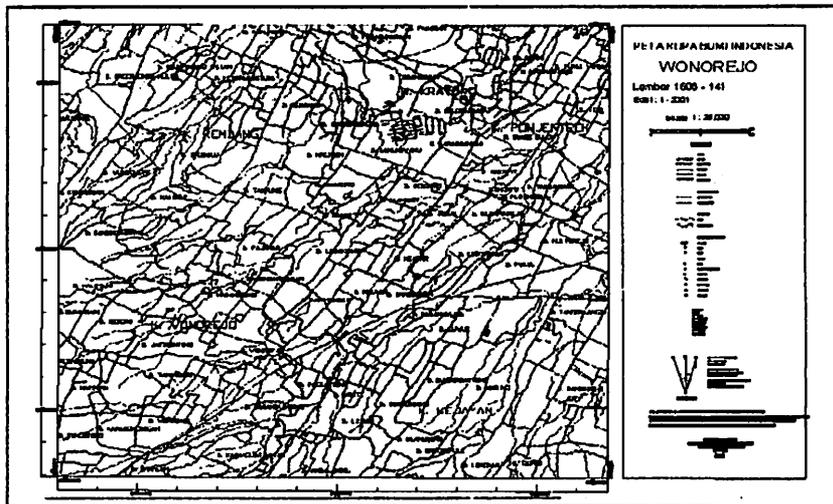
- a. Pada File name ketik nama file yang akan disimpan.
- b. klik Save.

III.5. Peta Hasil Digitasi

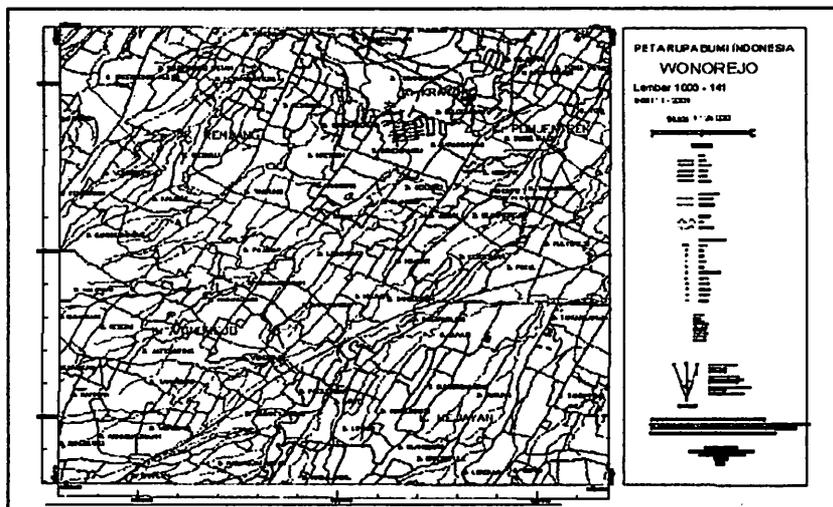
Setelah proses digitasi dengan menggunakan metode digitasi scanner dan meja digitizer telah selesai dikerjakan, maka peta digital hasil digitasi telah dibuat seperti pada (gambar 3.11 dan 3.12) serta peta digital dari BAKOSURTANAL dengan lembar yang sama untuk dipergunakan acuan ketelitian posisi peta hasil digitasi dengan menggunakan metode Scanner dan meja Digitizer.



Gambar 3.12. Hasil digitasi menggunakan meja Digitizer



Gambar 3.13. Hasil digitasi Scanner (On Screen)



Gambar 3.14. Peta acuan RBI 1680 - 141

BAB IV

ANALISA DATA

IV.1. Pembahasan Pekerjaan dan Hasil Digitasi

IV.1.1. Pekerjaan Digitasi Scanner

Dalam menggunakan metode digitasi Scanner (on screen) ada beberapa kelemahan dan keuntungan yang umumnya akan mempengaruhi ketelitian peta hasil digitasi, antara lain :

- Konfigurasi dari perangkat scanner sangat berpengaruh sekali karena dari proses scanning pada saat perekam dari scan tersebut akan berjalan atau memproses dari arah X atau Y ini akan menyebabkan pergeseran pada koordinat X dan Y.
- Obyek yang di digit mempunyai ketebalan tertentu dan jika dalam pendigitasian hal ini di abaikan, maka akan mengurangi ketelitian dan mempengaruhi kualitas peta hasil digitasi
- Peta yang di digit adalah peta asli bukan peta hasil foto copy, kemudian peta tersebut di Scanner dengan resolusi yang tinggi, apabila di scan dengan resolusi yang rendah akan menghasilkan gambar raster yang kurang baik, untuk scanner dengan ukuran A₁ keatas hanya bisa discan dengan warna hitam putih saja.
- Pada saat data raster diinput pada layar AutoCAD proses editing dan rotasi data raster harus dilakukan dengan benar, karena pada proses digitasi akan timbul perbedaan koordinat antara peta raster dan frame peta digital.
- Pada saat scan peta, peta acuan harus pada posisi sejajar dengan sumbu x dan y, karena akan mempengaruhi posisi gambar dan bila ini terjadi maka terlebih dahulu diproses dengan software Pain untuk mendapatkan gambar raster yang tegak lurus.
- Dan untuk keuntungan dari proses digitasi Scanner adalah pada waktu mendigit akan terlihat lebih santai, karena dengan duduk dikursi dan hanya

menghadap kelayar monitor proses digitasi dengan data scanner akan dikerjakan dengan cepat.

- Pada penelitian kali ini waktu digitasi dengan menggunakan metode ini dilakukan hanya dalam tiga hari (belum proses editing).
- Memudahkan untuk menambahkan poin – poin yang terlewatkan pada saat proses digitasi.
- Editing yang dilakukan setelah proses digitasi sangat minim karena pada saat digitasi juga bisa sekaligus dilakukan editing.

IV.1.2. Pekerjaan Digitasi Menggunakan meja Digitizer

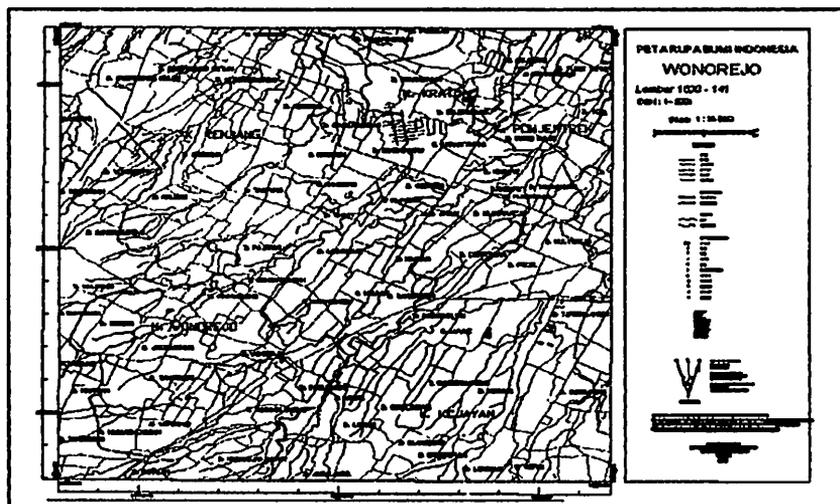
Dalam menggunakan metode digitasi Menggunakan meja Digitizer ada beberapa kelemahan dan keuntungan yang umumnya akan mempengaruhi ketelitian peta hasil digitasi, antara lain :

- Peta acuan ditempelkan pada meja digitizer sampai selesainya proses digitasi, karena itu peta acuan yang ditempelkan pada meja digitizer akan mengalami perubahan ukuran / memmuainya bahan kertas pada peta acuan, yang disebabkan oleh suhu dan proses digitasi tersebut dimana kursor selalu diatas peta acuan dan digeser – geser sesuai dengan garis yang di digit.
- Pada saat istirahat dan peralatan dimatikan untuk melanjutkan pekerjaan digitasi selalu melakukan kalibrasi peta sebelum proses digitasi. Dan ini akan menyebabkan terjadinya perubahan koordinat pada pekerjaan digitasi sebelum istirahat.
- Proses digitasi dengan meja Digitizer akan menuntut waktu dan tenaga yang cukup banyak, karena pada saat proses digitasi kita akan berada didepan meja Digitiser dalam keadaan setengah berdiri karena obyek digiatsi ada diatas meja digitizer.
- Proses editing yang dilakukan sangat banyak karena hampir semuanya obyek luasan tidak tertutup, obyek garis selalu tidak bisa pada posisi end poin dan obyek garis yang harusnya sambung menjadi tidak menyambung.

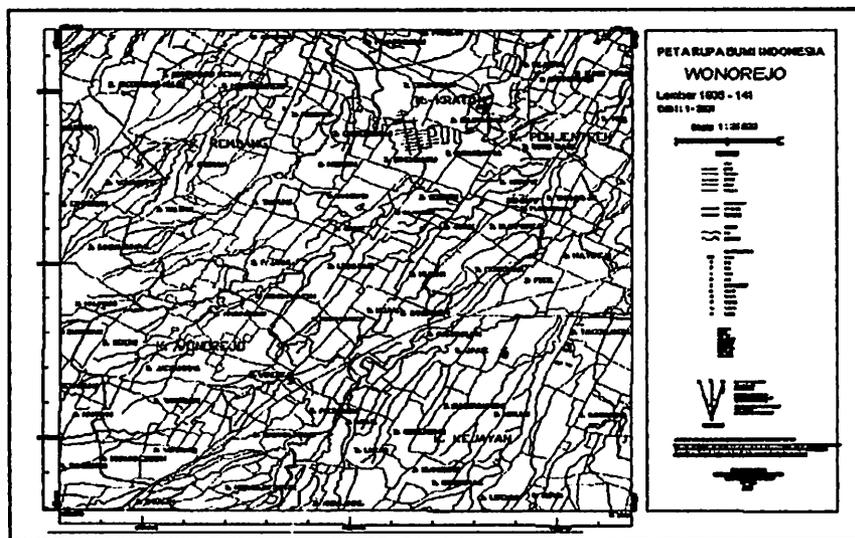
- Waktu yang diperlukan cukup lama, pada penelitian kali ini waktu yang dipakai untuk menyelesaikan proses digitasi (tanpa editing) adalah lima hari mulai jam 7:30 sampai jam 16:00.
- Untuk keuntungan dari pekerjaan digitasi dengan menggunakan meja Digitizer kali ini adalah salah satunya, obyek yang didigit adalah peta asli yang berada diatas meja Digitizer maka dari itu kita tidak kesulitan untuk mengenali semua obyek yang ada pada peta acuan.
- Obyek yang di digit akan lebih jelas karena kursor berada diatas obyek yang ditelusuri

IV.1.3. Hasil digitasi

Dari hasil digitasi menggunakan metode digitasi Scanner (on screen) dan digitasi memakai meja Digitizer, memperoleh peta digital yang ditampilkan pada gambar (4.1. Hasil digitasi menggunakan Digitizer) dan gambar (4.2. Hasil digitasi Scanner)



Gambar 4.1. Hasil digitasi menggunakan meja Digitizer



Gambar 4.2. Hasil digitasi Scanner

Dari peta digital hasil digitasi Scanner (on screen) dan digitasi menggunakan meja Digitizer, pada penelitian ini penulis mencoba untuk membandingkan ketelitian posisi peta digital dari hasil digitasi menggunakan dua metode digitasi Scanner dan digitasi menggunakan meja Digitizer

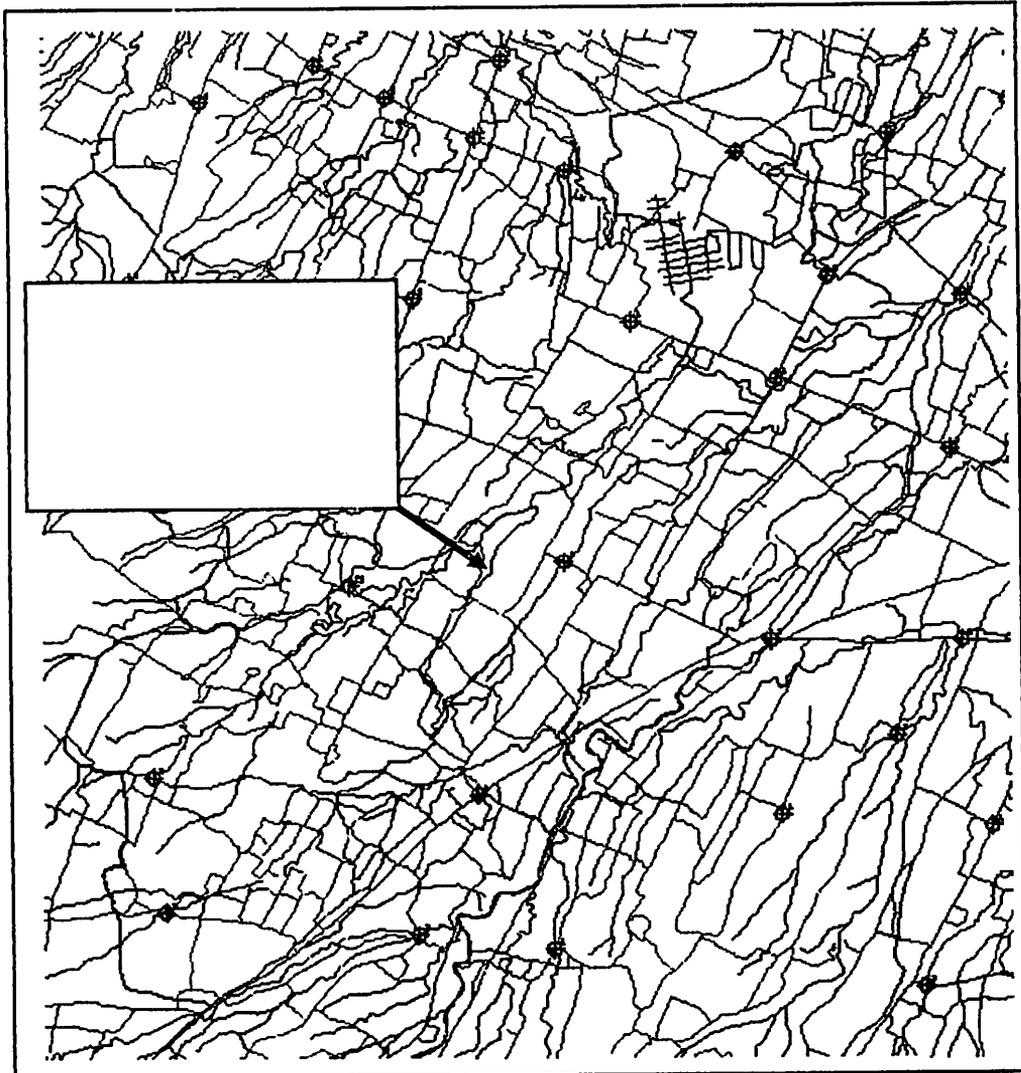
IV.2. Uji Ketelitian

Untuk melihat nilai ketelitian posisi pada peta digital adalah dengan cara mengambil titik sample koordinat pada masing – masing peta digital hasil digitasi Scanner dan digitasi menggunakan meja Digitizer sebanyak 30 titik koordinat dimasing – masing peta digital termasuk peta digital RBI (1608 – 141) dimana peta tersebut adalah peta acuan untuk pengujian ketelitian, posisi titik koordinat ditampilkan pada gambar (4.3. Letak posisi titik sample) dan untuk keterangan tempat posisi titik sample ditampilkan pada daftar dibawah ini

Titik : Lokasi ditempat titik sample

1. : Berada di pertigaan desa Watulunyu tepatnya disamping Mesjid
2. : Tempatnya di pertigaan desa KarangPanas
3. : Posisi di perempatan desa Kedungbanteng
4. : Terdapat pada pertigaan desa Pekoren didepan kantordesa

5. : Berada di pertigaan Tambakrejokrajan pada kilometer 56
6. : Berada di pertigaan jalan sekolahan Sugiwetan
7. : Berada di pertigaan jalan depan kantor desa Rejosarikrajan
8. : Berada pada perempatan jalan desa Curahdukuh Barat
9. : Bertempat di jembatan desa Gerogolan
10. : Berada di perempatan jalan desa Rembang
11. : Berada di pertigaan jalan sebelah rumah sakit desa Wonokerto
12. : Berada di pertigaan jalan Kecamatan Rembang
13. : Berada di pertigaan jalan desa Genengwaru
14. : Berada di pertigaan jalan dusun Selorentek
15. : Berada di pertigaan jalan depan pasar Sidogiri
16. : Berada di Perempatan jalan Dusun Tangkil
17. : Berada di jembatan Dusun Kramat
18. : Berada di Jembatan Desa Gambiran
19. : Berada di jembatan kali Welang di Desa Krajan
20. : Berada di Jembatan kali Guyangan di Dusun Blembeng
21. : Berada di Jembatan sebelah kantor desa Karangsono
22. : Berada di pertigaan jalan didepan mesjid desa Sumbergentong
23. : Berada di pertigaan jalan desa didepan kantor desa Karangmenggahkrajan
24. : Berada di perempatan jalan desa Kauman
25. : Berada di jembatan kali Curahwerangan berada di desa Linggo
26. : Berada di Pertigaan jalan didepan rumahsakit Karangpanas
27. : Berada di jembatan kali Tempuran di desa Kepuhkrajan
28. : Berada di Pertigaan jalan didepan sekolahan Randugongkrajan
29. : Berada di jembatan kali Welang di desa Cobanblimbing
30. : Berada di Jembatan kali Coban di Dusun Meraca Kidul



Gambar 4.3. Letak posisi titik sample

Untuk mendapatkan koordinat titik sample pada peta digital adalah dengan cara :

- Peta digital ditampilkan pada layar program AutoCAD
- Kemudian ketik ID pada layar direktori
- Setelah itu arahkan kursor pada titik yang ditentukan
- Maka akan muncul nilai koordinat X dan Y

Dari nilai koordinat yang didapat pada peta digital hasil digitasi Scanner dan digitasi menggunakan meja Digitizer akan didapat nilai perbandingan nilai

ketelitian posisi dengan posisi yang didapat pada peta digital RBI (1608 – 141) yang dianggap sebagai peta terkoreksi dan juga sebagai peta acuan pada pelaksanaan uji ketelitian posisi peta digital. Nilai perbandingan ketelitian posisi dapat dilihat pada tabel (Pergeseran Nilai Koordinat).

Setelah mendapatkan nilai pergeseran posisi pada masing – masing titik sample yang ada pada peta digital hasil digitasi scanner dan digitasi menggunakan meja digitizer, maka dari besar nilai pergeseran yang diperoleh akan diketahui perbedaan nilai standart deviasi pergeseran titik sample peta digital hasil digitasi scanner dan digitasi menggunakan meja digitizer.

IV.3. Analisa Hasil Perhitungan Varian dan Deviasi Standard Pada Pergeseran Peta Digital menggunakan Digitasi Scanner dengan Peta Digital Rupa Bumi Indonesia (1608-141)

Pada penelitian ini digunakan tiga puluh (30) titik sample untuk mengetahui nilai pergeseran posisi pada Peta Digital hasil digitasi scanner.

Data hasil penelitian Perhitungan Varian dan Deviasi Standard

Tabel Varian dan Deviasi Standard Digitasi Scanner

x	y	x	y	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
3.139	11.041	4.540	10.892	-1.400	0.149	1.961	0.022
3.741	14.238	4.540	10.892	-0.799	3.346	0.639	11.195
0.936	5.659	4.540	10.892	-3.604	-5.234	12.989	27.391
7.541	18.685	4.540	10.892	3.002	7.793	9.009	60.725
11.798	26.926	4.540	10.892	7.258	16.033	52.679	257.071
5.884	30.652	4.540	10.892	1.344	19.760	1.806	390.455
7.357	22.062	4.540	10.892	2.818	11.169	7.940	124.749
5.761	17.156	4.540	10.892	1.221	6.264	1.491	39.235
4.817	14.508	4.540	10.892	0.277	3.616	0.077	13.073
0.766	16.922	4.540	10.892	-3.774	6.029	14.244	36.352
1.372	2.396	4.540	10.892	-3.168	-8.497	10.037	72.197
2.213	7.048	4.540	10.892	-2.327	-3.845	5.416	14.781
6.174	14.392	4.540	10.892	1.634	3.500	2.669	12.247
10.039	19.409	4.540	10.892	5.499	8.516	30.240	72.529
9.724	10.909	4.540	10.892	5.184	0.016	26.875	0.000
7.157	15.953	4.540	10.892	2.618	5.061	6.852	25.611
6.622	17.749	4.540	10.892	2.083	6.856	4.338	47.011

2.562	11.342	4.540	10.892	-1.978	0.450	3.912	0.202
5.762	6.268	4.540	10.892	1.223	-4.625	1.495	21.388
2.401	5.277	4.540	10.892	-2.139	-5.615	4.574	31.532
1.016	3.866	4.540	10.892	-3.523	-7.027	12.414	49.374
1.970	6.961	4.540	10.892	-2.570	-3.932	6.605	15.457
1.458	3.274	4.540	10.892	-3.082	-7.619	9.498	58.046
1.894	3.721	4.540	10.892	-2.645	-7.171	6.998	51.430
2.249	1.579	4.540	10.892	-2.291	-9.313	5.248	86.741
4.306	5.068	4.540	10.892	-0.234	-5.825	0.055	33.930
3.975	4.251	4.540	10.892	-0.565	-6.641	0.319	44.104
7.323	4.232	4.540	10.892	2.783	-6.660	7.747	44.358
2.345	2.467	4.540	10.892	-2.195	-8.426	4.816	70.995
3.891	2.764	4.540	10.892	-0.649	-8.128	0.421	66.071
Σ						253.363	1778.274

Perhitungan untuk Varian dan Standard Deviasi pada pergeseran peta digital hasil digitasi Scanner adalah sebagai berikut :

- Jumlah titik Sample : 30 titik

- Nilai Rata-rata (x) $x = \frac{\sum x}{n}$

$$x = \frac{136.191}{30}$$

$$x = 4.540 \text{ m}$$

- Nilai Rata-rata (y) $y = \frac{\sum y}{n}$

$$y = \frac{326.774}{30}$$

$$y = 10.892 \text{ m}$$

- Jumlah $(x_i - x)^2$ $\Sigma (x_i - x)^2$

$$= 253.363 \text{ m}$$

- Jumlah $(y_i - y)^2$ $\Sigma (y_i - y)^2$

$$= 1778.274 \text{ m}$$

- Standard Deviasi (x) $s^2 = \frac{\Sigma (x_i - x)^2}{n - 1}$

$$s^2 = \frac{\sum(253.363)^2}{30-1}$$

$$s^2 = 8.737$$

$$s = \sqrt{8.737}$$

$$s = 2.956 \text{ m}$$

- Standard Deviasi (y)

$$s^2 = \frac{\sum(y_i - y)^2}{n-1}$$

$$s^2 = \frac{\sum(1778.274)^2}{30-1}$$

$$s^2 = 61.320$$

$$s = \sqrt{61.320}$$

$$s = 7.831 \text{ m}$$

IV.4. Analisa Hasil Perhitungan Varian dan Deviasi Standard Pada Pergeseran Peta Digital menggunakan Digitasi Digitizer dengan Peta Digital Rupa Bumi Indonesia (1608-141)

Pada penelitian ini digunakan tiga puluh (30) titik sample untuk mengetahui nilai pergeseran posisi pada Peta Digital hasil digitasi Digitizer.

Data hasil penelitian Perhitungan Varian dan Deviasi Standard

Tabel Varian dan Deviasi Standard Digitasi Digitizer

x	y	x	y	$x_i - x$	$y_i - y$	$(x_i - x)^2$	$(y_i - y)^2$
4.520	1.578	7.120	8.778	-2.600	-7.201	6.759	51.849
7.062	6.989	7.120	8.778	-0.058	-1.789	0.003	3.202
1.062	6.997	7.120	8.778	-6.058	-1.781	36.703	3.173
10.022	1.639	7.120	8.778	2.903	-7.140	8.425	50.974
5.338	2.811	7.120	8.778	-1.782	-5.967	3.174	35.605
4.858	3.671	7.120	8.778	-2.261	-5.107	5.114	26.084
3.611	9.949	7.120	8.778	-3.508	1.171	12.309	1.371
1.922	3.100	7.120	8.778	-5.197	-5.678	27.012	32.238
31.176	14.490	7.120	8.778	24.056	5.712	578.698	32.628
0.501	1.801	7.120	8.778	-6.618	-6.977	43.803	48.683
2.160	7.100	7.120	8.778	-4.960	-1.678	24.602	2.817
6.162	9.019	7.120	8.778	-0.957	0.240	0.917	0.058
4.496	6.797	7.120	8.778	-2.624	-1.981	6.885	3.925

11.312	5.664	7.120	8.778	4.192	-3.114	17.576	9.697
9.348	2.450	7.120	8.778	2.228	-6.328	4.964	40.044
5.562	8.758	7.120	8.778	-1.558	-0.021	2.426	0.000
5.720	14.253	7.120	8.778	-1.400	5.475	1.960	29.973
1.088	6.097	7.120	8.778	-6.032	-2.681	36.383	7.189
15.898	11.436	7.120	8.778	8.779	2.658	77.064	7.066
12.455	21.437	7.120	8.778	5.336	12.659	28.468	160.239
13.037	7.834	7.120	8.778	5.917	-0.945	35.011	0.892
7.906	23.759	7.120	8.778	0.787	14.981	0.619	224.435
9.591	11.845	7.120	8.778	2.472	3.067	6.108	9.408
5.068	9.042	7.120	8.778	-2.052	0.264	4.211	0.070
2.973	20.274	7.120	8.778	-4.147	11.495	17.195	132.141
3.582	5.465	7.120	8.778	-3.538	-3.313	12.519	10.975
12.984	10.675	7.120	8.778	5.865	1.897	34.393	3.598
8.998	0.979	7.120	8.778	1.878	-7.799	3.528	60.820
1.276	7.485	7.120	8.778	-5.844	-1.293	34.147	1.672
3.903	19.952	7.120	8.778	-3.217	11.173	10.348	124.846
Σ						1081.325	1115.672

Perhitungan untuk Varian dan Standard Deviasi pada pergeseran peta digital hasil digitasi Digitizer adalah sebagai berikut :

- Jumlah titik Sample : 30 titik
- Nilai Rata-rata (x) $x = \frac{\sum x}{n}$
 $x = \frac{213.593}{30}$
 $x = 7.120 \text{ m}$
- Nilai Rata-rata (y) $y = \frac{\sum y}{n}$
 $y = \frac{263.347}{30}$
 $y = 8.778 \text{ m}$
- Jumlah $(x_i - x)^2$ $\Sigma (x_i - x)^2$
 $= 1081.325 \text{ m}$
- Jumlah $(y_i - y)^2$ $\Sigma (y_i - y)^2$
 $= 1115.672 \text{ m}$

- Standard Deviasi (x)

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - x)^2}{n-1}$$

$$s^2 = \frac{\sum(1081.325)^2}{30-1}$$

$$s^2 = 37.287$$

$$s = \sqrt{37.287}$$

$$s = 6.106 \text{ m}$$

- Standard Deviasi (y)

$$s^2 = \frac{\sum(y_i - y)^2}{n-1}$$

$$s^2 = \frac{\sum(1115.672)^2}{30-1}$$

$$s^2 = 38.471$$

$$s = \sqrt{38.471}$$

$$s = 6.203 \text{ m}$$

Jadi, dari data tersebut dapat diambil kesimpulan mengenai perbandingan hasil uji ketelitian dari dua metode digitasi Scanner dan digitasi menggunakan meja Digitizer, bahwa pergeseran ketelitian yang diperoleh dari digitasi Scanner mempunyai hasil koordinat X lebih kecil dan koordinat Y lebih besar Hal ini dapat dilihat dari nilai standart deviasi yang dihasilkan, dimana standart deviasi dari pergeseran posisi pada peta digital hasil digitasi Scanner mempunyai nilai pergeseran X = 2.956 m ; Y= 7.831 m. Penyebab terjadinya pergeseran posisi pada peta digital hasil digitasi scanner diakibatkan karena beberapa hal antara lain:

- Dari hasil perhitungan pergeseran posisi digitasi scanner dapat dilihat nilai pergeseran koordinat Y lebih besar sedangkan koordinat X lebih kecil, ini dikarenakan oleh konfigurasi scan yang dipergunakan dalam proses scanning peta dasar, dimana karakteristik scanner tersebut menggunakan proses pembacaan scanning secara vertical, jadi peta hasil scanner mengalami pembiasan bacaan vertical atau sumbu Y, dimana terbukti dengan nilai

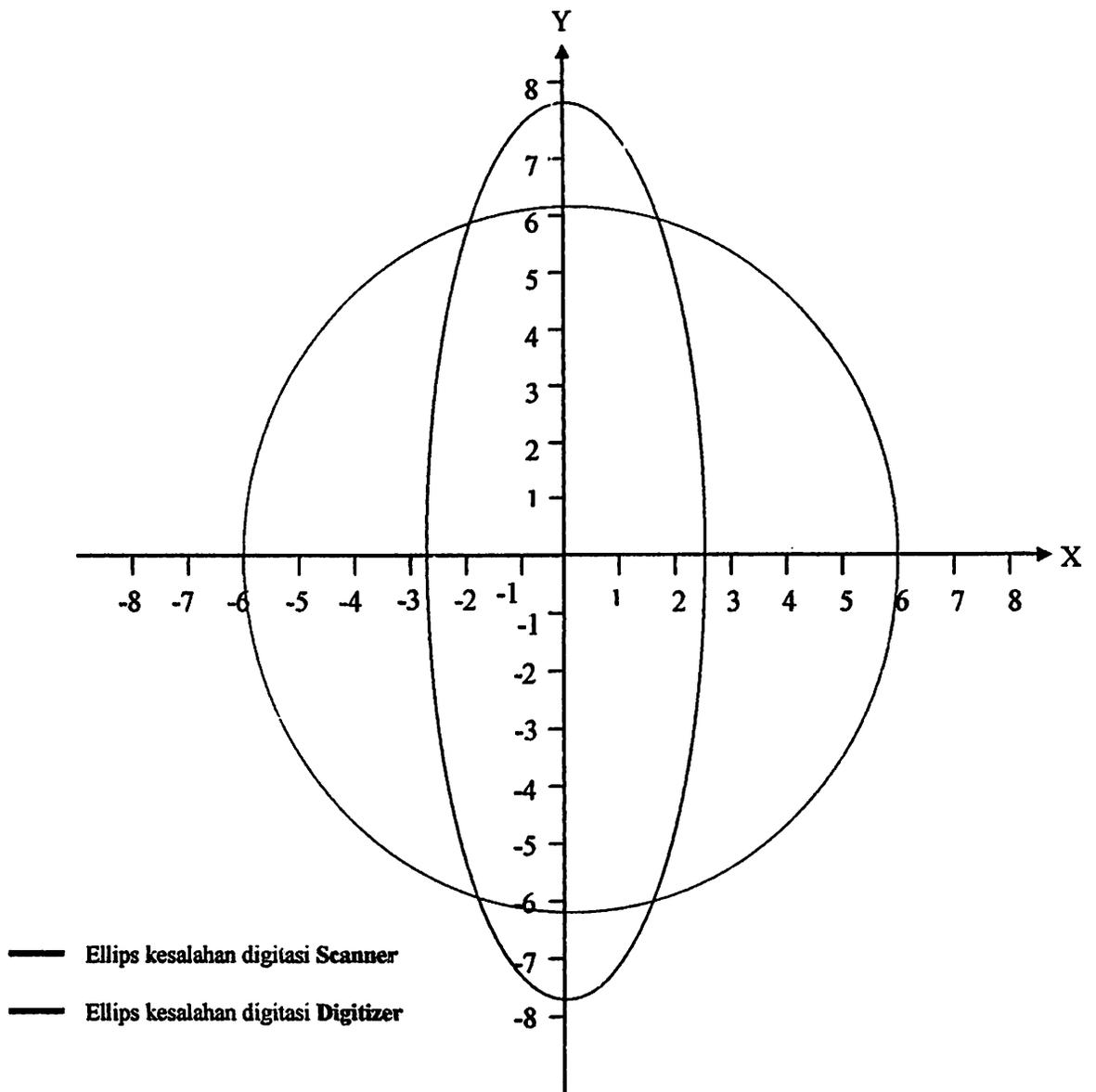
perhitungan standart deviasi yang menunjukkan pergeseran posisi pada sumbu Y sangat besar sekali.

- Selain dari peralatan, teknik pendigitasian juga sangat berperan penting terutama untuk penentuan posisi tengah dari data yang garis, dimana jika data scanner tersebut mempergunakan tampilan resolusi sangat besar dari sini akan memperoleh tampilan yang besar juga, maka penentuan nilai tengah yang benar dari garis tersebut akan sering terabaikan.

sedangkan untuk nilai standard deviasi dari pergeseran posisi pada peta digital hasil digitasi menggunakan meja Digitizer mempunyai nilai pergeseran $X = 6.106 \text{ m}$; $Y = 6.203 \text{ m}$. Penyebab terjadinya pergeseran posisi pada peta digital hasil digitasi scanner dan digitasi menggunakan meja digitizer diakibatkan karena beberapa hal antara lain :

- Kesalahan yang ditimbulkan oleh manusia dalam pelaksanaan digitasi dapat berupa kesalahan dalam pendigitan objek tidak tepat pada objek yang di digit. Selain itu juga karena stamina menurun yang mengakibatkan ketelitian pendigitan diabaikan.
- Karena pada proses digitasi banyak terjadi kesalahan maka proses editing sangat banyak dilakukan antara lain gambar tidak sampai pada batas yang ditentukan, gambar diluar dari batas yang ditentukan, proses memperhalus pertemuan antar garis, mengedit garis seperti menyambung dua buah garis menjadi satu garis dan luasan tidak tertutup. Dari sini akan menimbulkan banyaknya pergeseran posisi.
- Meja Digitizer juga mempunyai resolusi dimana besar kecilnya resolusi tersebut akan menentukan nilai ketelitian proses digitasi karena resolusi dari meja Digitizer ini terdiri dari luasan yang terbentuk karena persilangan kawat kassa yang ada didalam meja Digitizer.

Dari pergeseran nilai standart deviasi dapat dibuat grafik tentang perbedaan posisi pada grafik Pergeseran Nilai X dan Y dalam diagram Ellipsis kesalahan.



Gambar 4.4 Ellips kesalahan

BAB V

PENUTUP

V. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian Uji ketelitian posisi peta digital hasil digitasi menggunakan metode digitasi Scanner dan digitasi menggunakan meja Digitizer adalah sebagai berikut.

1. Dari hasil peta digital yang diproses menggunakan digitasi Scanner dan digitasi memakai meja Digitizer mendapatkan nilai pergeseran posisi (standart deviasi) $X = 2.956$; $Y = 7.831$ untuk peta digital hasil digitasi Scanner dan hasil digitasi menggunakan meja Digitizer sebesar $X = 6.106$; $Y = 6.203$.
2. Pada proses digitasi Scanner banyak mendapat kelebihan dan kemudahan antara lain : Proses mendigit lebih mudah karena hanya menghadap layar monitor, waktu yang relatif cukup singkat dibandingkan dengan digitasi menggunakan meja Digitizer, proses pengeditan sangat sedikit karena pada saat pendigitan bisa sekaligus dilakukan perbaikan / pengeditan dan kualitas peta yang dihasilkan sangat mirip dengan peta acuan Peta Digital Rupa Bumi Indonesia.
3. Pada proses digitasi menggunakan meja Digitizer terdapat banyak kekurangan antara lain adalah : Proses mendigit lebih lama dan banyak menghabiskan tenaga karena prosesnya berdiri menghadap meja Digitizer, Proses perbaikan hasil digitasi atau proses editing sangat banyak dilakukan karena semua posisi garis tidak menyambung dan semua luasan tidak tertutup. Kualitas peta yang dihasilkan kurang bagus karena obyek garis yang diperoleh kurang halus seperti pada peta acuan Rupa Bumi Indonesia.
4. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ketelitian posisi peta digital dengan menggunakan metode digitasi Scanner mempunyai nilai pergeseran yang lebih kecil dibandingkan dengan digitasi menggunakan meja digitizer yang mempunyai nilai pergeseran yang lebih besar. Ini dikarenakan

proses konfigurasi dari masing- masing alat berbeda-beda seperti proses scanning yang akan menyebabkan ukuran yang tidak sesuai dengan ukuran yang sebenarnya atau adanya pembesaran nilai Y karena scanner yang dipergunakan proses scanningnya dari atas kebawah sedangkan untuk nilai X tidak ada pembesaran nilai.

5. Maka kesimpulan yang diambil dari penelitian ini adalah metode digitasi Scanner adalah metode yang baik untuk pembuatan peta digital karena prosesnya mempunyai banyak kemudahan dan mendapatkan hasil yang memiliki nilai pergeseran posisi yang paling kecil.

V.2 Saran

1. Untuk mendapatkan hasil yang baik pada saat proses digitasi, hendaknya pada waktu mendigit dilakukan dengan pelan – pelan dan kesabaran yang tinggi karena jika itu dilakukan maka hasil yang didapat adalah peta digital dengan posisi ketelitian yang mendekati posisi yang ada pada peta acuan.
2. Pada proses mendigit terlebih dahulu menyiapkan konsep dari maksud pembuatan peta karena akan berhubungan dengan proses editing dan pencetakan peta
3. Untuk melakukan perbaikan hasil digitasi seharusnya harus berpedoman pada peta acuan baik untuk perbaikan bentuk maupun perbaikan posisi karena akan mempengaruhi nilai ketelitian yang dihasilkan dari peta digital tersebut.
4. Selainitu juga perlu diperhatikan untuk pemilihan scanner dengan konfigurasi dan resolusi yang baik atau pemilihan meja digitizer dengan konfigurasi dan resolusi yang baik karena proses ini membutuhkan nilai dari ketelitian yang tinggi, karena peta digital yang akan di buat berguna untuk menginformasikan posisi dan letak yang diinginkan para pengguna peta.

DAFTAR PUSTAKA

Komputer Wahana, 2000, "**AutoCad Map 2000**", Penerbit Andi dan Madcoms, Yogyakarta.

Martiani Indah WR, 2003, "**Pembuatan Peta Digital**", Teknik Geodesi ITN, Malang

Prastowo Salimo, 2001, "**Panduan Praktis Autocad Release 14**", Penerbit Andi, Yogyakarta.

Prihandito Aryono, Ir, MSC, 1998, "**Kartografi**", PT.Mitra Gama Widya, Yogyakarta.

Sudjana Prof, DR, MA, MSc, 1992,"**Metode Statistika**", Penerbit Tarsito, Bandung.



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bandungan Sigurgura No. 2
Malang

SEMINAR TUGAS AKHIR JENJANG DIPLOMA TIGA (DIII)
JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

NAMA : FARIHA KUMBARUM
NIM : 00.65.002
TAR. / T. : SUM. I.A.T. 7 - APRIL - 2006

MATERI REVISI TUGAS AKHIR

- Tambahkan resolusi dan Scanner dan
di printer yg. dipinjamkan.

- Kejelasan :
1. mode scanning
 2. Titik awal / penelusuran
 3. Titik poin
 1. resolusi detail

Revisi OK

 20/1'06
/4

PANITERA

DOSEN PENGUJI



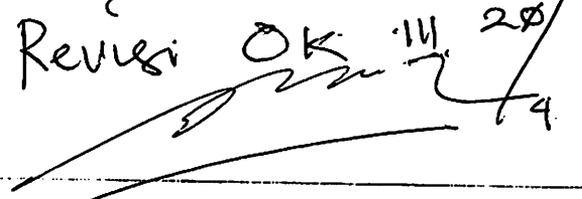


INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
Malang

SEMINAR TUGAS AKHIR JENJANG DIPLOMA TIGA (DIII)
JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

NAMA : Faeid Rim Gawan
NIM : 02065002
TANGGAL : JUMAT, 7-04-06

MATERI REVISI TUGAS AKHIR

- 1/ Konsistensi penulisan dan aturan
- sumber pustaka
- Daftar Pustaka + di tambelin juga!!
- 2/ Format II yang perlu diperhatikan dan
Menentukan Hasil Akhir
- Resolusi masing² 4 A4 !!
- Konfigurasi Scan (dan hal ini
dan proses pembacaan Hor/Vert atau
dua² nya)
- 3/ Dgn Teori sesuai dgn Topik di tambelin
terutama CAD
- 4/ Revisi OK !! 20/06


PANITERA

DOSEN PENGUJI

