

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN CITRA IKONOS UNTUK PENENTUAN LOKASI DAN PERENCANAAN DANAU KOTA (Studi Kasus: Kota Malang)



Disusun Oleh:
RONI HENDARTO
01.25.042

JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2007

RIHKA SASUT

**MAJLIS KEMENTERIAN PERKAWANAN NEGARA
ATAS HAK DAN KEHENDAK NEGARA
(KEMENTERIAN PERKAWANAN NEGARA)**

**MAJLIS KEMENTERIAN
PERKAWANAN NEGARA
ATAS HAK DAN KEHENDAK NEGARA**

**MAJLIS KEMENTERIAN PERKAWANAN
NEGARA ATAS HAK DAN KEHENDAK NEGARA
KEMENTERIAN PERKAWANAN NEGARA
KEMENTERIAN PERKAWANAN
NEGARA**



DAFTAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN CITRA IKONOS UNTUK PENENTUAN POSISI DAN
PERENCANAAN DANAU KOTA
(Studi Kasus: Kota Malang)

NAMA : RONI HENDARTO
NIM : 01.25.042
JURUSAN : Teknik Geodesi S-1
DOSEN PEMBIMBING : Ir. AGUS DARPONO, MT
Ir. M. NURHADI, MT

NO	TANGGAL	CATATAN/KETERANGAN	TANDA TANGAN DOSEN PEMBIMBING
	20/6-07	- klasifikasi PLD. <u>Geol Jember,</u> <u>bag Rms eror up</u>	
	2/7-07	- Review Komputer. <u>Komputer</u> <u>Fyp ps Jember</u>	
	7/7-07	Revisi da <u>Jupihan</u>	



DAFTAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN CITRA IKONOS UNTUK PENENTUAN POSISI DAN
PERENCANAAN DANAU KOTA
(Studi Kasus: Kota Malang)

NAMA : RONI HENDARTO
NIM : 01.25.042
JURUSAN : Teknik Geodesi S-1
DOSEN PEMBIMBING : Ir. AGUS DARPONO, MT
Ir. M. NURHADI, MT

NO	TANGGAL	CATATAN/KETERANGAN	TANDA TANGAN DOSEN PEMBIMBING
1.	24/6 07	- Antara Kontur Rencana dan Kontur Faktual dipisah	
2	25/6 07	- Dem Diperhalus	
3	25/8 07	- Demo Pakai PC.	
4	04/7 07	- Kontur existing dg kontur rencana harus dibedakan.	
5	9/7 07	- Cetak yg besar A3, untuk kont exist. + renc.	
6	10/7 07	Acc ujian seminar hasil	

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di depan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional, dan diterima untuk memenuhi sebagai dari syarat-syarat guna memperoleh gelar sarjana S1 Teknik Geodesi. Pada hari/ tanggal : 15 September 2007.

Panitia Ujian Tugas Akhir :

Ketua,

Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan



(Ir. Agustina Nurul H, MTP)

Sekretaris,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi



(Heri Purwanto, ST, Msc)

Anggota Penguji

Penguji I

(Ir. Rinto Sasongko, MT)

Penguji II

(Ir. Agus Darpono, MT)

Penguji III

(Ir. M. Nurhadi, MT)

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMANFAATAN CITRA IKONOS UNTUK PENENTUAN LOKASI DAN PERENCANAAN DANAU KOTA

(Studi Kasus: Kota Malang)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Dalam mencapai Gelar Sarjana S1 Teknik Geodesi

Disusun Oleh:

Nama : Roni Hendarto

Nim : 0125042

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



(Ir. Agus Darpono, MT)

Dosen Pembimbing II



(Ir. M. Nurhadi, MT)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Geodesi



(Hery Purwanto, ST. Msc)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Rasullullah bersabda:



Allah tidak akan menurunkan hujan emas dari langit, artinya manusia tidak akan mendapatkan sesuatu kecuali apa yang telah diusahakan, kekayaan dan ilmu tidak akan turun begitu saja dari langit, jika manusia tidak mau melakukan usaha keras, mereka lupa atau tidak tahu bahwa ALLAH (SWT) pernah berfirman

“ DAN BAHWASANNYA SEORANG MANUSIA TIADA MEMPEROLEH SELAIN APA TELAH DIUSAHAKANNYA ”

QS, AL- Najm (53) : 39

“ Berusahalah untuk mendapatkan apa yang bermanfaat bagi-mu, mohonlah pertolongan kepada ALLAH (SWT) dan janganlah kamu bersikap lemah. Bila kamu ditimpa sesuatu, janganlah kamu mengatakan : ‘ *Seandainya saya bertindak begini, tentu (hasil-NYA) akan begini dan begini.* ‘ Tapi katakanlah “ ALLAH (SWT) sudah mentakdirkan dan ALLAH (SWT) berbuat apa yang Dia kehendaki. ‘ Sebab, sesungguhnya perkataan ‘seandainyaakan mem-buka (pintu) perbuatan syaithan. “(HR. Muslim).

“ Kegagalan dan kekecewaan membuat kita begitu tertekan, tetapi ia juga mendatangkan kekuatan, membentuk watak, dan ketahanan diri, yang menjadi bekal penting guna mencapai kesuksesan”

Washington Irving

“ Keberhasilan tidak luput dari do'a Orang Tua kita, tetapi yang paling penting do'a Seorang Ibu.....ibu....ibu..”

Roni Hendarto

- Thank to

Baginda Habibillah, Rasulillah Muhammad SAW, segenap Keluarga, Shohabat,istri-istri, cucu-cucu dan segenap ahli bayt.

Segenap para Ambiya', para Rosul, para Malaikat, segenap para Shiddiiqin, Syuhada' dan Sholihin, para imam Mujtahid serta pengikutnya, para Saadah , Habaib AL-Alawiyin, para Wali Songo dan orang-orang yang ada di sekitaryaserta segenap sesepuh dan anak cucu mereka.

Kepada Hadratus- syaikh Muhammad Utsman AL Ishaqi wa-UshuulihHhiwa-Furuu'i-Hhi.

Kepada Sulthonil Auliya' Sayyidina Asy-syaikh Abdul Qodir AL Jailani R.A dan segenap keluarga, para murid, pengikut dan pencipta serta yang beri'tikad baik kepadanya, wa-UshuliHhim wa-Furuu'iHhim.

Kepada Hadratusy-syaikh Romo KH Akhmad Asrory AL Ishaqy R.A, Habaib Abdullah, Habaib Thohir serta Keluarga Besar AL-KHIDMAH seluruh Indonesia, khususnya AL-KHIDMAH malang (orong-orong)

Special Thanks to my Family



- Orang Tuaku tercinta *Ibu Ida Farida n Abaku H. Rofi'I Sholeh* yang selalu memberi Qu perhatian ,dorongan dan memberi nasehat Qu agar selalu melangkah maju tanpa harus kenal lelah. Dengan setulus hatiku haturkan banyak terima kasih. Ya ALLAH Izinkan hamba untuk membalas kebaikan serta budi luhur beliau, Pak, Mak terima kasih qih tanpa jerih payah kalian berdua tidak mungkin jadi **SARJANA**, sungguh tiap tetesan keringatmu dan air mata pengharapanmu akan menjadi hutang yang tak terlunasi, sekali lagi terima kasih.
- Mbak-Qu *Fida Nita Desi Ikananda* n Kakak Ipar Qu *Ir. Fathur Rokhim* tak lupa keponakanku Nadhifa, Dek Lia n si kecil Mofi thanks atas dukungannya selama ini n support n kirimam pulsa he....he....
- Kakakku *Rofin Farianto, Amd* n Mbak Ipar *Qu Hj. Rani* yang sudah menjadi Dr muda selamat kalian berdua udah punya momongan “ Muhammad Rafa



lupi....ngak tau terusannya panjang banget.

- Thanks ya mas selama ini ngrepotin terus udah banyak mas lakuin ke aku n koyel yang bahagiain adek2x. Moga2 aku bisa jiplak sifat mas n semoga berhasil dlm bekerja n jangan lupa Ibadae ho.....ho.....

- Adekku “ *Zaky Farid Fanani* “ Ojo tepe-tepe terus ‘yang’ ingat.....ingat kul biar cepat jadi ‘ Spo’ n sing manut karo Ibu key. Qu berharap Ayang juga bisa menyelesaikan studi dengan sebaik-baiknya biar Ibu ama Aba bisa bangga pada Qt ber4.
- *Gus Muhammad Adib Fanani* yang selama ini ngajarin Ngaji n atas wejangan beliau.

Special Thanks To my Sweet Heart



- Cinta (lina) makaci banyak yang selama lina berikan ke Roni, makaci jg semua waktu lina yang terbangun untuk temenin aku, aku makin chayank.....yank deh ama lina **I LOVE U Muah**. Udah 4 setengah tahun kita lalui suka duka di Geodesi n ITN malang. Alhamdulillah juga kita udah sama-sama jd Sarjana n Wisuda bareng. Do'ain aku cinta supaya cepet dpet kerja n cpet Ngelamar ke BORNEO City Amin.....amin.....amin.....
- Keluarga Borneo Ibu n Bapak Sarino, terima kasih atas do'a n support juga atas kepercayaanya selama ini. Kedua adek lina semoga kalian ber2 bisa jadi sarjana kyak mbak lina.
- Mas Ari Supriadi, ST n Mbak Rina, thank ya bajunya mas klau bisa tiap lebaran dikirimin ke malang he.....he.....bercanda mas.



- **Kanjeng Romo Rafael**, suwun ekeh jo selama ini ngrepotin terus n suwun ngeterno moleh angkat CPU neng panjen. N cpet kelar ya TA nya ojo guyon to he...he...n suwun maneh ngeprint he.....he.....**Ojo sahur tempe tahu jo, mengko lek maju Mr. Leo ora iso mikir key.....**Semangat tinggal 1 langkah aja Bro.....
- **Ims (Imam safroni)** ojo tepe-tepe n mejeng pikirin TA mam tu masa depan, n jangan jg banyak2 cewek ntar bingung lo he.....he.....oh ya thanks yo bilangin ke ibumu, enak pool masakannya he....he...semangat jd Sarjana coy.
- **Azis** , Cpat smbuh zis n cpat proposalnya biar cepat jd ST, ojo lali lek neng malang bawa tape bondowoso he....he.....semangat bro.....
- **Kharis**, lo sohibkoe paling ngerti aku selama ini, n kompak kan masuk itn bareng keluar bareng juga he....he....
- **Si keceng (sukron.)**, waduh podo sarjanae, kron ojo bilang2 msalah hidden yo please he....he....ndang ngelamar ngatiyem yo...
- Anak-anak 2001, **yasin,asni, genonk, jo_jo,cristin** udah jadi sarjana ni, selamat yo, buat lainnya semangt yo **Romo, Ims,Azis,Yani,ifa,team extreme dody**,ojo proyek to, **farhan, jati** thanks yo tiap nanyak lewat sms dbls terus n udah ngerakitin PC he...he...cory yang ngak ksebut coy.....tetep kompak.
- **Arek 00**, mas-mas suwun yo, khususipun **mas candra, mas ais, mas ohok, mas panda** yang selama ini telah banyak mbantu dalam pengerjaan **TAKoe**, buat mas panda semangat yam as jangan menyerah sampai titik darah penghabisan yo.....
- **Arek-arek 03**, buat irwansyah cpat selesai yo kuliahnya, buat doni ojo proyek ae ndang diselesaikan kuliahnya key.....buat andi salam ke mas aswir yo.....
- Buat anak-anak basket **Nenjap** ojo gelutan key peace man.....buat mas farkan, n team jawa mandiri selalu kompak.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji dan Syukur Kepada Allah SWT atas segala Rachmat dan Karunia-Nya yang diberikan, hingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan prasyarat guna memperoleh gelar Sarjana S1 Teknik Geodesi pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Melalui tulisan ini penyusun mneyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Ibu Ir Agustina Nurul H.,MTP sebagai Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Agus Darpono.MT sebagai dosen pembimbing I dalam penyusunan laporan Tugas Akhir sekaligus sebagai Dosen Penguji dalam ujian Seminar Hasil.
3. Bapak Ir. M. Nurhadi .MT sebagai dosen pembimbing II dalam penyusunan laporan Tugas Akhir sekaligus sebagai Dosen Penguji dalam ujian Seminar Hasil.
4. Bapak Ir. Rinto Sasongko,MT sebagai Dosen Penguji dalam ujian Seminar Hasil.
5. Mas Roni,ST yang banyak membantu penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Aba n Ibuku terima kasih udah menyekolahkan aku hingga jenjang Sarjana.
7. Rekan-rekan senasip seperjuangan khususnya semua Angkatan 2001.

8. Dan kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.
9. Bapak Romo, Ims, Azis, sukron suwun akeh bolo- kurowo 2001.

Dengan segala kerendahan hati semoga laporan Tugas Akhir ini dengan semua kekurangannya berguna bagi pembaca dan menambah pustaka di Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. Amin.

Malang, 8 Oktober 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Tinjauan Pustaka	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
BAB II. DASAR TEORI	
II.1. Penginderaan Jauh	6
II.2. Perkembangan Teknologi Penginderaan Jauh	7
II.3. Citra Satelit IKONOS	8
II.4. Proses Pengolahan Citra Digital	10
II.4.1. Koreksi Geometrik Citra	10
II.4.1.1. Koreksi Geometrik Metode Polinomial	14
II.5. Definisi Peta	17
II.5.1. Klasifikasi Peta	17

II.5.2. Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta.....	19
II.6. Danau Kota.....	20
II.6.1. Fungsi Danau Kota.....	21
II.6.2. Kriteria Penentuan Lokasi Danau Kota.....	24
II.7. Bendungan.....	24
II.7.1. Bendung.....	24
II.7.2. Macam-macam Bendung.....	25
II.7.3. Bendungan Urugan.....	25
II.7.4. Klasifikasi Bendungan Urugan.....	26
II.7.5. Keistimewaan Bendungan Urugan.....	28
II.7.6. Perencanaan untuk Bendungan Urugan.....	28
II.7.7. Aspek Hidrologi.....	30
II.7.7.1. Curah Hujan Rata-rata.....	30
II.7.7.2. Debit Banjir Rancangan.....	31
II.7.7.3. Kapasitas Tampung Bendungan.....	31

BAB III. PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	32
III.1.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	33
III.1.2. Bahan dan Materi.....	38
III.1.3. Tahapan Penelitian.....	38
III.1.4. Flow Chart Penelitian.....	39
III.2. Pengolahan Data Citra IKONOS.....	42
III.2.1. Pengadaan Data Citra IKONOS.....	42

III.2.2. Pemrosesan Data dengan Software ER. Mapper 7.0 dan	
Auto Cad 2004.....	42
III.2.2.1. Menjalankan Software ER. Mapper 7.0.....	43
III.2.2.2. Penajaman Citra	43
III.2.2.2.1. Penajaman untuk Citra IKONOS.....	43
III.3. Penampilan Data Vektor ke Layar Monitor	45
III.4. Koreksi Geometrik.....	46
III.4.1. Koreksi Geometrik Citra IKONOS.....	46
III.5. Pemotongan Citra.....	48
III.6. Pembuatan Kontur.....	50
III.6.1. Digitasi Data Spasial.....	50
III.6.2. Pembuatan Model 3D.....	51
III.7. Overlay Citra IKONOS dan DEM.....	60
III.8. Menggunakan Autodesk Envision 08.....	68
III.9. Menggunakan 3DS Max6.....	72
III.10. Menggunakan Next Limit Real flow v3.....	78

BAB IV. ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Perencanaan Danau Kota.....	83
IV.1.1. Analisa Koreksi Geometrik.....	84
IV.2. Analisa Peta Yang Digunakan	88
IV.2.1. Peta Kontur.....	88
IV.2.2. Analisa Galian dan Timbunan dengan Menggunakan Envision 8.....	88
IV.2.3. Analisa Luapan dengan Menggunakan Envision 8.....	89

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan94

V.2. Saran95

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Tinjauan Pustaka	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
BAB II. DASAR TEORI	
II.1. Penginderaan Jauh	6
II.2. Perkembangan Teknologi Penginderaan Jauh	7
II.3. Citra Satelit IKONOS	8
II.4. Proses Pengolahan Citra Digital	10
II.4.1. Koreksi Geometrik Citra	10
II.4.1.1. Koreksi Geometrik Metode Polinomial	14
II.5. Definisi Peta	17
II.5.1. Klasifikasi Peta	17

II.5.2. Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta.....	19
II.6. Danau Kota.....	20
II.6.1. Fungsi Danau Kota.....	21
II.6.2. Kriteria Penentuan Lokasi Danau Kota.....	24
II.7. Bendungan.....	24
II.7.1. Bendung.....	24
II.7.2. Macam-macam Bendung.....	25
II.7.3. Bendungan Urugan.....	25
II.7.4. Klasifikasi Bendungan Urugan.....	26
II.7.5. Keistimewaan Bendungan Urugan.....	28
II.7.6. Perencanaan untuk Bendungan Urugan.....	28
II.7.7. Aspek Hidrologi.....	30
II.7.7.1. Curah Hujan Rata-rata.....	30
II.7.7.2. Debit Banjir Rancangan.....	31
II.7.7.3. Kapasitas Tampung Bendungan.....	31

BAB III. PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	32
III.1.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	33
III.1.2. Bahan dan Materi.....	38
III.1.3. Tahapan Penelitian.....	38
III.1.4. Flow Chart Penelitian.....	39
III.2. Pengolahan Data Citra IKONOS.....	42
III.2.1. Pengadaan Data Citra IKONOS.....	42

III.2.2. Pemrosesan Data dengan Software ER. Mapper 7.0 dan Auto Cad 2004.....	42
III.2.2.1. Menjalankan Software ER. Mapper 7.0.....	43
III.2.2.2. Penajaman Citra	43
III.2.2.2.1. Penajaman untuk Citra IKONOS.....	43
III.3. Penampilan Data Vektor ke Layar Monitor	45
III.4. Koreksi Geometrik.....	46
III.4.1. Koreksi Geometrik Citra IKONOS.....	46
III.5. Pemotongan Citra.....	48
III.6. Pembuatan Kontur.....	50
III.6.1. Digitasi Data Spasial.....	50
III.6.2. Pembuatan Model 3D.....	51
III.7. Overlay Citra IKONOS dan DEM.....	60
III.8. Menggunakan Autodesk Envision 08.....	68
III.9. Menggunakan 3DS Max6.....	72
III.10. Menggunakan Next Limit Real flow v3.....	78

BAB IV. ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Perencanaan Danau Kota.....	83
IV.1.1. Analisa Koreksi Geometrik.....	84
IV.2. Analisa Peta Yang Digunakan	88
IV.2.1. Peta Kontur.....	88
IV.2.2. Analisa Galian dan Timbunan dengan Menggunakan Envision 8.....	88
IV.2.3. Analisa Luapan dengan Menggunakan Envision 8.....	89

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan.....94

V.2. Saran95

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Daerah perkotaan merupakan daerah berpusatnya segala macam kegiatan manusia, sehingga tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan kota jauh lebih pesat bila dibandingkan dengan perkembangan-perkembangan daerah di luar kota. Jumlah penduduk yang semakin banyak dan bertambah cepatnya laju pembangunan mengakibatkan semakin tingginya intensitas perubahan penggunaan lahan. Perubahan ini berdampak pula di sepanjang aliran Sungai Brantas. Kegiatan-kegiatan manusia dalam mengeksploitasi alam menjadi penyebab yang sangat mempengaruhi semakin lebarnya lahan yang tertutup oleh obyek penutup lahan seperti bangunan, jalan, bendung dan sebagainya pada suatu daerah.

Seiring dengan pesatnya perkembangan kota Malang, maka peningkatan yang terjadi di daerah aliran Sungai Brantas yang semula berupa lahan non artifisial kini tidak luput pula berubah menjadi lahan artifisial, yaitu digunakan sebagai tempat aktifitas manusia dan didirikan bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan terhadap sungai akan meningkat seiring dengan meluasnya pembangunan.

Oleh karena itu salah satu usaha pemerintah adalah merencanakan sebuah Danau Kota. Danau tersebut terletak di Kota Malang. Dan telah di survei tiga lokasi yang didasarkan atas penggunaan lahan, landform, dan perubahan penampang. (*Sumber :Universitas Brawijaya.htm*).

Tiga lokasi lokasi contoh tersebut berada

1. Dekat RSUD Syaiful Anwar
2. Spelindid
3. Belakang Balai Kota Malang

Tiap kawasan di deliniasi dalam unit-unit kajian yang mewakili bentuk lahan (land form). Informasi yang akurat merupakan syarat utama yang diperlukan untuk melakukan proses pemetaan dan inventarisasi sumber daya alam. Oleh karena itu perencanaan danau kota tersebut menggunakan Citra Ikonos sehingga dalam penyajian dapat dilakukan dengan cepat dan akurat.

I.2. Maksud Dan Tujuan Penelitian

Maksud yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memberikan bahan pertimbangan tentang posisi yang akan digunakan sebagai danau kota. Dengan harapan dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk aplikasi pembangunan fisiknya di lapangan.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan lokasi untuk perencanaan danau kota yang baik dengan menggunakan metode Penginderaan Jauh.
2. Memberi gambaran danau kota yang sesuai dengan kondisi topografi.

I.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari hasil penelitian ini adalah memberikan informasi genangan dan pertimbangan-pertimbangan dalam penentuan lokasi danau kota, sehingga sebelum dilaksanakan pembangunan fisiknya telah didapat gambaran mendekati bentuk agar dalam perencanaan pelaksanaannya lebih matang.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan lokasi danau kota dengan mempertimbangkan keadaan topografi.
2. Mendesain danau kota sesuai dengan keadaan topografi di lapangan dari citra dan peta.

I.5. Tinjauan Pustaka

Penginderaan Jauh merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan informasi mengenai objek dan lingkungan dari jarak jauh tanpa sentuhan fisik. Teknik ini biasanya menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasikan guna menghasilkan peta yang bermanfaat untuk aplikasi di bidang pertanian, kehutanan, geografi, geologi dan perencanaan serta bidang-bidang lainnya.

Penginderaan jauh yang biasa disebut Inderaja ataupun remote sensing merupakan seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand dan Kiffer, 1979).

Peta merupakan sarana guna memperoleh gambaran data ilmiah yang tepat diatas permukaan bumi dengan cara menggambarkan berbagai tanda-tanda dan keterangan-keterangan sehingga mudah dibaca dan dimengerti. Jadi peta merupakan hasil pekerjaan dan penyelidikan yang dilakukan baik langsung maupun tidak langsung mengenai hal-hal yang bersangkutan di permukaan bumi dan didasarkan pada landasan ilmiah. (Dr.Ir. Darsono Sosro 1997).

Danau adalah salah satu bentuk ekosistem yang menempati daerah yang relatif kecil pada permukaan bumi dibandingkan dengan habitat laut dan daratan. Keberadaan ekosistem danau memberikan fungsi yang menguntungkan bagi kehidupan manusia.

Danau kota merupakan salah satu tempat penampungan air yang bisa alamiah, semi alamiah dan buatan yang terdapat di kota. (Connell & Miller, 1995).

I.6. Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan laporan penelitian ini dibutuhkan metode-metode dimana metode satu dan lainnya saling terkait, antara lain :

1. Metode Studi Pustaka

Merupakan metode yang dilakukan dengan mencari bahan acuan berupa literatur-literatur dan buku-buku yang berkaitan dengan pemetaan dan aspek-aspek lainnya serta hal-hal yang berhubungan dengan danau kota serta buku panduan untuk pengoperasian perangkat lunak yang digunakan untuk penelitian.

2. Metode Studi Lapangan

Merupakan pendalaman metode-metode dan teknik pemetaan di lapangan untuk keperluan perencanaan pembuatan danau kota, dalam penelitian ini dilakukan di kota Malang.

3. Metode Laboratorium

Dilakukan untuk mengolah data-data yang diperoleh dari input citra, peta serta informasi-informasi lain yang dibutuhkan dengan menggunakan media komputer dan beberapa perangkat lunak yaitu ER. Mapper 6.4.

BAB II

DASAR TEORI

II.1 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan informasi mengenai objek dan lingkungan dari jarak jauh tanpa sentuhan fisik. Teknik ini biasanya menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasi guna menghasilkan data yang bermanfaat untuk aplikasi dibidang pertanian, arkeologi, kehutanan, geografi, geologi, perencanaan dan bidang-bidang lainnya.

Tujuan utama penginderaan jauh adalah untuk mengumpulkan data sumberdaya alam dan lingkungan. Informasi tentang objek disampaikan kepada pengamat melalui energi elektromagnetik yang merupakan pembawa informasi dan sebagai penghubung komunikasi. Dapat dikatakan bahwa penginderaan jauh pada dasarnya merupakan informasi intensitas panjang gelombang yang perlu diberikan kodenya sebelum informasi tersebut dapat dipahami secara penuh, proses pengkodean ini setara interpretasi citra penginderaan jarak jauh yang sangat sesuai dengan pengetahuan tentang sifat radiasi elektromagnetik.

Teknologi penginderaan jauh jika telah berkembang dengan paling cepat sejak manusia semakin sadar akan keseimbangan yang layak antara perkembangan sumber daya dan pemeliharaan lingkungan. Penginderaan jauh juga merupakan cara yang praktis untuk memantau secara berulang dan cermat atas sumberdaya bumi secara menyeluruh hal ini banyak membantu dalam menilai dampak aktivitas manusia terhadap udara, air dan lahan. Data yang diperoleh dari penginderaan jauh menyajikan informasi penting

untuk membuat keputusan yang mantap dan perumusan kebijaksanaan bagi perkembangan sumberdaya dan penggunaan lahan. Teknik penginderaan jauh juga telah digunakan dalam berbagai penerapan khusus.

Penginderaan Jauh yang biasa disebut inderaja ataupun Remote Sensing adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau gejala yang dikaji (*Lillesand and Kiefer, 1979*). Selain itu Penginderaan Jauh juga diartikan sebagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi. Informasi tersebut khusus berbentuk Radiasi Elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari bumi.

Definisi diatas merupakan definisi yang ideal dalam suatu kegiatan pengamatan suatu daerah tertentu. Beberapa kelebihan mengenai Penginderaan Jauh yaitu ; (1) Citra menggambarkan objek, daerah, dan gejala dipermukaan bumi relative lengkap, dan meliputi daerah yang luas; (2) Dari jenis citra tertentu dapat ditimbulkan gambaran tiga dimensional apabila pengamatan dilakukan dengan alat Stereoskop; (3) Karakteristik obyek yang tak tampak dapat diwujudkan dalam bentuk citra sehingga memungkinkan pengenalan objeknya; (4) Citra dapat dibuat secara cepat meskipun untuk daerah yang sulit untuk dijelajahi secara terrestrial dan lain lain.

II.2. Perkembangan Teknologi Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh pada awalnya dikembangkan dari teknik interpretasi foto udara. Pada tahun 1919 telah dimulai upaya pemotretan melalui pesawat terbang dan interpretasi foto udara (*Howard, 1990*). Meskipun demikian , teknik interpretasi foto udara untuk keperluan sipil (damai) sendiri baru berkembang pesat setelah Perang Dunia

II, karena sebelumnya foto udara lebih banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan militer. Dalam dua dasawarsa terakhir, penggunaan teknologi satelit dan teknologi computer untuk menghasilkan informasi keruangan (peta) suatu wilayah semakin dirasakan manfaatnya. Penggunaan interpretasi citra secara manual baik foto udara maupun citra yang diambil melalui wahana selain pesawat udara dan sensor selain kamera, hingga saat ini telah cukup mapan dan diakui manfaat dan akurasi. Pengolahan atau pemrosesan citra satelit secara digital, di lain pihak belum sepenuhnya operasional untuk seluruh aplikasi di bidang survey- pemetaan.

II.3. Citra Satelit IKONOS

Satelit IKONOS berhasil diluncurkan di Vandenberg, California pada tanggal 24 September 1999 sebagai suatu fase yang baru dari perkembangan teknologi satelit komersial yang beresolusi spasial sangat tinggi (1m). Satelit ini dirancang untuk beroperasi selama 7 tahun, mengorbit pada ketinggian 680 km dari permukaan bumi bergerak "*Sun-synchronous*" dengan sudut inklinasi sebesar 98.2° . Satelit IKONOS yang bergerak melintasi objeknya dengan ketinggian 680 km, melintasi bumi sebanyak 14 kali dalam sehari atau memerlukan 98 menit untuk sekali lintasan, dengan kecepatan sekitar empat setengah mili (tujuh kilometer) per detik. Daerah liputan perekaman dengan diameter 4600 Km dari stasiun bumi terdekat, liputan area 11Km x 11Km pada tiap scane. Satelit ini membawa sensor pankromatik untuk menghasilkan citra pankromatik hitam putih dengan resolusi spasial satu meter (1m) dan sensor multispektral dengan resolusi spasial empat meter pada empat saluran dengan panjang gelombang yang

berbeda yaitu saluran biru, hijau, merah dan inframerah dekat dengan panjang gelombang sebagai berikut:

Pankromatik:

0.45-0.90 mikrometer

Multispektral

Band 1 (Biru) 0.45-0.53 Mikrometer

Band 2 (Hijau) 0.52-0.61 Mikrometer

Band 3 (Merah) 0.64-0.72 Mikrometer

Band 4 (Inframerah) 0.77-0.88 Mikrometer

Citra pankromatik IKONOS direkam dengan panjang gelombang 0.45-0.90 mikrometer, yaitu panjang saluran biru hingga inframerah dekat hingga mampu mengurangi pengaruh radiometric, seperti awan tipis dan kabut (haze) untuk perolehan citra yang lebih baik dari saluran pankromatik biasa.

Data citra IKONOS terekam pada format digital 11 bit dengan gradasi keabuan 2048 (0-2047) dengan kualitas citra yang jauh lebih detail dibandingkan dengan perekaman citra pada 8 bit atau 256 (0-255). Citra Satelit IKONOS 11 bit akan memberikan informasi lebih detail pada daerah yang terliput daerah awan, bayangan gedung dan bayangan lereng yang penting artinya untuk daerah tropis dengan presentasi awan tinggi dan daerah perkotaan dengan bangunan yang tinggi.

Satelit IKONOS dapat melakukan perekaman miring (oblique) untuk perolehan citra dalam bentuk stereokopis dan monoskopis yang memungkinkan untuk pembuatan peta digital elevation model (DEM) dan tampilan streoskopik. Sudut perekaman satelit IKONOS dan besarnya overlapping antar citra dapat ditentukan sesuai kebutuhan dan

luas liputan perekaman yang dapat disesuaikan pula akan menyebabkan efektifitas dan efisiensi pemanfaatannya menjadi sangat optimal.

II.4. Proses Pengolahan Citra Digital

II.4.1. Koreksi Geometrik Citra

Transformasi Geometrik yang paling mendasar adalah penempatan kembali posisi piksel sedemikian rupa, sehingga pada citra digital yang tertransformasi dapat dilihat gambaran obyek dipermukaan bumi yang terekam sensor.

Koreksi geometri atau georeferensi adalah menghilangkan distorsi geometrik dari suatu geometrik citra. Distorsi ini dilakukan dengan melakukan analisis titik kontrol tanah (Ground Control Point). Ground Control Tanah dapat diperoleh dari peta topografi, dengan memilih obyek-obyek yang koordinat posisi lokasinya tidak berubah karena perbedaan waktu. Hal ini dapat ditetapkan melalui hubungan antara sistem koordinat planimetris dan sistem koordinat yang bergeoreferensi.

Sumber-sumber yang menyebabkan kesalahan geometrik dikelompokkan menjadi dua tipe yaitu :

Kesalahan internal yang disebabkan oleh konfigurasi sensornya, yaitu :

1. Pembelokan arah penyinaran menyebabkan distorsi panoramik (*low angle*).

Distorsi panoramatik merupakan fungsi dari sudut cakupan dari sensor.

Besarnya distorsi tergantung pada sudut cakupan, semakin besar sudut cakupan, distorsi semakin besar.

2. Abrasi sub-sistem kerana kemiringan cermin penyiam (*scan mirror*) sehingga cakupan tidak tegak lurus.
3. Sistem Penyiam (*scanning system*) yang tidak linier kerana kecepatan cermin penyiam (*scan*) berubah mengakibatkan pergeseran lokasi setiap pixel.

Kesalahan internal disebabkan oleh :

1. Perubahan ketinggian wahana dan kecepatan wahana menyebabkan perubahan cakupan (*coverage*) dan perubahan luas yang mengakibatkan perubahan skala pada arah orbit.
2. Perubahan posisi wahana terhadap obyek karena gerakan berputar (*roll*), menggelinding (*pitch*), dan berbelok (*yaw*), yang mengakibatkan terjadinya distorsi atau bising acak (*random*)
3. Rotasi bumi gerakan putaran bumi saat pengambilan data, sehingga mengakibatkan obyek miring ke arah barat.
4. Kelengkungan bumi mengakibatkan ukuran pixel yang direkam menjadi berubah, karena terjadinya sudut pada arah perekaman across track), yaitu antara pixel yang direkam di titik nadir dengan pixel pada sensor scanner penyiaman.

Koreksi Geometri juga bisa dilakukan dengan memilih titik – titik sekutu yang dapat dikenali pada citra dan pada peta, untuk kemudian dilakukan transformasi. Nilai spectral pada citra ini akan dipertahankan seperti nilai aslinya, sehingga model *resampling* yang sesuai untuk keperluan tersebut adalah tipe tetangga terdekat (*nearest neighbor*).

Distorsi ini dihasilkan oleh faktor seperti variasi tinggi satelit, ketinggian satelit, dan kecepatannya. Sehingga perlu dilakukan koreksi geometri dengan tujuan :

1. Melakukan rektifikasi (pembetulan) atau rotasi (pemulihan) citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat geografis.
2. Registrasi (mencocokkan) posisi citra dengan citra lain atau mentransformasikan sistem koordinat citra multispektral atau multitemporal.
3. Registrasi citra ke peta atau transformasi sistem koordinat citra ke citra atau citra ke peta yang menghasilkan citra dengan sistem proyeksi tertentu.

Prosedur yang diterapkan pada koreksi geometri biasanya memperlakukan distorsi kedalam dua kelompok yaitu distorsi yang dipandang sistematis atau yang telah diperkirakan sebelumnya, dan distorsi yang dipandang acak atau yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya (*Lillesand and Keiffer, 1979*).

Distorsi acak dikoreksi dengan menggunakan analisis titik ikat medan (*Ground Control Point*). Metode ini memerlukan ketersediaan peta teliti yang sesuai dengan daerah liputan citra dan titik-titik medan yang dapat dikenali pada

citra. Titik ikat medan tersebut merupakan kenampakan yang lokasinya diketahui posisinya pada citra satelit. Pada proses koreksi diletakkan sejumlah besar titik ikat medan ditempatkan sesuai dengan koordinat citra (lajur baris) dan koordinat peta (Koordinat UTM atau garis lintang dan garis bujur, sebagaimana terukur pada peta). Nilai koordinat tersebut digunakan untuk analisa kuadrat terkecil guna menentukan koefisien bagi dua persamaan alih ragam (*transformasi equation*) yang menghubungkan koordinat geografik dan koordinat citra, yaitu sebagai berikut :

$$X = f_1(x,y) \quad ; \quad Y = f_2(X,Y)$$

Dimana :

(x,y) = koordinat citra (lajur , baris)

(X,Y) = koordinat peta

f₁,f₂ = koefisien alih ragam

Proses penerapan alih ragam geometrik terhadap data asli disebut *resampling*. Proses ini mengikuti pengandaran berikut : (*Lillesand and Keiffer, 1996*) :

1. Suatu matrik kekuatan yang secara geometrik seragam ditentukan berdasarkan koordinat medan.
2. Komputer mengolah setiap sel di dalam seluruh koordinat, tiap sel keluaran dialih ragamkan untuk menentukan koordinat yang sesuai pada rangkaian citra .
3. Nilai pixel yang sesuai dipindahkan dari rangkaian data citra ke matrik keluaran.

- Jumlah titik kontrol tanah untuk masing-masing orde biasanya dapat mengikuti rumusan sebagai berikut :

$$\text{Jumlah titik kontrol tanah} = \frac{(T+1)(T+2)}{2}$$

Dimana :

T : Orde fungsi transformasi.

- Metode Koreksi Geometri Polinomial memiliki persyaratan umum :

$$X = a_{00} + a_{10} \cdot r + a_{11} \cdot c + a_{20} \cdot r^2 + a_{21} \cdot r \cdot c + a_{22} \cdot c^2 + \dots + a_{n0} \cdot r^n + a_{n1} \cdot r \cdot c^{n-1} + \dots + a_{nm} \cdot c^n$$

$$Y = b_{00} + b_{10} \cdot r + b_{11} \cdot c + b_{20} \cdot r^2 + b_{21} \cdot r \cdot c + b_{22} \cdot c^2 + \dots + b_{n0} \cdot r^n + b_{n1} \cdot r \cdot c^{n-1} + \dots + b_{nm} \cdot c^n$$

Dimana :

- r, c : koordinat sistem citra
- X, Y : koordinat sistem tanah
- a₀₀, b₀₀ : translasi
- a₁₀, a₁₁, ..., a_{nm} : parameter polinomial
- b₁₀, b₁₁, ..., b_{nm} : parameter polinomial
- n : orde polinomial

Jumlah titik kontrol tanah tergantung pada tingkat persamaan polinomial yang dipergunakan dalam transformasi koordinat. Pada umumnya tingkat polinomial dapat dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu :

1. Polinomial orde Satu disebut Polinomial Linier
2. Polinomial orde Dua disebut Polinomial Quadratic
3. Polinomial orde Tiga disebut Polinomial Cubic

- Koordinat citra dilambangkan dengan u_i, v_i ; sedangkan koordinat titik kontrol tanah adalah X_i, Y_i atau E_i, N_i dimana :

$$X = f(u, v) \quad ; \quad Y = f(u, v) \quad ; \quad u = f(X, Y) \quad ; \quad v = f(X, Y)$$

II.5. Definisi Peta

Peta merupakan 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 yang digambarkan pada bidang datar melalui sistem proyeksi. Peta mengandung arti komunikasi, artinya merupakan suatu signal antara si pengirim pesan (pembuat peta). Apabila sipengirim pesan mengalami kesulitan dalam menyampaikan pesan biasanya digunakan simbol-simbol sebagai perlambang yang mewakili sesuatu agar mudah dipahami oleh user. Atau dengan kata lain dibutuhkan bahasa yang sama dengan kartografer dan user sehingga komunikasi melalui peta dapat terjalin (Prihandito.A, 1989).

II.5.1. Klasifikasi Peta

Klasifikasi peta dapat ditinjau dari empat segi yaitu sebagai berikut :

1. Klasifikasi ditinjau dari jenis peta

- **Peta Foto**

Peta yang dihasilkan dari mozaik foto udara atau ortofoto yang dilengkapi garis kontur, nama dan legenda yang tergolong dalam peta foto adalah peta orthofoto, peta yang telah direktifikasi

- **Peta Garis**

Peta yang menyajikan detail alam dan buatan manusia dalam bentuk titik, garis dan luasan. Peta yang tergolong dalam peta garis adalah peta topografi, peta tematik

2. Klasifikasi peta ditinjau dari skala peta

- **Peta Skala Besar**

1 : 50.000 atau lebih besar (1:25.000)

- Peta Skala Kecil

1 : 500.000 atau lebih kecil

3. Klasifikasi ditinjau dari fungsi peta

- Peta Umum (general Map)

Merupakan peta yang berisi jalan, bangunan, batas wilayah, garis, pantai, elevasi dan sebagainya.

- Peta Tematik

Merupakan peta yang menunjukkan hubungan ruang dalam bentuk atribut tunggal atau hubungan atribut.

- Kart

Merupakan peta yang didesain untuk keperluan navigasi, nautical, dan aeronautical. Peta kelautan yang ekuivalen dengan peta topografi.

4. Klasifikasi peta ditinjau dari macam persoalan (maksud dan tujuan peta)

- Peta Kadaster
- Peta Geologi
- Peta Tanah
- Peta Ekonomi
- Peta Kependudukan
- Peta Iklim
- Peta Tata Guna dan lain-lain

II.5.2. Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta

❖ Fungsi Dari Peta adalah :

1. Menunjukkan posisi atau relatif (letak suatu tempat dalam hubungannya dengan tempat lain dipermukaan bumi)
2. Memperlihatkan bentuk (misalnya bentuk dari benua-benua, negara-negara, gunung dll) sehingga dimensinya dapat terlihat dalam peta.
3. Memperlihatkan ukuran (dari peta dapat diukur luas daerah dan jarak-jarak di permukaan bumi.
4. Mengumpulkan dan menyeleksi data-data dari suatu daerah dan menyajikan diatas peta. Dalam hal ini dipakai simbol-simbol sebagai wakil dari data-data tersebut, dimana kartografer tersebut menganggap simbol tersebut dapat dimengerti oleh si pemakai peta.

❖ Sedangkan tujuan dari pembuatan peta adalah :

1. Untuk komunikasi informasi ruang
2. Untuk menyimpan informasi
3. Digunakan untuk membantu suatu pekerjaan, misalnya untuk konstruksi jalan, navigasi, perencanaan dll
4. Digunakan untuk membantu suatu desain, misalnya desain jalan dan sebagainya
5. Untuk analisa data spasial, misalnya perhitungan volume dan sebagainya.

II.6. Danau Kota

Sebagai sumber air paling praktis, danau sudah menyediakannya melalui terkumpulnya air secara alami melalui aliran permukaan yang masuk ke danau, aliran sungai-sungai yang menuju ke danau dan melalui aliran di bawah tanah yang secara alami mengisi cekungan dimuka bumi ini. Bentuk fisik danapun memberikan daya tarik sebagai tempat membuang yang praktis.

Jika semua dibiarkan demikian, maka akan mengakibatkan danau tak akan bertahan lama berada di muka bumi. Saat ini terlihat ekosistem danau tidak dikelola sebagaimana mestinya. Sebaliknya, untuk memenuhi kepentingan manusia, lingkungan sekitar danau diubah untuk dicocokkan dengan cara hidup dan cara bermukim manusia, atau bahkan kawasan ini sering dirombak untuk menampung berbagai bentuk kegiatan manusia seperti permukiman, prasarana jalan, saluran limbah rumah tangga, tanah pertanian, rekreasi dan sebagainya (Connell & Miller,1995).

Sementara, kondisi ekosistem danau tidak lepas dari pengaruh kondisi sungai-sungai yang mengalir masuk (inlet) bagi danau. Danau merupakan bagian hulu dari DAS. Dari hasil penelitian, daerah aliran sungai (DAS) telah mengalami degradasi lingkungan, akibat kegiatan-kegiatan pembangunan pada sektor pertanian, kehutanan, perikanan, pariwisata dan industri di DAS Brantas. Hal ini mengakibatkan perubahan penggunaan lahan yang selain memberikan manfaat juga menimbulkan dampak negatif terhadap fungsi ekologi, ekonomi, dan estetika ekosistem danau.

Sehingga seringkali terjadi pemanfaatan danau dan konservasi danau yang tidak berimbang, dimana pemanfaatan danau lebih mendominasi sumberdaya alam danau dan kawasan daerah aliran sungai (watershed). Hal ini mengakibatkan danau berada pada

kondisi suksesi, yaitu berubah dari ekosistem perairan ke bentuk ekosistem daratan. Pendangkalan akibat erosi, eutrofikasi merupakan penyebab suksesi suatu perairan danau.

Danau adalah salah satu bentuk ekosistem yang menempati daerah yang relatif kecil pada permukaan bumi dibandingkan dengan habitat laut dan daratan. Bagi manusia kepentingannya jauh lebih berarti dibandingkan dengan luas daerahnya. Keberadaan ekosistem danau memberikan fungsi yang menguntungkan bagi kehidupan manusia (rumah tangga, industri, dan pertanian).

Sedangkan arti dari Danau Kota adalah suatu tempat penampungan air yang bisa alamiah, semi alamiah dan buatan yang terdapat di kota.

II.6.1. Fungsi Danau Kota

Beberapa fungsi danau secara ekosistem adalah sebagai berikut:

1. sebagai tempat berlangsungnya siklus hidup jenis flora/fauna yang penting,
2. sebagai sumber air yang dapat digunakan langsung oleh masyarakat sekitarnya (rumah tangga, industri dan pertanian);
3. sebagai tempat penyimpanan kelebihan air yang berasal dari air hujan supaya tidak terjadi banjir di Daerah aliran Sungai Brantas (DAS) Brantas, aliran permukaan, sungai-sungai atau dari sumber-sumber air bawah tanah;
4. memelihara iklim mikro, di mana keberadaan ekosistem danau dapat mempengaruhi kelembaman dan tingkat curah hujan setempat;
5. sebagai penghasil energi melalui PLTA;
6. sebagai sarana rekreasi dan objek pariwisata.

Berdasarkan fungsi sebuah danau yang telah disebutkan di atas, maka dapat dikatakan bahwa untuk menjaga fungsi tersebut untuk tetap berjalan, suatu ekosistem danau harus mampu mengatasi persoalan-persoalan yang mungkin muncul. Di bawah ini adalah beberapa hipotesis yang mungkin mengganggu suatu ekosistem danau.

Umumnya, danau memiliki outlet sungai, di sekitarnya terdapat permukiman penduduk. Penggunaan lahan di kawasan danau tersebut biasanya terbagi ke dalam sembilan macam tipe penggunaan : (1) Pemukiman; (2) Pertanian lahan kering; (3) Kebun kelapa; (4) Rumput rawa dan sagu; (5) Hutan; (6) Sawah; (7) Perikanan danau (8) Pembangkit Listrik Tenaga Air; (9) Sarana dan prasarana wisata, dan penggunaan lain-lain.

Dengan kondisi tersebut, umumnya permasalahan yang timbul adalah:

1. Tidak jelasnya batas tata ruang pemanfaatan di kawasan danau yang mengakibatkan kerusakan hutan, pendangkalan danau secara terus menerus
2. Budidaya perairan danau dengan teknik karamba/floating net di danau yang tidak teratur mengakibatkan pencemaran sampah dan meningkatnya proses penyuburan rumput danau (arakan) yang menyebabkan tekanan ekologis terhadap habitat beberapa ikan dan biota danau endemik lainnya, yang terus berlangsung secara intensif.
3. Tekanan ekonomi secara umum dan kurangnya pemahaman masyarakat lokal terhadap pelestarian nilai dan potensi sumberdaya alamnya sejak lama mengakibatkan pengurasan sumberdaya alam dan menurunnya populasi keanekaragaman yang terdapat di kawasan sekitar danau

4. Pengembangan daerah pemukiman, pariwisata, dan pembangunan sarana publik di kawasan sekitar danau yang tidak memperhatikan aspek lingkungan mengakibatkan perusakan ekosistem daerah aliran sungai (DAS) secara tidak langsung
5. Menurunnya debit air danau mengancam suplai air untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA), persawahan masyarakat dan PDAM setempat.

Selain itu, danau juga dapat dilihat sebagai kawasan yang memiliki potensi alam sumberdaya hayati ikan tawar dan merupakan daya tarik tersendiri bagi industri perikanan dan pariwisata. Tetapi sayangnya, karakteristik masyarakat setempat dalam memanfaatkan potensi alamnya masih sangat sederhana dalam berbagai aspek pengelolaannya. Permasalahan umum yang sering timbul adalah:

1. Pengembangan sarana wisata yang tidak terkendali mengakibatkan masyarakat lokal kehilangan akses terhadap tanah dan sumber daya alam.
2. Adanya perbedaan kepentingan antara Pemerintah Daerah dan Dinas Pengairan dalam pengelolaan kawasan sekitar danau.
3. Pola penangkapan ikan yang merusak lingkungan oleh nelayan luar kawasan danau yang merugikan nelayan setempat
4. Meningkatnya pencemaran sampah padat dari sungai-sungai yang bermuara ke danau dan kegiatan sekitar danau serta kegiatan wisata yang mengurangi nilai estetika dan meningkatnya kerusakan ekosistem
5. Pengelolaan sumberdaya alam yang tidak teratur karena keterdesakan permasalahan di atas dan tekanan ekonomi secara umum yang dihadapi masyarakat lokal serta kurangnya pemahaman terhadap pengelolaan

sumberdaya alam berkelanjutan sehingga menimbulkan tindakan-tindakan yang merusak ekosistem

II.6.2. Kriteria Penentuan Lokasi Danau Kota

Beberapa kriteria untuk penentuan lokasi danau kota :

- Lokasinya tidak padat penduduk
- Lokasi danau kota diusahakan tidak memiliki kemiringan yang curam
- Lokasinya diusahakan tidak terlalu banyak lekukan sungai
- Mempunyai lebar sungai rata-rata 3m atau lebih besar

II.7. Bendungan

Bendungan atau waduk merupakan suatu danau buatan yang mempunyai kegunaan sebagai penampung air dalam jumlah yang cukup banyak yang biasanya digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik, irigasi dan sebagainya.

II.7.1. Bendung

Bendung adalah suatu bangunan yang dibuat di atas palung sungai berupa ambang tetap atau tidak tetap yang membentang dari tebing yang satu ke tebing yang lain dengan tujuan meningkatkan air di sungai supaya air dapat mengalir kesuburan pengambilan yang tingginya telah ditentukan berhubungan dengan letak daerah yang akan diberi air.

Bendung adalah bangunan pelimpah melintang sungai yang memberikan tinggi muka air minimum kepada bangunan pengambilan untuk keperluan irigasi. Bendung merupakan penghalang selama terjadi banjir dan dapat menyebabkan

genangan luas di daerah hulu bendung tersebut. (Direktorat Jenderal Pengairan. Departemen Pekerjaan Umum, 1986).

Bendung yang dimaksud adalah sebagai suatu ambang (notch) dalam sebuah dinding yang menyilang aliran. Bentuk ambang dapat berupa segiempat, trapesium dan segitiga. Pembangunan pintu penyadap utama (prise deau) atau tempat pengambilan air langsung dari sungai dapat berupa bendung. (*Endang Pipin Tachyan, M. Eny., 1992*).

II.7.2. Macam-Macam Bendung

Berdasarkan konstruksinya dapat dibedakan menjadi :

1. Bendung yang dapat dipindahkan

Pembuatan bendung seperti ini biasanya bertujuan untuk mengukur aliran yang kecil pada suatu tempat dimana biaya pemasangan bendung permanen tidak tersedia.

2. Bendung Tetap

Dalam kategori tetap dapat dibedakan menjadi :

- a. Bendung sementara yaitu suatu bendung yang dibuat dengan bahan-bahan sedemikian rupa hingga konstruksinya tidak tahan lama.
- b. Bendung permanen yaitu bendung yang tidak saja dibuat sekokoh mungkin, akan tetapi juga sesempurna mungkin.

Bentuk yang diberikan pada bendung harus memenuhi syarat-syarat stabilitas terhadap pergeseran dan penggulingan.

II.7.3. Bendungan Urugan

Suatu bendungan yang dibangun dengan cara memberikan timbunan dari bahan-bahan yang dapat memberikan komposisi tertentu dengan fungsi sebagai pengempang atau pengangkat permukaan air yang terdapat di dalam waduk, bahan-bahan tersebut antara lain : batu, krakal, pasir dan tanah.

Didasarkan pada bahan timbunan pada ukuran butiran, bendungan urugan dapat dibedakan menjadi 2 type, yaitu :

- Bendungan urugan batu (rock fill dam), Disingkat dengan istilah “Bendungan Batu”.
- Bendungan urugan tanah (earth fill dam), Disingkat dengan istilah “Bendungan Tanah”.

Selain kedua type bendungan urugan diatas, terdapat bendungan urugan campuran yang merupakan perpaduan antara bendungan urugan batu dengan bendungan tanah dimana bagian batu terdapat di bagian hilir yang berfungsi sebagai penyangga dan bagian tanah terdapat di bagian udik yang berfungsi sebagai penyangga tambahan, terutama sebagai kedap air.

II.7.4. Klasifikasi Bendungan Urugan

Sehubungan dengan fungsinya sebagai pengangkat permukaan air di dalam suatu waduk, tubuh bandungan merupakan penahan rembesan air kearah hilir serta penyangga tandunan air tersebut.

Berdasarkan fungsi penempatan serta susunan bahan yang membentuk tubuh bendungan, maka bendungan urugan dapat dikelompokkan menjadi tiga type utama, antara lain :

1. *Bendungan urugan homogen (bendungan homogen)*

Bendungan urugan dimana bahan pembentuk tubuh bendungan terdiri dari bahan tanah yang hampir sejenis dan gradasinya (susunan ukuran butirannya) hampir seragam. Tubuh bendungan secara keseluruhan berfungsi ganda, yaitu sebagai bangunan penyangga sekaligus sebagai penahan rembesan.

2. *Bendungan urugan zonal (bendungan zonal).*

Bendungan urugan dimana bahan pembentuk tubuh bendungan terdiri dari timbunan bantuan dengan gradasi yang berbeda dalam urutan pelapisan tertentu.

Berdasarkan letak dan kedudukan dari zone kedap air, maka type bendungan zonal ini dibedakan menjadi tiga yaitu :

a. *Bendungan urugan zonal dengan tirai kedap air atau "bendungan tirai" (font core fill type dam)*, ialah bendungan zonal dengan zone kedap air yang membentuk lereng udik bendungan tersebut.

b. *Bendungan urugan zonal dengan inti kedap air miring atau "bendungan inti miring" (inclined –core fill type dam)*, ialah bendungan zonal yang zone kedap airnya terletak di dalam tubuh bendungan yang berkedudukan miring ke arah hilir.

c. *Bendungan urugan zonal dengan inti kedap air tegak atau "bendungan inti tegak" (central-core fill type dam)*, ialah bendungan zonal yang zone kedap airnya terletak di dalam tubuh bendungan dengan kedudukan vertikal. Biasanya inti tersebut terletak di bidang tengah dari tubuh bendungan.

3. *Bendungan urugan bersekat (Bendunagn sekat)*

Bendungan urugan digolongkan dalam type sekat (*facing*) apabila di lereng udik tubuh bendungan dilapisi dengan sekat tidak lulus air (dengan

kedapan yang tinggi), seperti lembaran baja tahan karat, beton aspal, lembaran beton bertulang, hamparan plastik, susunan beton blok dan lain-lain.

II.7.5. Keistimewaan Bendungan Urugan

Dibandingkan dari jenis-jenis bendungan urugan mempunyai keistimewaan ataupun kelemahan :

Keistimewaan :

1. Dari segi pelaksanaan pembangunan type bendungan urugan dapat dilaksanakan pada semua kondisi geologi dan geografi yang ada.
2. Untuk bahan pembangunan tubuh bendungan dapat menggunakan bahan sekitar tempat calon bendungan.

Kelemahan yaitu bendungan type urugan ini tidak mampu menahan limpasan di atas mercunya, dimana limpasan-limpasan yang terjadi dapat menyebabkan longsoran-longsorannya pada lereng hilir yang dapat mengakibatkan jebolnya bendungan tersebut.

II.7.6. Perencanaan Untuk Bendungan Urugan

Pada hakekatnya eksistensi suatu bendungan telah dimulai kegiatan-kegiatan survey, perencanaan, perencanaan teknis, pembangunan, operasi dan pemeliharaan sampai akhir dari umur efektif bendungan tersebut.

Semakin mendalam pelaksanaan survey dan perencanaan, maka semakin mudahnya pembuatan perencanaan teknis dan semakin mudah pula pelaksanaan pembangunannya, karena memungkinkan terjadinya modifikasi-modifikasi konstruksi akan semakin kecil.

Tetapi sebaliknya apabila pelaksanaan survey dan perencanaan dilapangan kurang akurat, maka akan dapat menimbulkan keracuan pada perencanaan dimana pada awal survey pilihan semula (pada tingkat perancangan) jatuh pada bendungan beton, dapat berubah menjadi bendungan urugan setelah tiba pada saat pembuatan perencanaan teknis, sehingga seluruh survey dan perencanaan yang semula, terpaksa ditinjau ulang.

Maka untuk kelancaran dalam perencanaan teknis suatu bendungan sangat dibutuhkan adanya ketelitian pada pelaksanaan survey dan investigasi, sehingga mendapatkan data-data yang dapat dipercaya keberadaannya dan selanjutnya akan diperoleh analisa-analisa yang akurat.

Dari hasil data-data analisa di lapangan, maka dapat ditentukan hal-hal yang berkaitan dengan pembangunan bendungan untuk memperoleh bendungan untuk memperoleh bendungan yang baik, hal-hal tersebut antara lain :

- Kedudukan bendungan yang paling baik (*The most favorable dan site*).
- Type bendungan yang paling cocok
- Metode pelaksanaan pembangunan yang paling efektif

Untuk mendapatkan ketepatan tubuh bendungan dari ketiga untuk tersebut, maka perlu adanya analisa-analisa yang diperoleh dari data-data analisa teknis kemudian mengadakan suatu sistem coba-banding dari berbagai alternatif-alternatif yang ada secara berulang kali, sehingga dapat mencerminkan serta dapat menentukan kondisi sesungguhnya dari tempat kedudukan calon bendungan, aspek-aspek tersebut antara lain :

1. Hidrologi
2. Topografi
3. Geologi

II.7.7. Aspek Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran dan gerakan air di dalam bumi ini. Ini meliputi berbagai air yang menyangkut perubahan- perubahan antara keadaan air, padat dan gas dalam atmosfer, diatas dan dibawah permukaan tanah. Didalamnya tercakup pula air laut yang merupakan sumber dan penyimpanan air yang mengaktifkan penghidupan di planet bumi.

(Soemarto, 1987 : 1)

Didalam meluasnya perkembangan sumber daya air di daerah pengaliran utama, maka peranan hidrologi semakin penting. Ilmu ini tidak hanya berperan dalam perencanaan pembangunan bendungan, tetapi juga ikut menentukan jenis dan luas daerah yang akan dimanfatkannya. Analisa hidrologi diarahkan untuk mengetahui karakteristik sungai mengenai debit- debit banjir untuk perencanaan bendungan.

II.7.7.1. Curah Hujan Rata- rata

Dalam penyusunan suatu rancangan bendungan data curah hujan sangat diperlukan terutama data curah hujan rata- rata suatu daerah atau wilayah yang menjadi obyek perencanaan bendungan karena didalam perencanaan bangunan air terutama bendungan, secara umum keadaan yang sebenarnya tidak dapat diketahui secara pasti, antara lain mengenai berapa besar debit banjir dalam perencanaan bangunan bendungan.

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1. Gambaran Umum lokasi Penelitian

Kota Malang secara geografis terletak antara 112,06° -112,07° Bujur Timur dan 7,06° – 8,02° Lintang Selatan, dengan luas administratif sebesar 11.006 ha. Wilayah administratif Kota Malang terbagi menjadi 5 (lima) kecamatan yang terdiri dari 57 (lima puluh tujuh) kelurahan, kelima kecamatan tersebut adalah Kedungkandang, Klojen, Blimbing, Lowokwaru dan Sukun.

Kota Malang terletak pada ketinggian 380 – 667 meter dari permukaan laut dan dikelilingi oleh wilayah pegunungan antara lain Gunung Semeru, Gunung Kawi, Gunung Anjasmoro dan Gunung Arjuno. Bentangan kota Malang sebagian besar berupa dataran dengan kemiringan lereng 0 – 15% dengan luasan 96,3% luas kota Malang sedangkan sisanya 3,7% merupakan kawasan berlereng dengan kemiringan lebih besar dari 15% .

Kota Malang merupakan kota kedua terbesar di Jawa Timur setelah Surabaya dengan jarak kurang lebih sekitar 90 Km dari Surabaya. Kota Malang merupakan perlintasan dari pergerakan lalu lintas dari utara ke selatan yang memiliki kondisi geografis berbukit dengan batas-batas sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karang Ploso
- Sebelah Timur : Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang
- Sebelah Selatan : Kecamatan Tajinan dan Kecamatan Pakisaji
- Sebelah Barat : Kecamatan Wagir dan Kecamatan Dau

Lokasi penelitian ini berada disepanjang aliran Sungai Brantas yang berada di kecamatan Klojen Kota Malang. Khususnya di belakang Balai Kota karena lokasi ini tepat jadi satu dengan Taman Rekreasi Kota (TAREKOT)

Kondisi topografi areal rencana adalah daerah yang curam, hingga terdapat banyak sekali sungai- sungai maupun alur (sungai yang mengangkut air pada saat terjadi hujan) hingga mengakibatkan aliran sungai yang deras dan akan membesar secara signifikan apabila terjadi hujan, kondisi berbukit juga mengakibatkan sedikitnya areal persawahan yang telah ada, serta kurangnya efektifitas penggarapan lahan pertanian karena sulit sekali membangun suatu system saluran tradisional yang dapat mengairi wilayah yang luas oleh penduduk setempat. Keadaan ini juga mengakibatkan sawah yang ditanami padi banyak terdapat di bantaran sungai

Persiapan merupakan tahapan penting yang harus dipenuhi sebelum proses pekerjaan dilaksanakan lebih lanjut dimana tahapan persiapan ini akan memberikan kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan nantinya. Adapun bagian dari tahapan persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini dijelaskan dalam sub-sub berikut :

III.1.1. Alat dan Bahan Penelitian

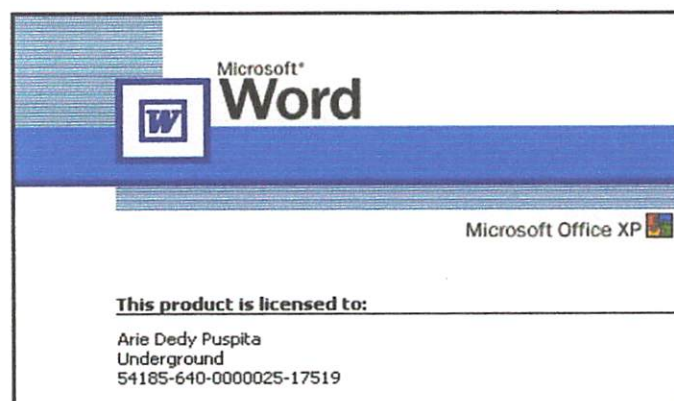
- Perangkat Keras (Hardware)
 - a. Seperangkat komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - Processor Intel Pentium IV 2.667
 - Ram 1024 Mhz
 - Graphic card 256/128 bit

- HDD 80.0 GB
 - DVD-RW Liteon 52x24x52
- b. Peralatan tampilan yakni monitor LG 17”
- c. Peralatan pencetakan berupa printer A4 dengan merk HP 3920
- Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah perangkat lunak pengolah citra penginderaan jauh ER Mapper 6.4 ditambah dengan perangkat lunak AutoCad 2004.

- Microsoft Word XP Profesional

Microsoft Word XP dengan kemampuannya yang telah banyak dikenal dalam era komputerisasi digunakan sebagai media olah kata dalam penyusunan Laporan Penelitian. Tampilan awal seperti pada gambar 3.1. akan ditampilkan pertama kali pada saat kita aktifkan perangkat lunak Microsoft Word XP Profesional



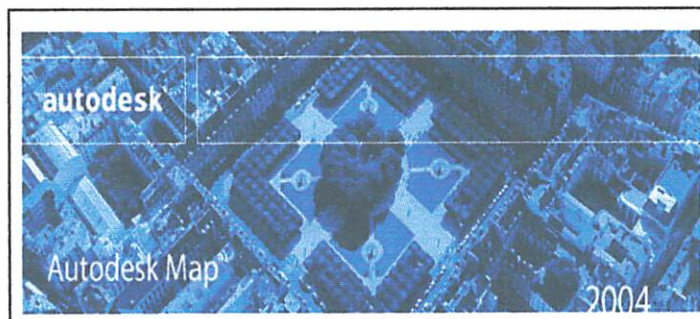
Gambar III.1.

Tampilan Awal Pada Microsoft Word XP

- Autodesk Land Desktop 2004

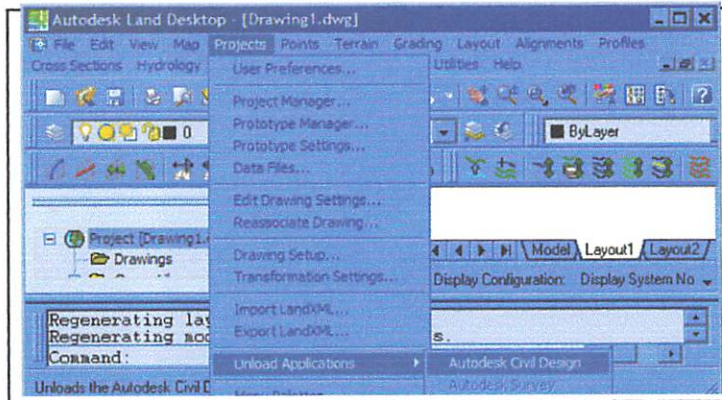
Perangkat lunak Autodesk Land Desktop 2004 adalah perangkat lunak komputer untuk bidang *Computer Aided Design* (CAD) yang paling banyak digunakan dalam pembuatan peta digital dalam survei dan pemetaan yang memiliki keistimewaan dalam pembangunan database serta memiliki tambahan menu aplikasi seperti Autodesk Civil Design, Autodesk Field Survey dan Envision 08. Dengan fungsi-fungsinya yang semakin kompleks pengguna lebih mudah untuk membentuk gambar 2D dan 3D, bahkan untuk membentuk gambar perspektif sekalipun dan dalam proses penelitian ini, Autodesk land Enabled Map 2004 digunakan sebagai media penggambaran grafis serta editing data peta untuk mempermudah pengolahan data pada land desktop

tampilan awal Autodesk land Enabled Map 2004



Gambar III.2
Tampilan Autodesk land Desktop 2004

tampilan Autodesk Land Desktop 2004 dengan mengaktifkan semua menu di mana pada unload application dapat kita jumpai civil design dan field survey yang sangat membantu pekerjaan perencanaan khususnya geodesi.



Gambar III.3.
Tampilan Autodesk land Desktop 2004

- Autodesk Envision 08

Perangkat lunak Autodesk Envision 08 adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk tampilan, integrasi data dan biasa digunakan untuk mempresentasikan peta dan lain-lain dan dapat juga digunakan untuk analisis galian timbunan dan luapan genangan air. Tampilan yang di hasilkan adalah gambar persektif 3D dari hasil integrasi data dari Autodesk Land Desktop 2004 untuk mempresentasikan luapan air terbendung dari hasil bentuk bendungan yang telah di desain.

tampilan awal Autodesk Envision 8

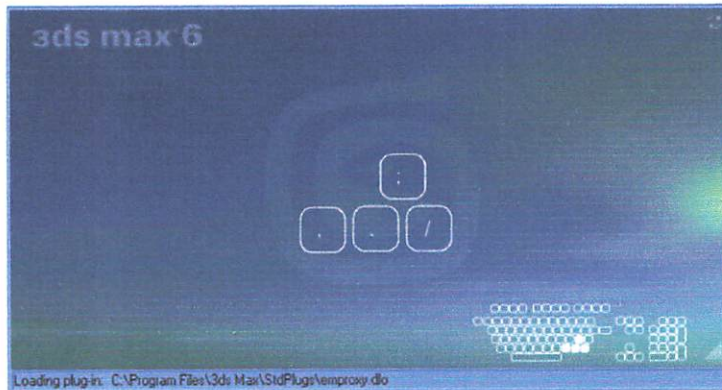


Gambar III.4.
Tampilan Awal Autodesk Envision 08

- 3ds max 6

perangkat lunak 3ds max6 merupakan perangkat lunak yang biasa digunakan untuk membuat animasi obyek gerak yang memiliki kelebihan dalam tampilan yang meyerupai keadaan sebenarnya. Penggunaan perangkat lunak ini adalah sebagai tambahan untuk menyempurnakan perspektif pada daerah bendung serta untuk menciptakan animasi aliran air pada sungai setelah dibuat konstruksi bangunan utama sehingga di dapat gambaran daerah genangan serta arah aliran air setelah konstruksi bendung didirikan.

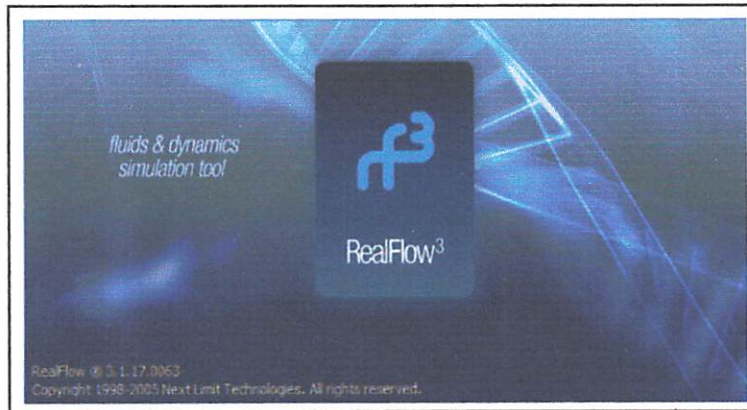
Tampilan awal bila kita aktifkan soft ware 3ds max 6



Gambar III.5.
Tampilan Awal 3ds max6 6

- Real Flow v3

Perangkat lunak ini adalah sebagai plugin dari 3ds max6 yang digunakan untuk membentuk perspektif air serta model aliran air dalam bentuk 3D pada konstruksi bendung sehingga mendapat gambaran yang diinginkan.



Gambar III.6.
Tampilan Awal Real Flow

III.1.2 Bahan dan Materi

Data- data yang diperlukan sebagai penunjang penelitian ini adalah:

1. Citra IKONOS resolusi 1 meter yang meliputi wilayah , Kota Malang.
2. Peta Topografi

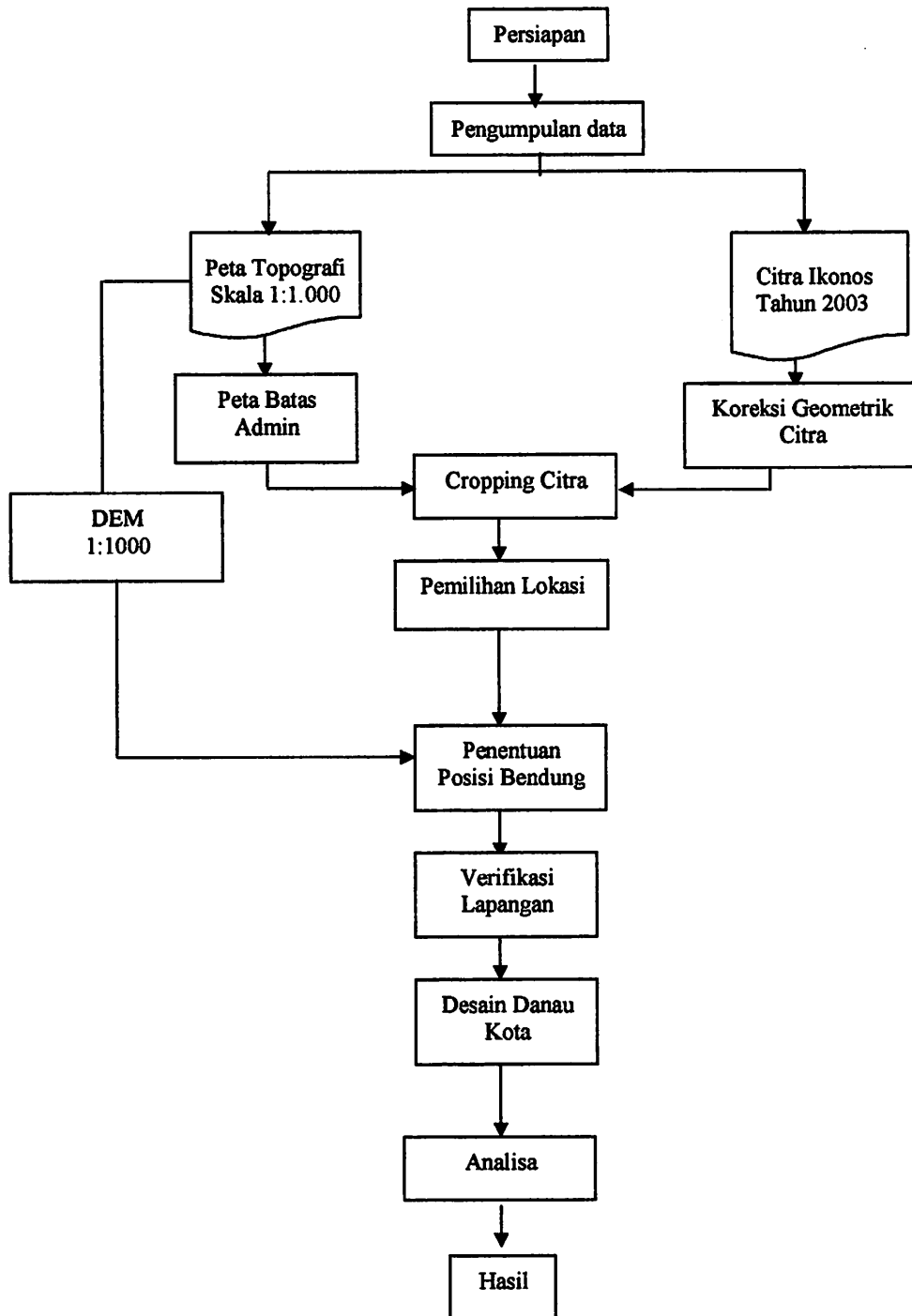
Peta yang digunakan untuk penelitian ini adalah peta digital topografi dengan variasi skala 1:1000.

III.1.3. Tahapan Penelitian

Pekerjaan yang dilakukan pada bagian ini adalah mempersiapkan data-data dan informasi penunjang yang membantu kelancaran pelaksanaan penelitian. Hal penting lain yang diperlukan adalah perangkat lunak (*software*) yang mendukung proses uji ketelitian kualitas geometrik citra IKONOS ini.

Pada tahap penelitian ini dijelaskan prosedur dan langkah kerja dalam melaksanakan rencana penelitian yang dapat diketahui dari diagram alir penelitian berikut ini:

III.1.4. Flow Chart Penelitian



Penjelasan Diagram Alir Penelitian :

1. Persiapan

Tahapan ini meliputi proses perencanaan lokasi yang akan dijadikan sebagai areal penelitian, dalam hal ini rencana lokasi penelitian dilakukan di kota Malang.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimaksudkan sebagai proses untuk mencari dan mendapatkan data-data baik spasial maupun non-spasial yang akan dijadikan sebagai bahan pendukung penelitian. Dalam penelitian ini data spasial yang digunakan adalah Citra IKONOS, Peta Topografi digital skala 1:1000. Sedangkan data non spasialnya berupa data Batas Administrasi, dan DEM (Digital Elevasi Model)

3. Pemotongan dan Penajaman Citra Ikonos

Pemotongan (Cropping) citra dimaksudkan untuk mendapat gambaran citra sesuai dengan batas daerah penelitian dalam hal ini rencana lokasi penelitian dilakukan di Kota Malang. Sedangkan penajaman citra berkaitan dengan proses pengkontrasan yakni perbedaan antara brightness relatif antara sebuah benda dengan sekelilingnya pada citra.

4. Melakukan koreksi geometrik yaitu menyeragamkan antara skala pada citra dengan di peta, sehingga citra tersebut mempunyai skala dan proyeksi sama pada peta.

5. Pemilihan Lokasi

Pemilihan ini dilihat keadaan lapangan sebenarnya serta dilihat dari teknologi penginderaan jauh dalam hal ini Citra IKONOS Kota Malang.

6. Penentuan Posisi Bendung

Penentuan posisi bendung sebagai proses untuk mencari dan mendapatkan posisi bendung yang sesuai dengan penelitian pada citra dan peta.

7. Verifikasi Lapangan

Pengecekan lapangan ini bertujuan untuk memberikan informasi kebenaran dari hasil penentuan posisi bendung pada citra Ikonos Kota Malang.

8. Desain Danau Kota

Pada tahap ini pendisaian danau di sesuaikan pada keadaan topografi daerah penelitian.

9.. Analisis

Tahap ini merupakan bagian akhir dari keseluruhan proses penelitian yang dimaksudkan untuk mengkaji dan menganalisa hasil penelitian yang dilakukan.

III.2. Pengolahan Data Citra IKONOS

Image citra Ikonos merupakan image satelit dengan resolusi tinggi, yang dapat menghasilkan resolusi 1 meter dengan kualitas citra yang dihasilkan. Citra ikonos yang didapat dari satelit penginderaan jauh tidak bisa langsung dipergunakan untuk proses yang lebih lanjut. Citra tersebut harus terlebih dahulu diolah untuk mendapatkan hasil dan kualitas citra yang baik dan sesuai dengan kebutuhan.

III.2.1. Pengadaan Data Citra IKONOS

Data citra Ikonos didapat dari Space Imaging, sebuah perusahaan swasta Amerika Serikat yang memiliki lisensi distributor Ikonos. Sedangkan reseller di Indonesia yang memiliki lisensi penjualan adalah PT. Entopos Indonesia yang terletak di Jakarta. Pemesanan citra dilakukan dengan "order form" yang telah disediakan oleh Space Imaging.

III.2.2. Pemrosesan Data dengan Software ER. Mapper 7.0 dan Autocad 2004

Untuk melakukan pemrosesan data citra peneliti menggunakan software ER. Mapper 7.0 serta AutoCad 2004 yang sudah diinstal plug in Er Mapper yang berfungsi dalam pendigitasian kontur.

III.2.2.1. Menjalankan software ER mapper 7.0

Untuk menjalankan Program ER. Mapper dilakukan dengan icon ER. Mapper pada start menu berikut ini.

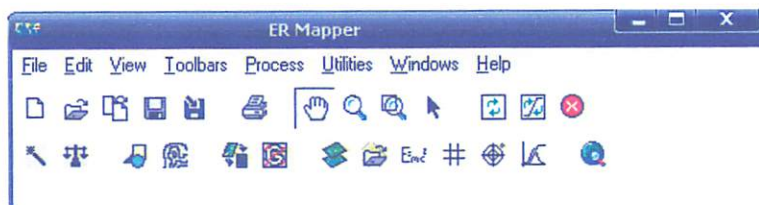


Gambar III.7
Tampilan awal ER_Mapper

III.2.2.2. Penajaman citra

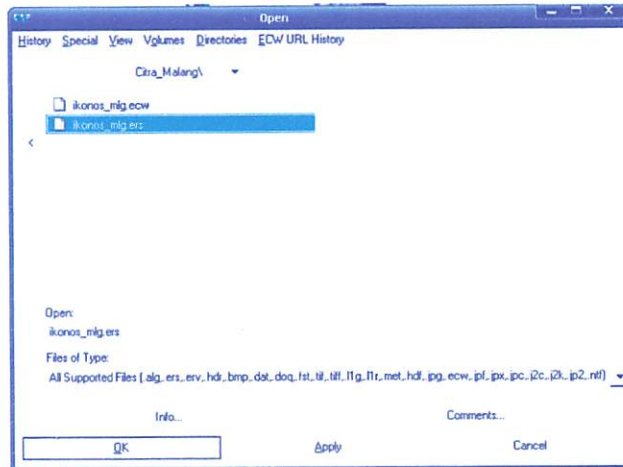
III.2.2.2.1. Penajaman Untuk Citra Ikonos Malang

1. Pada menu ER Mapper 7.0 klik *Open* 

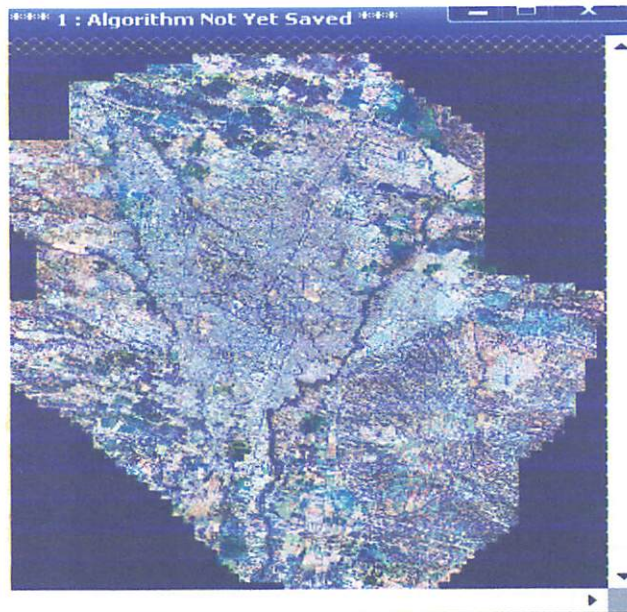


Gambar III.8
Membuka ER Mapper 7.0

2. Pada Kotak Dialog Citra Malang\Citra Ok



Gambar III.9
Kotak Dialog Open



Gambar III.10
Citra Ikonos 2003

III.3. Penampilan data vektor ke layar monitor


Data peta vektor digital dapat pula ditampilkan dilayar monitor dengan menggunakan perangkat lunak ER-Mapper. Selanjutnya data peta vektor digital tersebut akan digunakan sebagai data acuan dalam proses koreksi geometri. Adapun langkah penampilan vektor digital ke layar monitor adalah sebagai berikut :

1. Dari toolbars klik **“New”**, dan klik **“Edit Algorithm”**.
2. Pada layar monitor akan muncul kotak dialog **“Algorithm”**, klik tool **“Utilities”**, kemudian pada menu **“Import Vektor and GIS format”** pilih tipe data yang sesuai dengan data yang akan di import.
3. Pada layar akan ditampilkan kotak dialog **“Import GIS format”**. Pada kotak dialog ini ditentukan nama file yang akan kita import dan lokasi penyimpanannya, file akan disimpan dalam format **“erv”**, serta didefinisikan ulang tentang datum dan sistem proyeksi yang digunakan oleh data peta vektor digital tersebut.
4. Klik **“OK”**, maka proses import file akan dijalankan.
5. Untuk menampilkan data vektor yang telah di import klik **“Edit”**, pilih **“Add Vektor Layer”** dan memilih menu **“Annotation / Map Composition”** tulis nama file yang akan ditampilkan, format file **“.erv”**.
6. Klik **“Refresh”**, maka data peta vektor digital akan ditampilkan pada layar monitor. Agar data peta vektor digital dapat digunakan untuk koreksi geometri maka data peta vektor digital harus disimpan dengan format **“.ers”**.

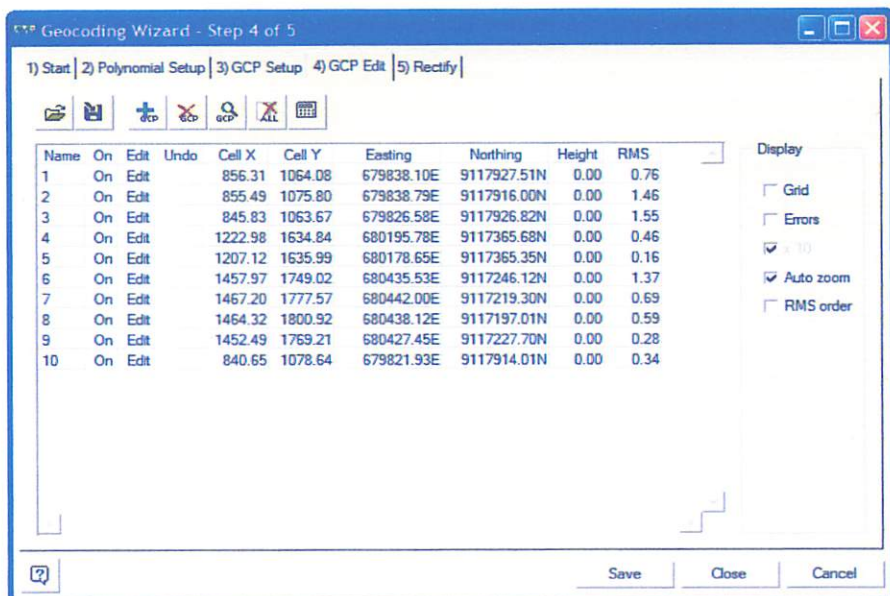
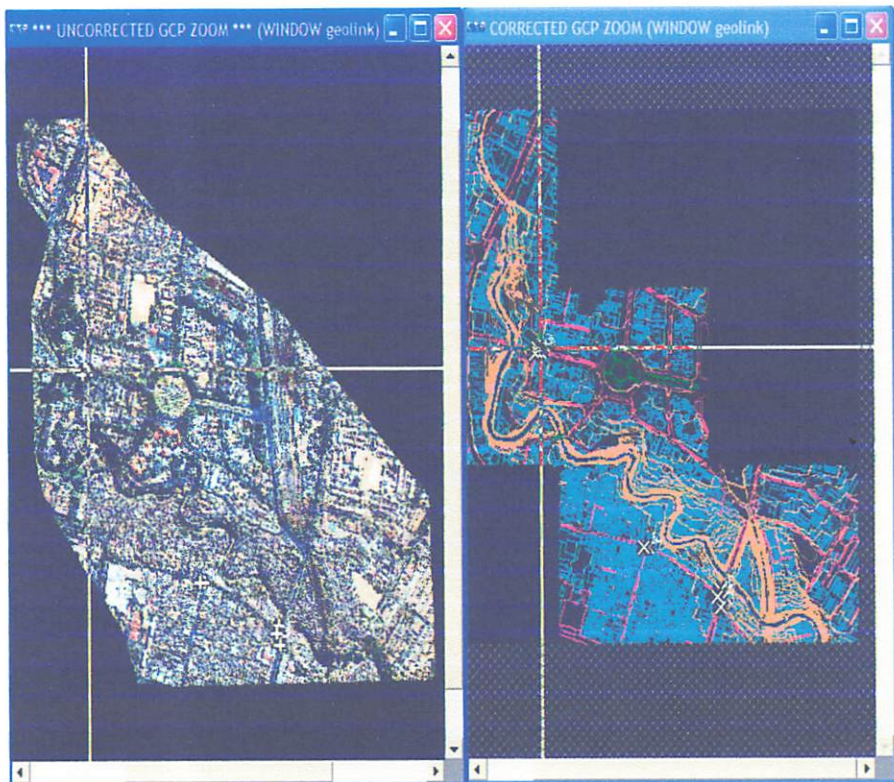
III.4. Koreksi Geometrik

III.4.1. Koreksi Geometrik citra ikonos

Karena citra Ikonos belum mempunyai sistem proyeksi, maka dilakukan koreksi geometri sehingga diharapkan akan memiliki suatu sistem koordinat. Pada tahap ini dilakukan penentuan titik acuan dalam koreksi geometri. Unsur-unsur yang digunakan sebagai GCP yaitu unsur jalan dan sungai yang diambil dari Pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan alat GPS. Adapun langkah-langkah dalam proses koreksi geometri tersebut adalah sebagai berikut :

1. Data yang akan dikoreksi maupun data yang digunakan sebagai acuan harus tersimpan dalam bentuk **“.alg”**. Prosedurnya yaitu dengan memanggil data citra dalam format **“.ers”**, kemudian disimpan dengan **“Save as”** dalam bentuk **“.alg”**.
2. Pada toolbar pilih  (ortho and geocoding wizard), maka akan muncul kotak dialog **“geocoding wizard”**.
3. Isi menu (1). **Start, input file** citra yang akan dikoreksi, kemudian pilih metode yang digunakan **“Polynomial”** (2). **Polynomial setup**, pilih **Linier** pada polynomial order. (3). **GCP Setup**, isi dengan vektor yang digunakan untuk koreksi geometri dengan format ***.alg**. (4). **GCP Edit** tentukan daerah yang sama, baik pada citra maupun pada peta yang akan digunakan untuk GCP, klik **“Add GCP”** untuk setiap kali menambah GCP. Pada penelitian ini dipergunakan ± 10 GCP. Klik **“Save”** untuk menyimpan GCP. Klik **“OK”**

untuk keluar dari GCP editor. (5). **Rectify** pada kotak dialog ini ditentukan citra (Dataset) yang akan direktifikasi serta nama data setelah direktifikasi.



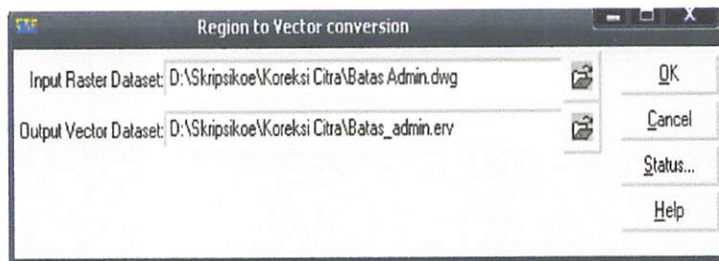
Gambar III.11
Hasil citra ikon setelah dikoreksi

III.5. Pemotongan Citra

Pada citra Ikonos 2003 daerah Kota Malang dilakukan pemotongan sesuai dengan daerah penelitian yaitu batas administrasi kota malang.

Adapun langkah pemotongan citra tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pilih menu *Proses ↔ Polygon ↔ Region Conversion ↔ Vektor Dataset polygons to region* ;
2. Kemudian akan tampil kotak dialog *Vektor to Region Conversion*, lalu isikan *Input Vektor Dataset* 'Batas Penelitian', serta *Output Region Dataset* 'Daerah Penelitian' : dilanjutkan dengan menekan tombol **OK** ;







Gambar III.12
Kotak Dialog Region to Vektor conversion

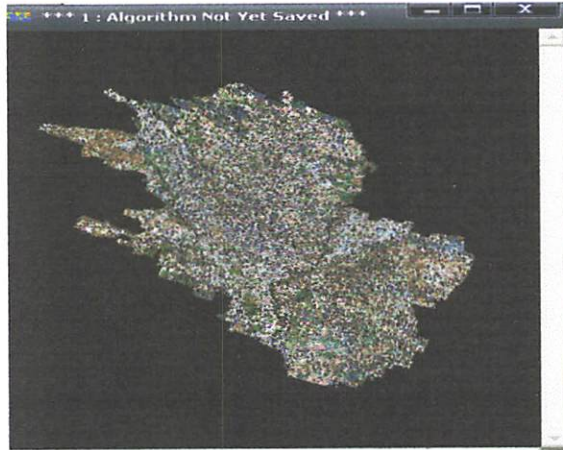
Setelah data vektor dimasukkan didalam dataset dalam bentuk region, maka langkah selanjutnya adalah :

3. Buka citra Ikonos 2003 daerah Kota Malang dengan menggunakan icon



4. Pilih icon , setelah muncul kotak dialog *Algorithms*, arahkan kursor ke *layer Pseudocolor*, kemudian duplicate layer tersebut sebanyak 3 layer menggunakan icon  ;
5. Ganti nama setiap *Layer Pseudocolor* menjadi Band 1, Band 2, Band 3, dan seterusnya, isikan pula tiap layer Band tersebut sesuai dengan Band yang ada.
6. Kemudian pada *layer pseudo* pertama (Band 1), tekan tombol *Edit Formula* atau dengan menekan icon , kemudian akan tampil kotak dialog *Edit Formula* ;
7. Pada kotak dialog *Edit Formula*, pilih menu bar *Standart* ↔ *Inside region polygon test*, kemudian isikan tanda pada baris *Region* dilanjutkan dengan menekan tombol pilih *Region* Input sehingga berisi *Region* sebagai garis batasnya.

8. Pilih icon Save As , pilih file of type ER Mapper Dataset (.ers) hasilnya disimpan dalam file Citra batas penelitian.



Gambar III.13
Citra IKONOS yang telah di cropping

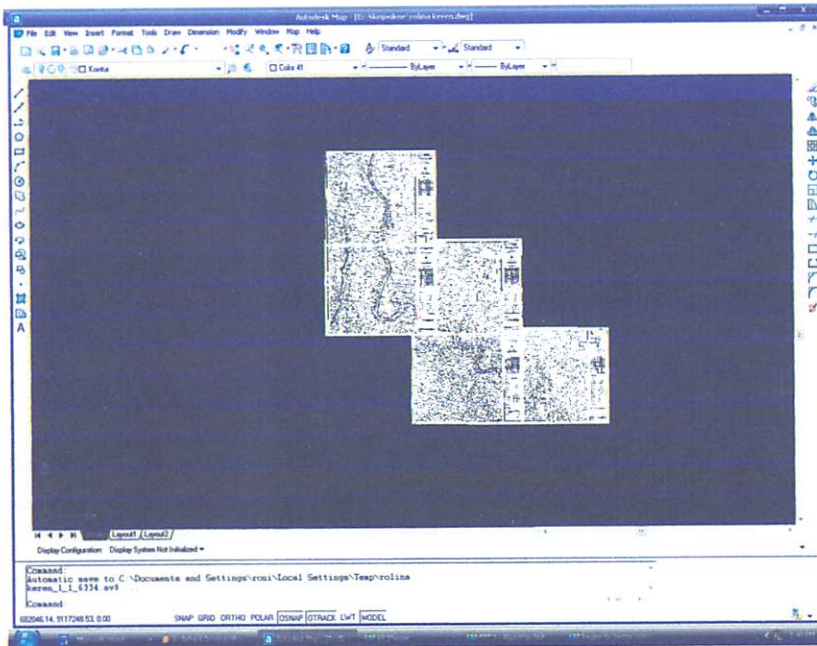
III.6. Pembuatan Kontur

III.6.1. Digitasi Data Spasial

Dalam digitasi Data Spasial ini menggunakan metode On Screen, yaitu menggunakan software Autodesk Land Enabled Map 2004.

Pada metode ini urutan pelaksanaannya adalah:

1. Membuka Hasil Scan
 - Pada **F**ile Menu, klik **O**pen atau,
 - Pada Main Toolbar, klik tombol **O**pen  atau,
 - Tekan tombol **Ctrl O**



Gambar III.14
Hasil scan di Autodesk Land Enabled Map 2004.

III.6.2. Pembuatan Model 3 Dimensi

Pembuatan model 3D ini dimaksudkan untuk mendapatkan perspective model bangunan dari ketentuan di atas dengan topografi sehingga diharapkan dengan perspektif yang dibuat nantinya didapat kesimpulan-kesimpulan tentang kesesuaian peletakan bangunan pada saat dilakukan simulasi. Sedangkan tujuan pembuatan model 3D ini adalah untuk dapat dilakukan analisa yang dibutuhkan serta sebagai data terrain awal untuk aplikasi software lain pada saat dilakukan simulasi dan analisa.

Pembuatan model 3D ini dilakukan dengan menggunakan bantuan Autodesk Land Desktop dengan data sumbernya adalah peta 2D dengan konstruksi




INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
JL. BENDUNGAN-SIGURA-GURA NO. 2
MALANG

SEMINAR HASIL SKRIPSI JENJANG STRATA I (S1)
JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : Roni Hendarto
NIM : 0125042
HARI, TGL. : Sabtu, 15-09-2007


NO	MATERI REVISI SKRIPSI
1.	Judul disesuaikan dn. tujuan <u>atau</u> Tujuan hrs sesuai judul.
2.	Kemampuan hrs sesuai dn. tujuan penelitian. (tidak menyimpang)
3.	Kriteria atau syarat? apa saja unt. "mentukan lahan" dan merencanakan kawasan kota.
4.	Tata tulis & sistematika (sub bab & tulis hs "Lurus margin kiri")
5.	Penulisan Daftar Pustaka → hrs urut abjad.


25/09/07

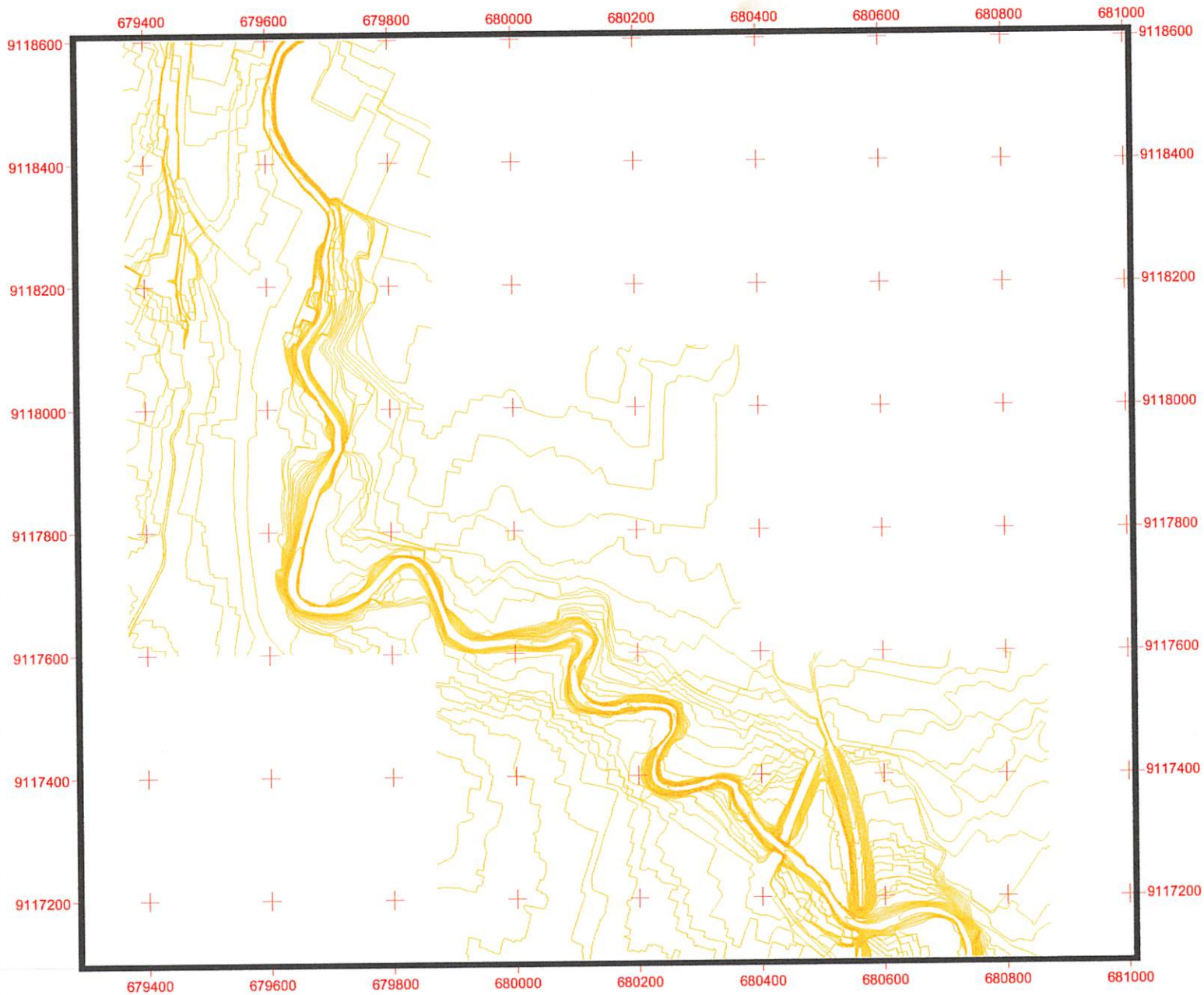
PANITERA,



DOSEN PENGUJI,


Rinto S

LAMPYRAN



KONTUR 1:1000

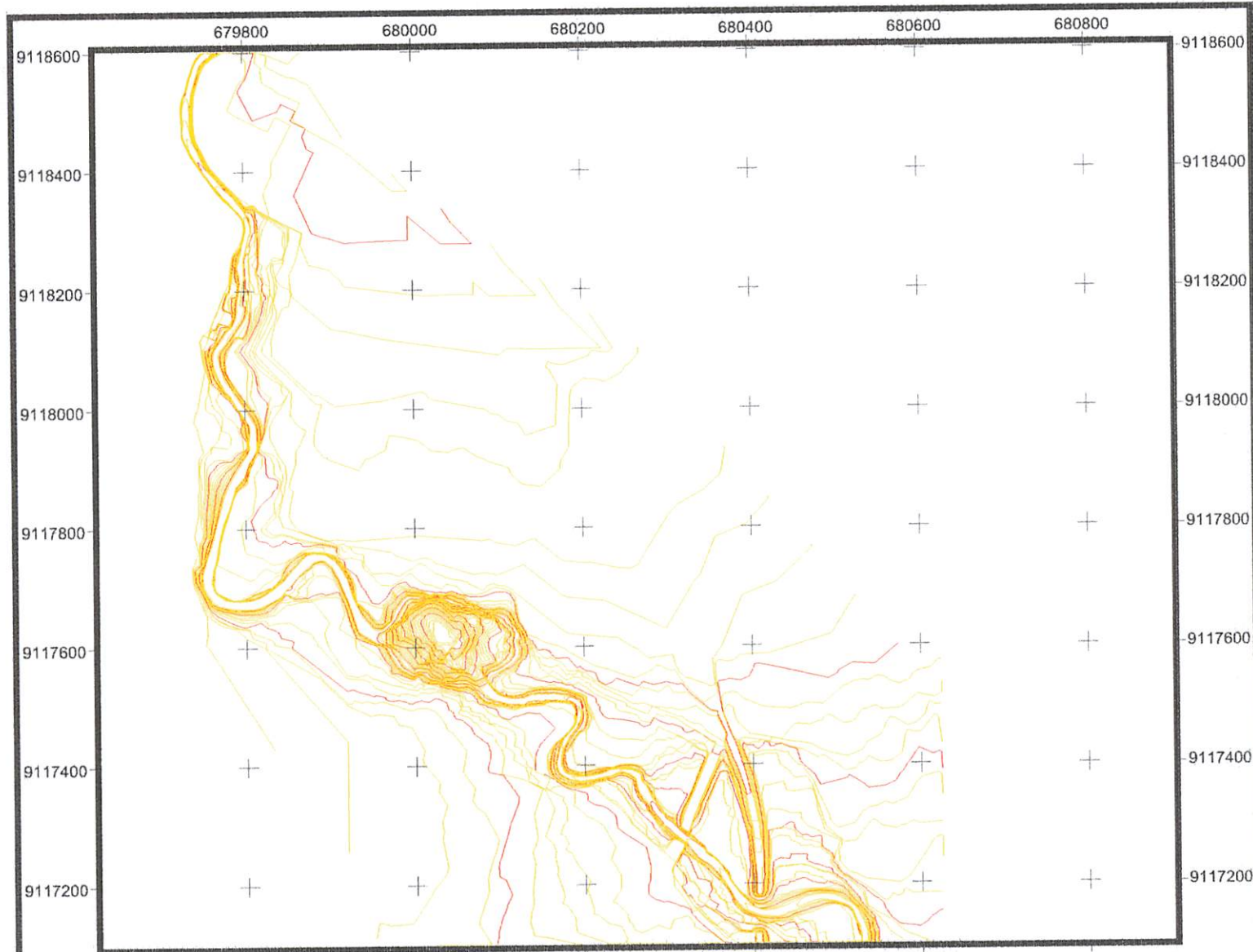


LEGENDA



 Kontur Existing

Roni Hendarto (01.25.042)
JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

KONTUR RENCANA

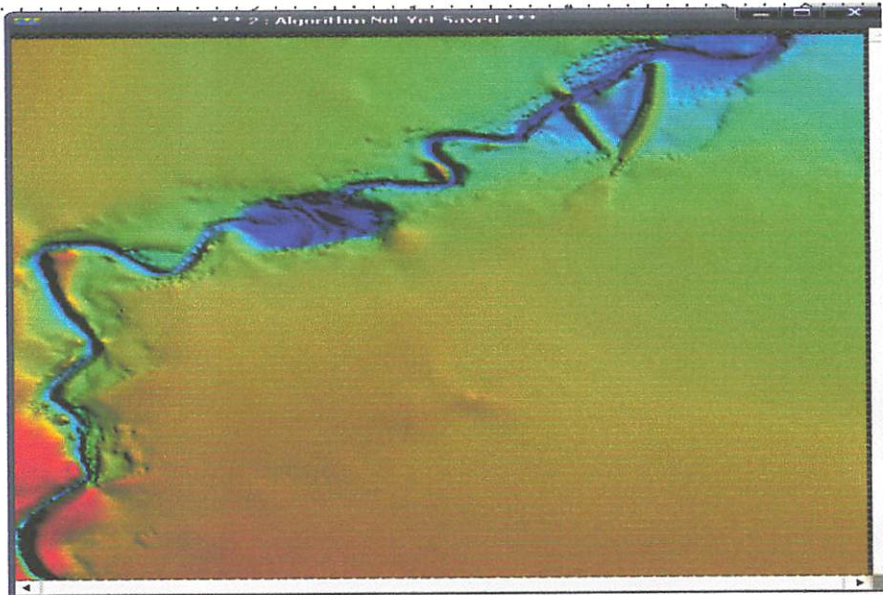


LEGENDA

-  Kontur Minor
-  Kontur Mayor

Roni Hendarto
(01.25.042)

11. Hasil prosesnya seperti gambar dibawah ini.

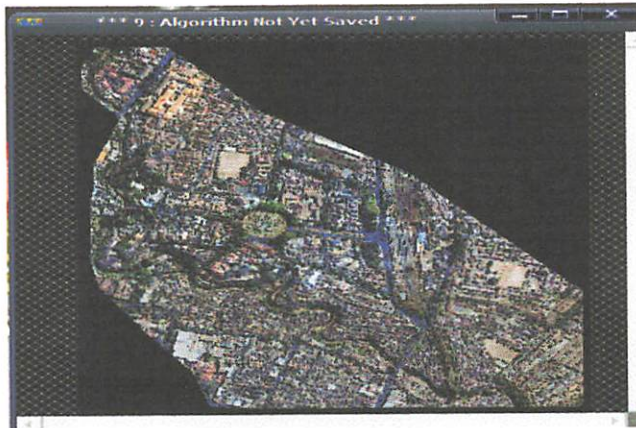


Gambar III.26

Hasil Dem pada Er- Mapper

III.7. Overlay Citra Ikonos dengan DEM

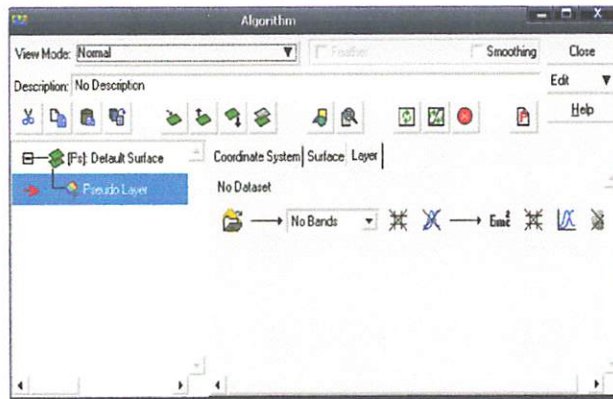
1. Buka Citra Ikonos 2003 Kota Malang yang telah dicrop



Gambar III.27

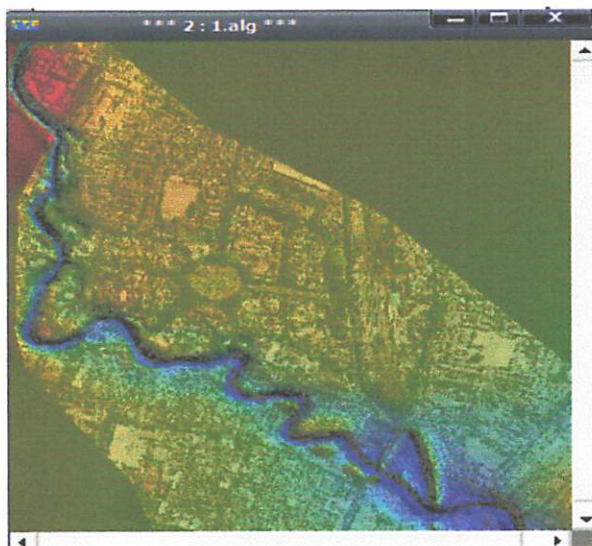
Citra Ikonos Kota Malang Pada Er.Mapper

2. Klik tombol Edit Algorithm maka akan tampil windows algorithm



Gambar III.28
Kotak Dialog Algorithm pada ER.Mapper

3. Klik tombol edit → add new surface
4. Klik tombol load dataset
5. Maka akan keluar hasil overlay dari DEM dan Citra IKONOS



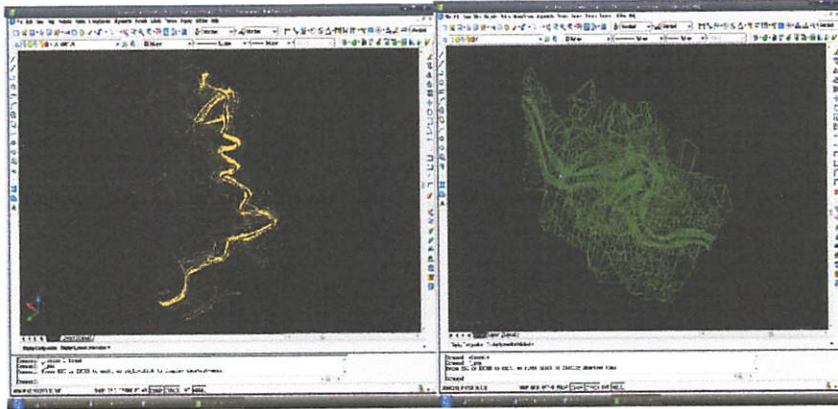
Gambar III.29
Overlay DEM dengan Citra IKONOS Malang

➤ **Proses penggambaran bentuk bangunan 3D**

Proses penggambaran bangunan utama dibuat pada salinan garis kontur awal yaitu dengan mengcopy garis kontur dan memasukkanya ke layer baru sehingga di dapat 2 garis kontur yang identik dengan garis kontur awal. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan perbedaan surface yang terjadi sebagai akibat pembuatan konstruksi bangunan sehingga dapat dilakukan analisa cut & fill.

Proses peletakan bangunan ini dilakukan pada kontur kedua yang mana untuk mendapatkan surface dengan konstruksi yang di inginkan perlu dilakukan editing pada model bangunan agar dapat dibangun surface dengan TIN maka model dan ukuran diwakili oleh garis garis tinggi seperti kontur yang sesuai, editing juga dilakukan pada garis kontur yang diakibatkan dari penyesuaian konstruksi dengan terrain awal sehingga mengakibatkan perubahan bentuk topografi.

Hasil editing pada tahapan ini dapat dilihat seperti pada gambar dimana dua gambar dibawah adalah satu project yang ditampilkan berbeda untuk mengetahui perubahan bentuk topografi yang terjadi

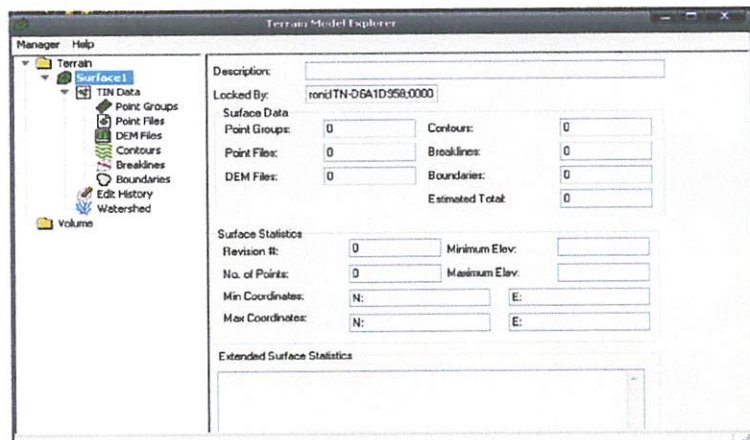


Gambar III.30
Terrain awal


➤ **Pembuatan TIN (Triangulated Irregular Network)**

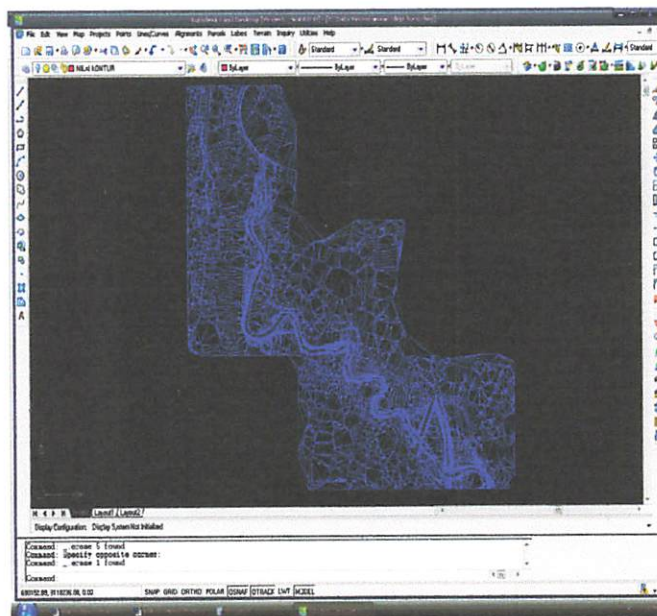
Proses pembuatan TIN dilakukan untuk mendapatkan perspektif 3D pada pemrosesan data berikutnya. Langkah langkah pembuatan TIN:

- Aktifkan semua Layer yang di butuhkan
- Pada menu **Terrain** pilih **Terrain Model Explore** Akan muncul dialog box



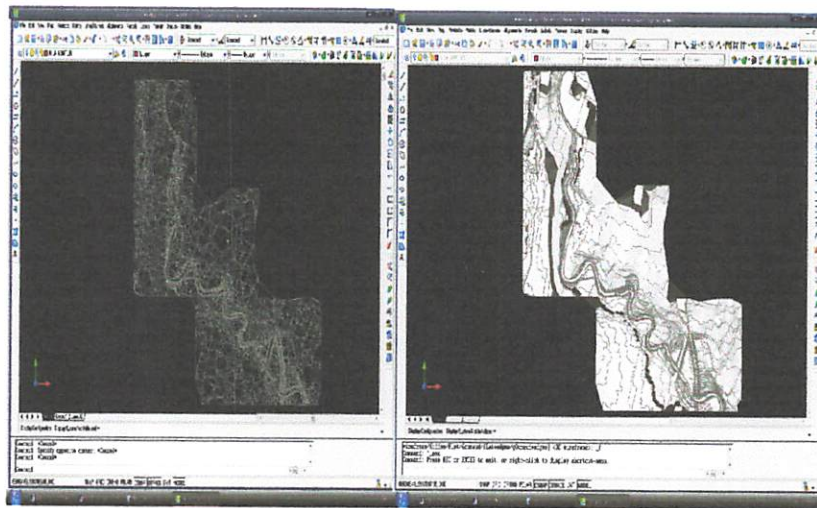
Gambar III.31
Dialog box terrain model explorer

- Klik kanan Pada **Terrain**, klik **Create New Surface**
- Klik pada  **Surface1** pilih **Counture**, klik kanan pilih **Add Conture Data**
- klik **OK** pada dialog berikutnya, maka akan muncul pertanyaan **Select obyek by [Entyti / Layer] <Layer> :** ← (enter)
- pilihlah obyek dengan leyer berbeda yang akan dibangun TINnya (enter) 2X
- klik kanan pada **Surface** pilih **Build**
- klik kanan pada **Surface** pilih **Surface Disply**, pilih **3D Face** (enter) 2X maka akan didapat gambar di bawah ini



Gambar III.32
Tampilan TIN yang dihasilkan

- Klik menu **Terrain** pilih **Edit Surface**, pilih **Import 3D line (enter) 2X**
- Klik menu **Terrain** pilih **Edit Surface**, pilih **Delete line** di gunakan untuk menghapus garis-garis yang tidak perlu.
- Dari langkah langkah di atas maka telah didapatkan model 3D seluruh daerah rencana yang apabila kita aktifkan *Shadenya* maka didapat Surface terrain secara utuh seperti terlihat pada gambar berikut:



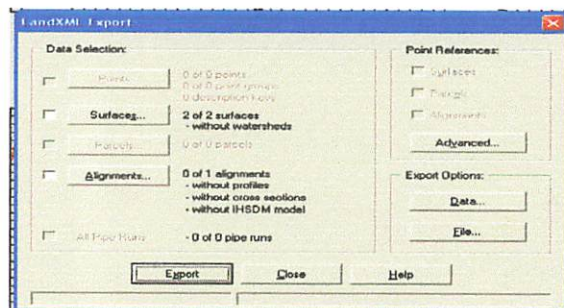
Gambar III.33
Tampilan 3D wire frame dan tampilan flat shade

- untuk keperluan analisa genangan serta Cut & fill perlu dibuat surface yaitu surface awal dan surface dengan konstruksi dilakukan dengan cara yang sama hanya saja yang membedakan adalah pemilihan layer pada saat pembuatan data kontur pada *Terrain Model Explorer*
- simpan Surface yang telah di bangun untuk keperluan pengolahan data berikutnya.

➤ **Export Land EML..**

Export Land XML bertujuan untuk merubah format surface dari *.DWG keformat *.XML agar surface tersebut dapat di dilakukan analisa pada soft ware Envision 8, dan mendapatkan face yang di butuhkan pada pengolahan data di 3ds max6. File yang di export adalah hasil dari pembuatan TIN yang berupa surface dengan konstruksi bendung dan surface awal sebelum adanya konstruksi. langkah langkahnya adalah:

- Klik menu projects pilih **Export LandXML**
Akan muncul



Gambar III.34
Dialog box Land Desktop saat Export file

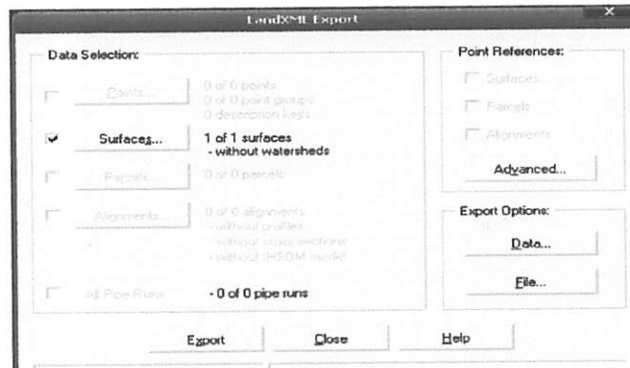
- Beri tanda ✓ pada kotak **Surface** lalu klik **Export**
- Simpan hasil export pada folder yang kita inginkan pada format XML

Dari proses diatas telah di dihasilkan peta dan bangunan utama berbantuk 3D.

➤ **Import Land EML..**

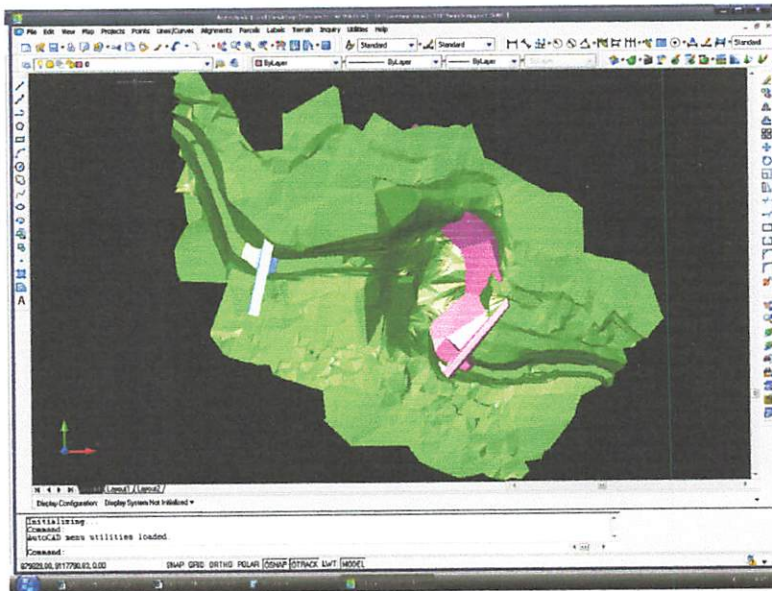
Import Land XML di lakukan untuk mendapatkan Face hasil Export sebelumnya, file ini di butuhkan pada saat Import data pada 3ds max6 karena face ini disertai dengan Shaded yang lebih ringan dibaca dari padaface hasil dari 3D line

- Buka New Land Destop seperti pada cara sebelumnya, pada menu Projects pilih **Import LandXML** pada dialog box path Project yang keluar,pilih file yang akan di import, klik Open maka akan keluar dialog box seperti pada gambar 3.35



Gambar III.35
Dialog box saat Import File pada Land Desktop

- Beri tanda ✓ pada Surface, pasda kolom Option klik File, pada dialog box yang keluar, pilih surface yang akan di import dan Klik Ok. maka pada screen akan di tampilkan face yang telah di Import seperti pada gambar



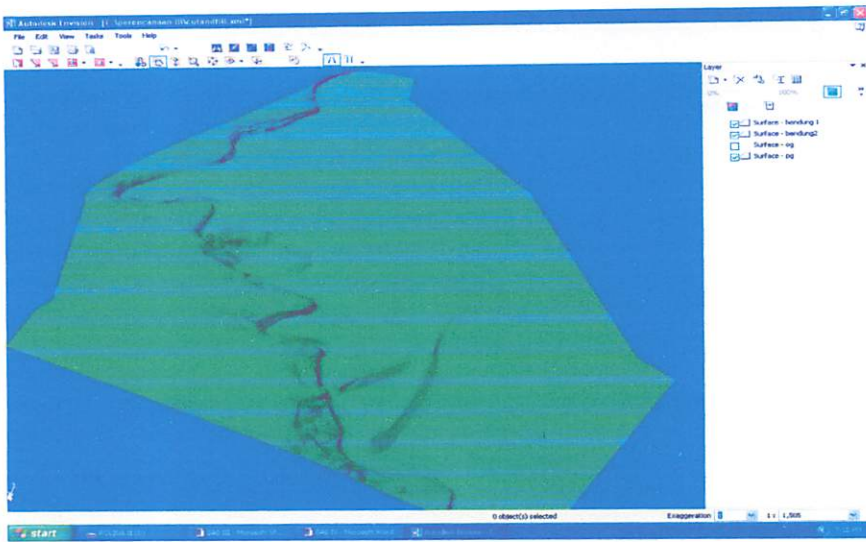
Gambar III.36
Tampilan hasil Import file dengan Flat Shaded

III.8. Menggunakan Autodesk Envision 08

Pemakaian perangkat lunak ini bertujuan untuk menampilkan bentuk perspektif 3D daerah yang akan tergenang serta menampilkan besaran galian dan timbunan sesuai dengan pembuatan konstruksi bendung yang telah di buat. selain itu data surface hasil export land XML juga akan digunakan sebagai data untuk pengolahan pada soft ware berikutnya. Adapun langkah langkahnya untuk analisis genangan dan analisis galian dan timbunan adalah sebagai berikut:

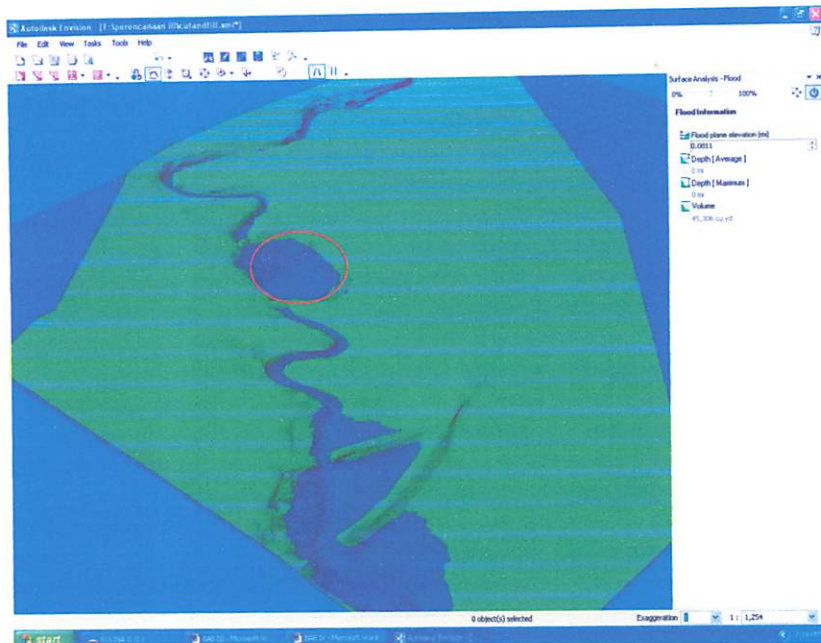
- Aktifkan Autodesk Envision 08, panggil file **.XML* hasil *export* Autodesk Land Desktop dengan cara klik menu **File** pilih **Open**. Pada dialog box yang keluar, pilih file yang akan di buka. Maka akan ditampilkan **surface** yang telah di bangun.

- Klik menu **Tool** pilih **legend** untuk menampilkan kolom panel navigasi ubah kolom kolom tersebut sesuai keperluan. seperti terlihat pada gambar



Gambar III.37
Tampilan kolom navigasi pada Envision

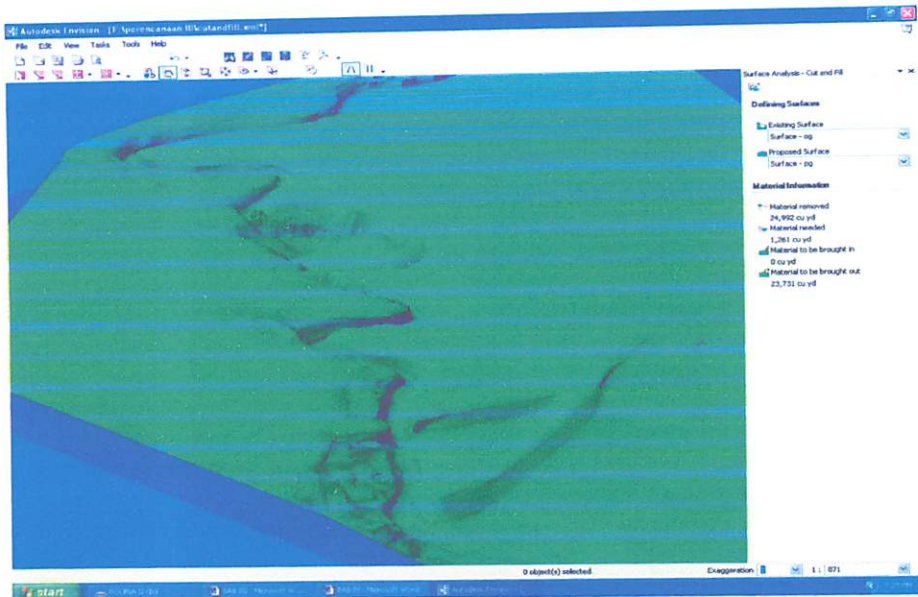
- Isikan tiga kolom tersebut dengan menu **layer**, **analysis flood** dan **analysis cut and fill**
- Untuk analisis genangan pada box **Layer** pilih **surface** yang telah dibuat konstruksi bendungnya dan **On** kan **analysis flood**
- Isikan nilai Elevasi yang akan digunakan Pada kolom **flood plan elevation** dengan ketentuan satuan tinggi yang dimiliki oleh software, maka akan di dapat tampilan daerah genangan sesuai dengan tinggi air yang dibendung.



Gambar III.38
Tampilan envision dengan surface Analysis Flood






daerah yang dilingkari tanda merah adalah daerah genangan yang terjadi dengan model dan tinggi bendung yang telah di buat.



- *untuk analisa* galian dan timbunan pada box **layer** pilih surface yang telah dibuat konstruksi bendungnya dan surface awal daerah bendung sebelum ada konstruksi bendung
- pada kolom **cut and fill** pilih **Existing surface** (yaitu surface awal) dan **Proposed surface** (yaitu surface dengan konstruksi)
- pada kolom **cut and fill** sebelah bawah akan di tunjukkan besaran harga galian dan timbunan yang terjadi seperti terlihat pada gambar III.38



Gambar III.39
Tampilan hasil Cut and Fill pada envision

Adapun beberapa fungsi menu tool bar yang biasa di gunakan:

-  **orbit** digunakan untuk memutar obyek dari sisi sesuai dengan View yang kita inginkan
-  **Pan** digunakan untuk menggeser obyek pada screen
-  **zoom extand** digunakan untuk memperbesar dan memperkecil obyek sesuai denga besaran tampilan screen
-  **Transparency** digunakan untuk mengatur kepekatan (transpsran) warna air pada Analysis flood
-  **Exagration** dinunakan unutm menonjolkan bentuk perspectiv 3D yaitu dengan mengganti ukuran pada kolom Exagration

-  **Surface Visualisation** – Task adalah menyang digunakan untuk pencampuran dan penggantian warna pada surface dengan mengganti range ketinggian atau kemiringannya.
-  **Layer** di gunakan untuk menampilkan Layer yang di inginkan

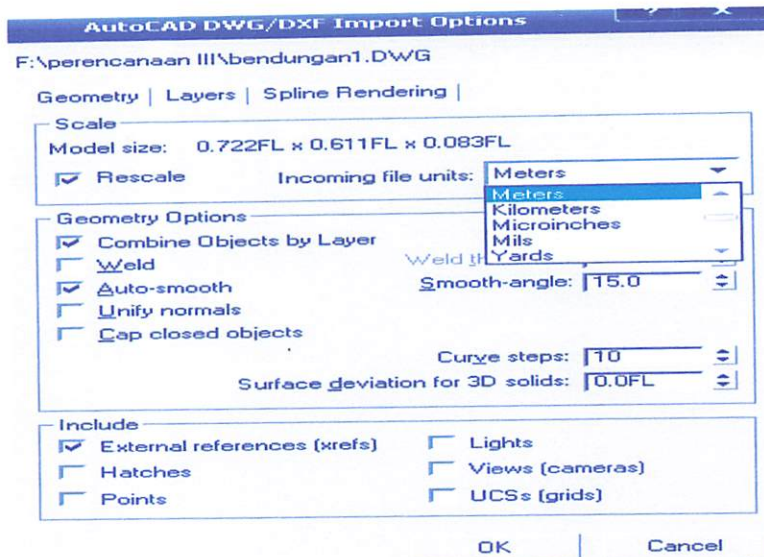
III.9. Menggunakan 3DS Max6

Pemakaian Soft Ware ini bertujuan untuk mendapatkan persepektif 3D yang lebih baik serta pembuatan gerak air pada bendung yang meliputi limpahan air dari bendung, adalah film dengan durasi 32 detik yang dapat di gunakan sebagai pertimbangan pembuatan konstruksi sebenarnya di lapangan.

Adapun data awal yang dibutuhkan adalah surface dengan konstruksi hasil import dari file export **Land XML** oleh **Autodesk Land Desktop** seperti pada gambar **III.40**.

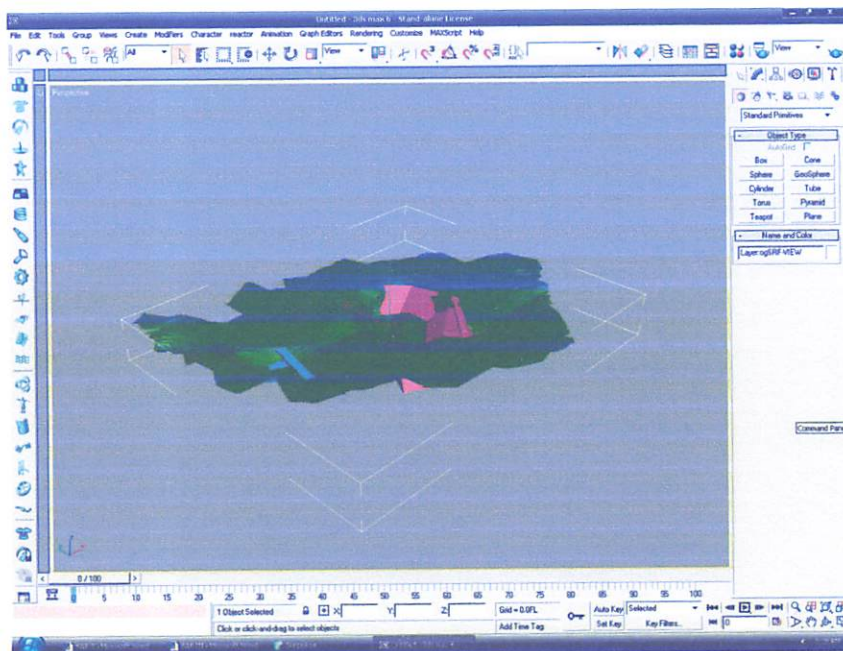
simpan hasil import Land XML tersebut dengan *format standart *.DWG*. project hasil simpanan inilah yang merupakan data awal untuk pengimportan Project pada 3ds max. 6. Langkah-langkah pengolahan data pada 3ds max .6

- Aktifkan Soft Ware **3ds max.6** pada menu **File** pilih **Import**
- Pada dialog box yang muncul, pilih path project *surface dengan konstruksi* hasil import **Land XML** pada Land Desktop,) pada kolom **File of type** ubah ke format **AutoCAD Drawing (*.DWG, *.DXF)** klik **Open**, maka akan muncul dialog box seperti pada gambar III.40



Gambar III.40
Dialog box saat import file pada 3ds max

- Pada **Geometry** ubah **Incoming File Unit** ke satuan **Meter**, pada **Layer** pilih Layer yang akan di Import, klik **Ok**. maka akan di dapat tampilan seperti pada gambar



Gambar III.41
Tampilan hasil import file pada 3ds max

- Pada **Utilities** klik **More** pilih **ScaneData Server**, pada dialog box yang keluar adalah digunakan untuk mengatur besarnya Frame yang akan dibuat untuk aplikasi ke program **Next Limit real Flow v3** pada pengolahan data berikutnya.
- Pada dialog box klik **Layer** yang akan di Export, Klik **SET**, klik **SAVE SEQUENCE**, simpan pada directory yang diinginkan.

data hasil Export diolah dulu di Real Flow v3 yang nantinya menghasilkan Meshes yang akan diolah kembali pada soft ware ini untuk mengolah data hasil pengolahan dari Real Flow v3 digunakan langkah sebagai berikut:

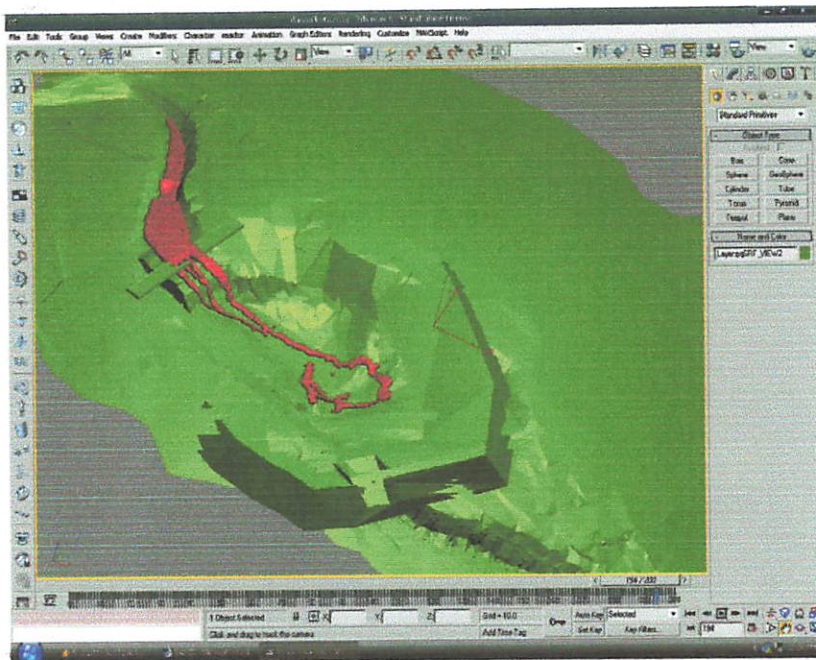
- Pada soft ware 3ds max 6 yang tadinya di gunakan, klik pada **Create** ubahlah kolom **Standart Primitive** menjadi **Next Limit**, maka pada sisi kanan screen akan muncul kolom navigasi seperti pada gambar



Gambar III.42

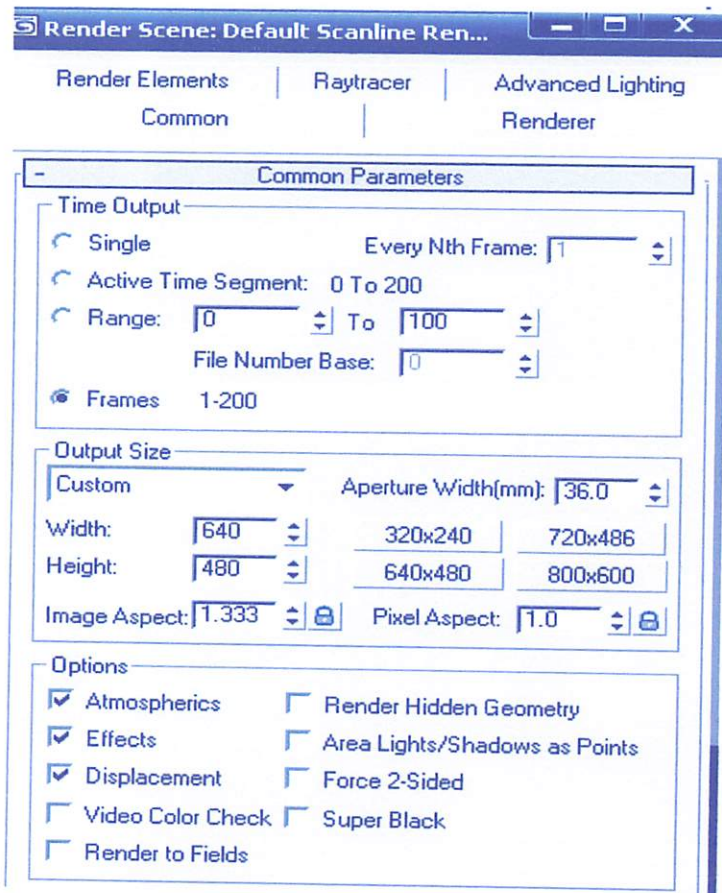
Kolom Navigasi Data Loader pada 3ds max6

- Klik **RF Loader**, pada kolom **File Option** klik **Select File Sequence**, ini adalah perintah untuk memilih path project hasil simpanan dari Real Flow yang berupa *Meshes*, lalu klik Kolom yang bertuliskan **CREATE MESH** maka pada screen akan ditampilkan air yang telah dibangun, dapat dilihat dengan menggeser *Framenya*.



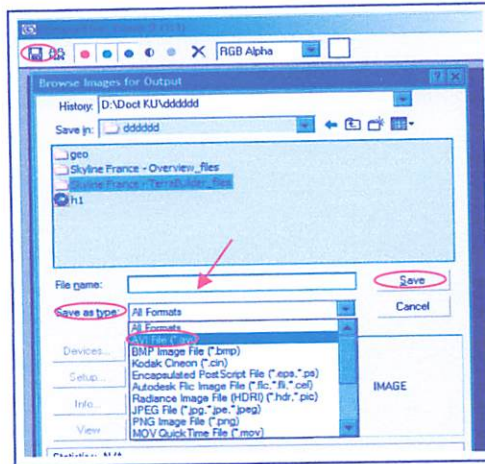
Gambar III. 43
Tampilan Aplikasi Mesh Next Limit pada 3ds max

- gambar di atas adalah air (*meshes*) hasil dari Real flow dan pada kolom merah adalah *Frame* yang di geser.
- pada menu **Rendering** pilih **Render..** maka akan keluar dialog seperti pada gambar di bawah



Gambar III.44
Dialog Box Rendering pada 3ds max






- Pada menu **Common** ubah **Frames** sesuai Dengan Frame yang telah di buat misal **1-100**, pada kolom **Out Put Save** pilih ukuran pixel yang akan di gunakan, pada **Viewport** pilih **Perspective** lalu **kunci**, tekan tombol **Render**
- Pada saat di lakukan render akan keluar dispaly seperti pada gambar di bawah, tekan Icon **Save**, pada dialog yang keluar pilih format **AVI File(*.avi)** pada **Save as Type**, isikan nama project klik **Save**.












Gambar III.45
Dialog Box Save AVI pada 3ds max6

- Hasil dari rendering ini adalah berupa film yang dapat di putar dengan Windows Media plyer

Adapun beberapa menu tool bar yang biasa digunakan adalah sebagai berikut:

1.  **Move**  **Rotate**  **Zomm**  **Zoom Extend**  **Pan**

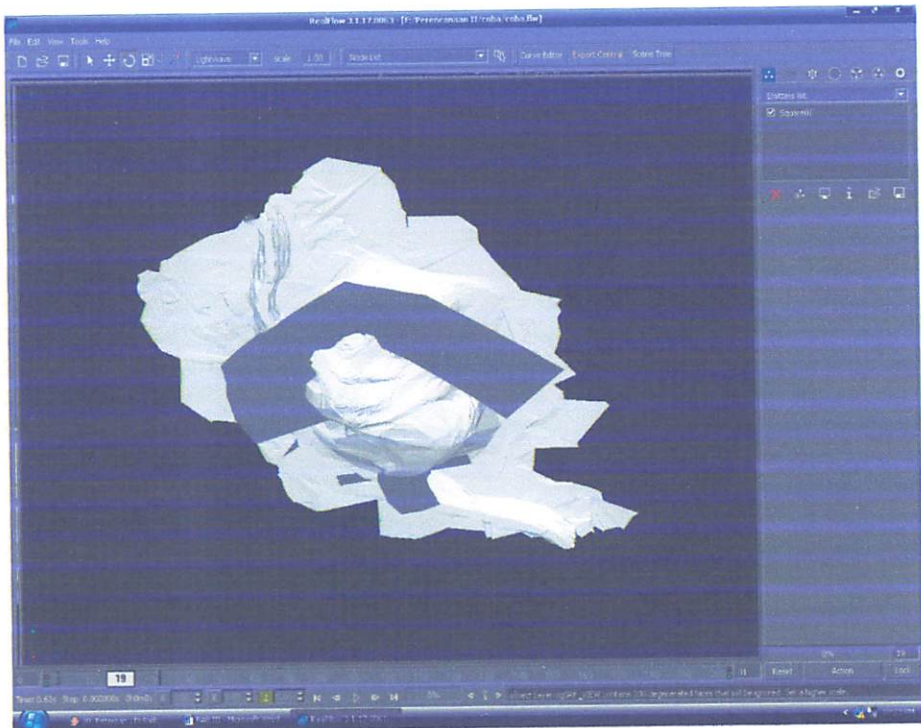
 **3d Orbit**  **Scale** dan  **Layer** masing masing mempunyai fungsi yang tidak jauh beda dengan Toolbar pada **Land Desktop**
2.  **Edit Material** digunakan untuk meng edit Face pada obyek sesuai yang di inginkan
3.  **Min/Max Toggle** di gunakan untuk memilih tampilan pada screen menjadi satu bagian atau empat bagian

4.  **Utilities** digunakan untuk menampilkan aplikasi ke program lain
5.  **Modify** di gunakan untuk menampilkan menu modifikasi pada obyek
6.  **Create** digunakan untuk men Download aplikasi program Plugin ataupun pembuatan model obyek gerak
7.  **Cameras** digunakan untuk mengatur liputan obyek pada saat proses rendering

III.10. Menggunakan Next Limit Real Flow v3

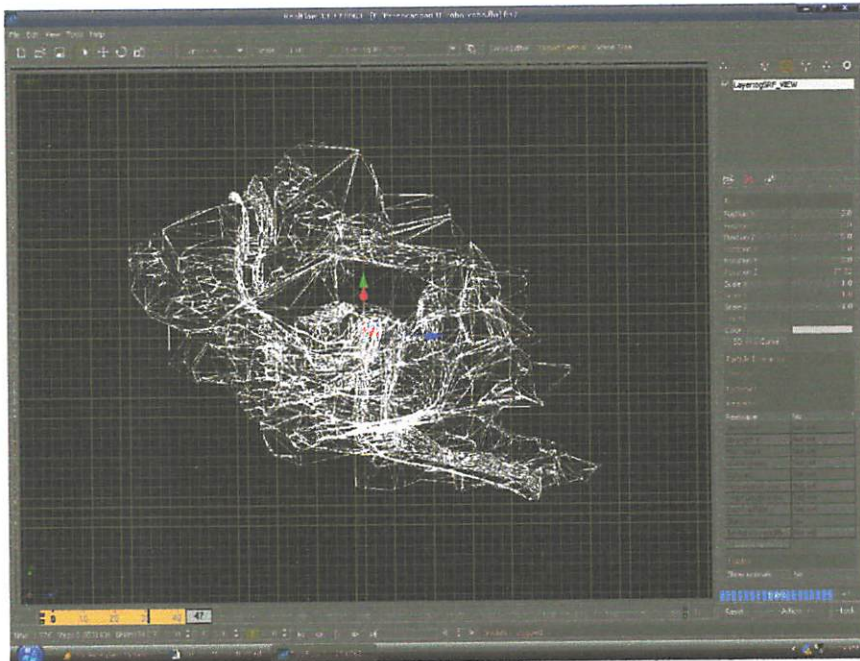
Pemakaian Soft Ware ini bertujuan untuk membuat air dan arah aliran serta aspek aspek yang ada pada air seperti arah air setelah menabrak tembok pengarah, gelombang masuknya air ke bangunan bilas dan lain lain. Langkah-langkah pebutanya adalah:

- aktifkan Soft Ware **Real Flow v3** maka akan ada perintah untuk memberikan nama project (isikan nama) klik **Ok**. Pada menu **file** klik **Import** pilih **SD Loader..** . Maka akan di dapat obyek pada kolom **perspektive**, tekan angka nol (0) pada keyboard untuk menampilkan **face**. seperti pada gambar 3.46



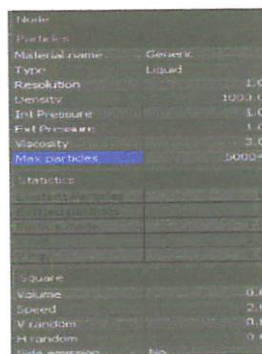
Gambar III.46
Tampilan screen hasil import pada Real Flow

- Pada kolom sisi kiri pilih tool bar **Object** beri tanda ✓ pada **layer** (surface)
- Klik pada kolom menu **Dinamyc** pilih **Mesh** maka pada screen akan di tampilkan *surface* dan *TINnya* dimana air yang akan di bentuk mengalir akan mengalir dan memantul menyesuaikan Mesh yang telah diproses. seperti pada gambar 3.47



Gambar III.47
Tampilan screen hasil proses Dinamyc

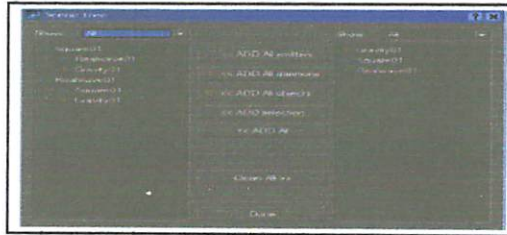
- Pada Tool Bar menu **Emiter**, klik **Square** maka keluar kolom seperti pada gambar 3.48



Gambar III.48
Dialog box Emitter

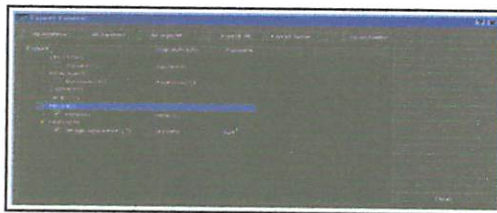
- Pada kolom **Particel** ubah **type** menjadi **Liquit** dan **max Particel** dirubah numeriknya sesuai dengan kebutuhan banyaknya air yang akan di buat

- Pada kolom **Square**, atur kecepatan mendekati kecepatan sesungguhnya
- Pada Tool Bar menu **Deamons** pilih **Grvity**, pada kolom **Strenght** isikan **9.8** (nilai gravitasi rata rata)
- Pada Tool Bar Menu **Mashes** klik pada **Mesh**, pada kolom **UVW Mapping** pilih **UV Particle**
- Pada Tool Bar menu di bagian atas, klik **Scene Tree** maka keluar dialog box seperti pada gambar 3.49, pilh **AAD All**, klik **Done**



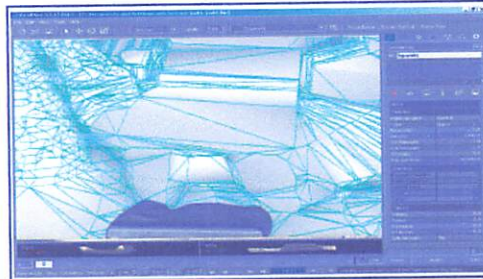
Gambar III.49
Dialog box Scene Tree

- Klik pada Tool Bar menu **Export Central**, dari dialog box yang keluar beri tanda ✓ pada **MESHES** dan **PREVIEW**, klik **Done**



Gambar III.50
Dialog box Export Central

- Tekan **Action**, maka soft Ware akan secara otomatis membuat **Mashes** air yang telah direncanakan sebanyak **Frame** yang dibuat maka akan di dapat tampilan seperti pada gambar 3.51



Gambar III.51
Tampilan screen proses pembuatan Meshes

Data *Mashes* yang terbentuk akan tersimpan dengan sendirinya ke folder dimana saat pembuatan Project Pada saat pertama kali Soft Ware ini di jalankan. hasil *Mashes* inilah yang akan di pakai sebagai obyek gerak yang berupa air pada saat pembuatan Mash (**Create MASH**) pada 3ds max6 seperti penjelasan sebelumnya.

BAB IV

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dipaparkan analisa pekerjaan hasil Pekerjaan dan Penentuan Posisi Danau Kota dengan Memanfaatkan Citra Ikonos dan Peta. Oleh Sebab itu pembuatan Danau Kota diharapkan dapat berfungsi dengan semaksimal mungkin.

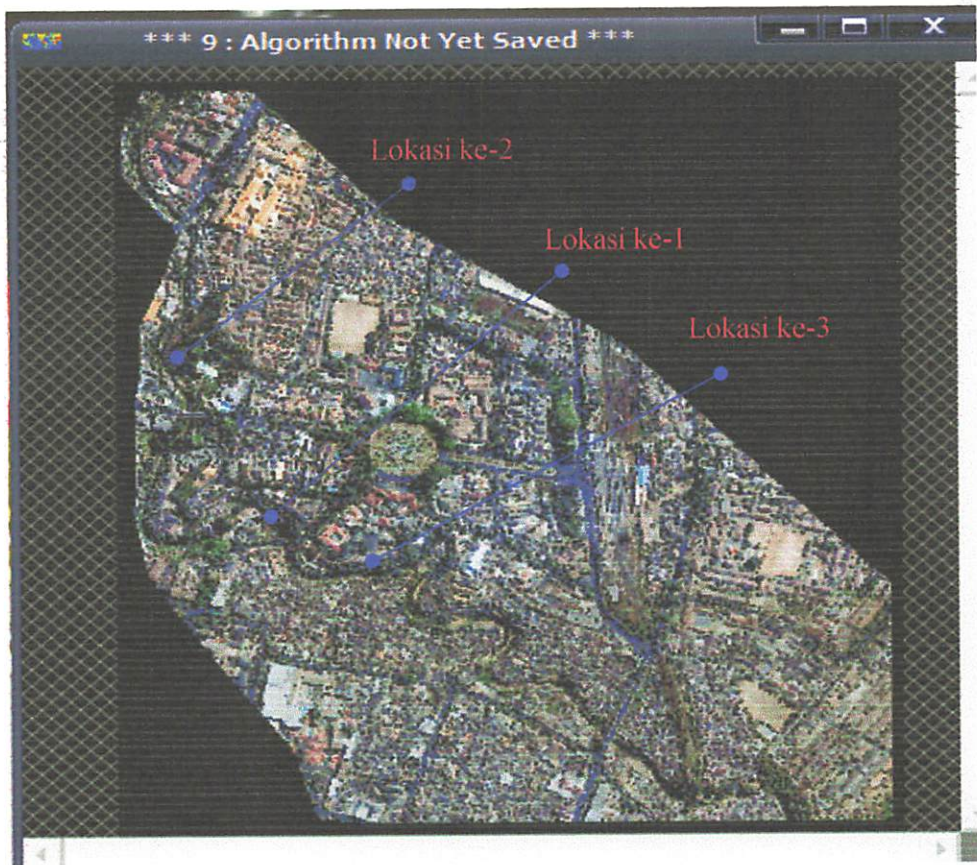
IV.1. Perencanaan Danau Kota

Perencanaan Danau Kota ini dilaksanakan dengan pengumpulan data berupa peta yang dilengkapi dengan DEM (Digital Elevation Model).

Di dalam penelitian ini terdapat alternatif tiga titik lokasi daerah penentuan posisi danau kota yaitu :

1. Splendid
2. Dekat RSUD Syaiful Anwar
3. Belakang Balai Kota Malang

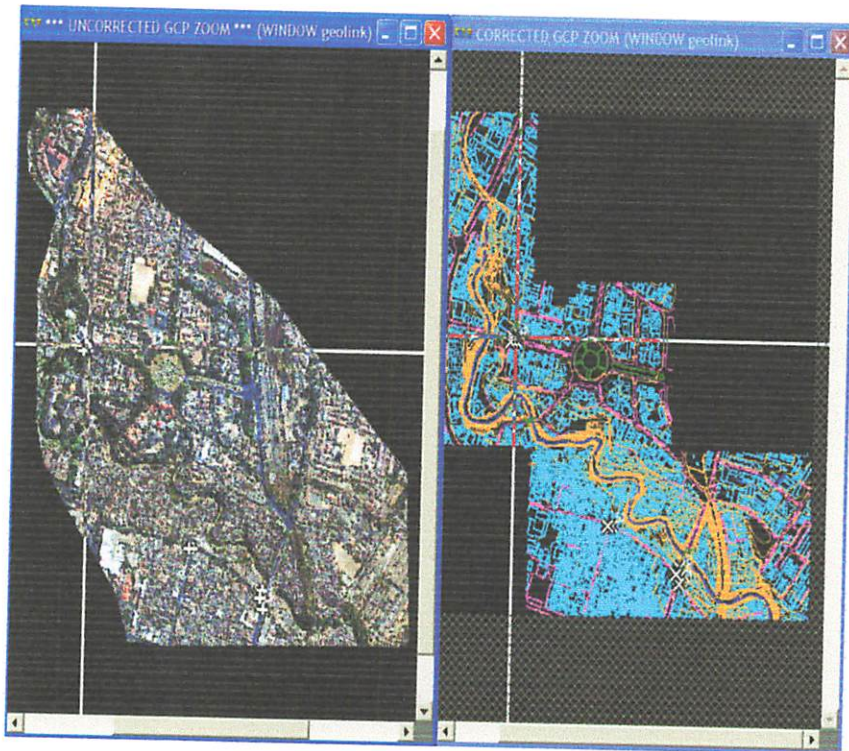
Adapun perencanaan danau kota tersebut dapat ditentukan dengan adanya pembebasan lahan di daerah tersebut yaitu di sekitar Balai Kota Malang dan disepanjang daerah aliran Sungai Brantas yang berada di Kecamatan Klojen.



Gambar IV.1
Titik-titik lokasi Danau Kota

IV.1.1. Analisa Koreksi Geometrik

Untuk menghilangkan adanya kesalahan yang disebabkan oleh sensor, wahana dan obyek yang direkam, maka citra perlu untuk dilakukan koreksi geometrik. Data citra Ikonos harus dikoreksi geometrik terhadap pengukuran GPS di lapangan, agar semua informasi data citra telah sesuai keberadaannya di bumi.



Geocoding Wizard Step 4 of 5

1) Start | 2) Polynomial Setup | 3) GCP Setup | 4) GCP Edit | 5) Rectify

Name	On	Edit	Undo	Cell X	Cell Y	Easting	Northing	Height	RMS
1	On	Edit		856.31	1064.08	679838.10E	9117927.51N	0.00	0.76
2	On	Edit		855.49	1075.80	679838.79E	9117916.00N	0.00	1.46
3	On	Edit		845.83	1063.67	679826.58E	9117926.82N	0.00	1.55
4	On	Edit		1222.98	1634.84	680195.78E	9117365.68N	0.00	0.46
5	On	Edit		1207.12	1635.99	680178.65E	9117365.35N	0.00	0.16
6	On	Edit		1457.97	1749.02	680435.53E	9117246.12N	0.00	1.37
7	On	Edit		1467.20	1777.57	680442.00E	9117219.30N	0.00	0.69
8	On	Edit		1464.32	1800.92	680438.12E	9117197.01N	0.00	0.59
9	On	Edit		1452.49	1769.21	680427.45E	9117227.70N	0.00	0.28
10	On	Edit		840.65	1078.64	679821.93E	9117914.01N	0.00	0.34

Display

- Grid
- Errors
- x 10
- Auto zoom
- RMS order

Save Close Cancel

Gambar IV.2
Hasil citra ikonos setelah dikoreksi

Tabel IV.1. Kedudukan Titik Sekutu

Point	Koordinat		Keterangan	Nama Jalan
	Easting	Northing		
"1"	679838.10E	9117927.51 N	Perempatan Jalan	Jl. Kahuripan
"2"	679838.79E	9117916.00 N	Perempatan Jalan	Jl. Brawijaya
"3"	679826.58E	9117926.82 N	Perempatan Jalan	Jl. Brawijaya
"4"	680195.78E	9117365.68 N	Pertigaan Jalan	Jl. Ari Munandar
"5"	680178.65E	9117365.35 N	Pertigaan Jalan	Jl. KH.Zainul Arifin
"6"	680435.53E	9117246.12N	Perempatan Jalan	Jl. Gatot Subroto
"7"	680442.00E	9117219.30 N	Perempatan Jalan	Jl. Juanda
"8"	680438.12E	9117197.01 N	Perempatan Jalan	Jl. Gatot Subroto
"9"	680427.45E	9117227.70 N	Perempatan Jalan	Jl. Aris Munandar
"10"	679821.93E	9117914.01 N	Perempatan Jalan	Jl. Kahuripan

Pada penelitian ini, ditentukan 10 titik sekutu yang masih dapat diterima dalam batas toleransi (< 2 piksel).

Tabel IV.2. Data Hasil Koreksi Geometrik

Map Projection : SUTM49
Datum : WGS84

Point	Cell-X	Cell-Y	Easting	Northing	RMS
"1"	856.31	1064.08	679838.10E	9117927.51 N	0.76
"2"	855.49	1075.80	679838.79E	9117916.00 N	1.46
"3"	845.83	1063.67	679826.58E	9117926.82 N	1.55
"4"	1222.98	1634.84	680195.78E	9117365.68 N	0.46
"5"	1207.12	1635.99	680178.65E	9117365.35 N	0.16
"6"	1457.97	1749.02	680435.53E	9117246.12N	1.37
"7"	1467.20	1777.57	680442.00E	9117219.30 N	0.69
"8"	1464.32	1800.92	680438.12E	9117197.01 N	0.59
"9"	1452.49	1769.21	680427.45E	9117227.70 N	0.28
"10"	840.65	1078.64	679821.93E	9117914.01 N	0.34

Perhitungan standart deviasi untuk data hasil koreksi geometrik adalah sebagai berikut :

- Jumlah titik sekutu adalah 10, dengan toleransi < 2 piksel, maka dari data koreksi geometrik tersebut dapat dihitung standart deviasi dan besarnya kesalahan sebagai berikut :
- Jumlah nilai RMS error : 7.66 m

- Jumlah titik sekutu : 10

$$X_{rata - rata} = \frac{\sum RMS \ error}{Jumlah \ data}$$

$$X_{rata - rata} = \frac{7.66}{10} = 0.766m$$

Point	Koordinat Titik Sekutu		Identifikasi		ΔE	ΔN
	Easting	Northing	Easting	Northing		
"1"	679838.10E	9117927.51 N	679837.14E	9117928.26N	-0.96	0.75
"2"	679838.79E	9117916.00 N	679838.42E	9117915.69N	-0.37	-0.31
"3"	679826.58E	9117926.82 N	679826.27E	9117926.56N	-0.31	-0.26
"4"	680195.78E	9117365.68 N	680196.02E	9117366.00N	0.24	1
"5"	680178.65E	9117365.35 N	680178.93E	9117365.30N	0.28	-0.05
"6"	680435.53E	9117246.12N	680434.26E	9117246.36N	-1.27	0.24
"7"	680442.00E	9117219.30 N	680441.59E	9117219.85N	-0.41	0.55
"8"	680438.12E	9117197.01 N	680437.75E	9117196.82N	-0.37	-0.19
"9"	680427.45E	9117227.70 N	680426.24E	9117228.22N	-1.21	0.52
"10"	679821.93E	9117914.01 N	679821.37E	9117913.98N	-0.56	-0.03

- Maka besarnya standart deviasi :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X - X_{rata - rata})^2}{n - 1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{8.7846}{10 - 1}} = \sqrt{\frac{8.7846}{9}} = 0.987960862 \text{ m}$$

IV.2. Analisa Peta Yang Digunakan

IV.2.1. Peta Kontur

Peta yang digunakan adalah peta detail skala 1 : 1000 pada daerah rencana Danau Kota. Informasi yang ditampilkan pada peta dapat dikelompokkan menjadi

- ✚ Unsur planimetris seperti posisi seperti posisi rumah, jembatan, jalan, sungai dengan batas aliran.

- ✚ Titik-titik tinggi yang disajikan dalam bentuk point dan label sehingga apabila diwakili dengan garis hantar pada titik dengan ketinggian yang sama maka akan terbentuk garis kontur dengan interval 1 meter sehingga terrain daerah pengukuran dapat dilihat lekukan dan kemiringan secara detail untuk keperluan perencanaan.

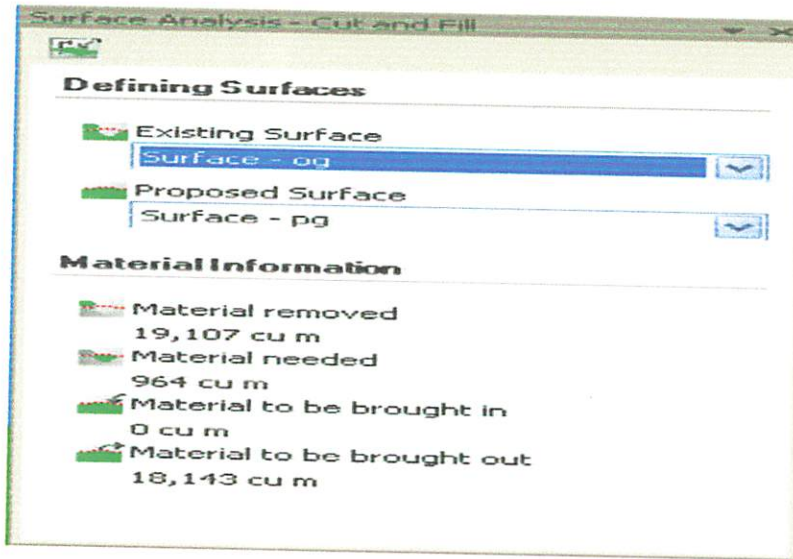
Unsur ketinggian yang sudah berupa garis kontur merupakan elemen utama dalam penelitian ini selain informasi lain yang kemudian digunakan untuk bahan pertimbangan desain Danau Kota.

IV.2.2. Analisa Galian dan Timbunan dengan Menggunakan Envision8

Dasar analisa galian dan timbunan yang digunakan pada envision8 adalah perubahan dari surface awal yaitu terrain yang terbentuk dari data kontur pada peta detail situasi, dengan surface baru yaitu terrain yang ada konturnya telah berubah karena adanya konstruksi bangunan utama. Sehingga analisa dapat dilakukan apabila ada 2 surface atau lebih.

Dengan demikian bidang acuan yang digunakan sebagai dasar analisa dan simulasi adalah data kontur dari peta digital situasi, adapun pembahasan analisa hasil yang didapatkan tergantung pada metode yang digunakan

misalkan pada metode cut and fill, apabila analisa dilakukan dengan envision8 maka hasil yang didapat seperti terlihat pada gambar IV.3.



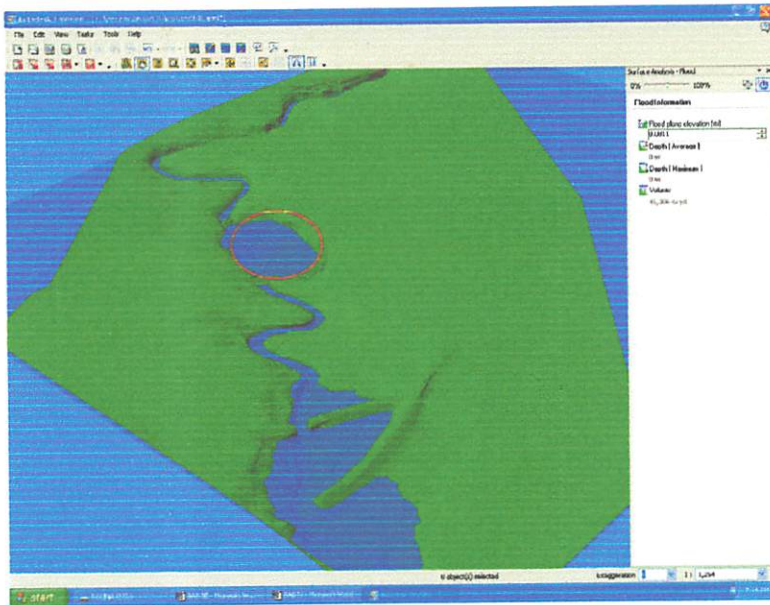
Gambar IV.3

Hasil Kalkulasi pada Envision8

IV.2.3. Analisa luapan dengan menggunakan Envision

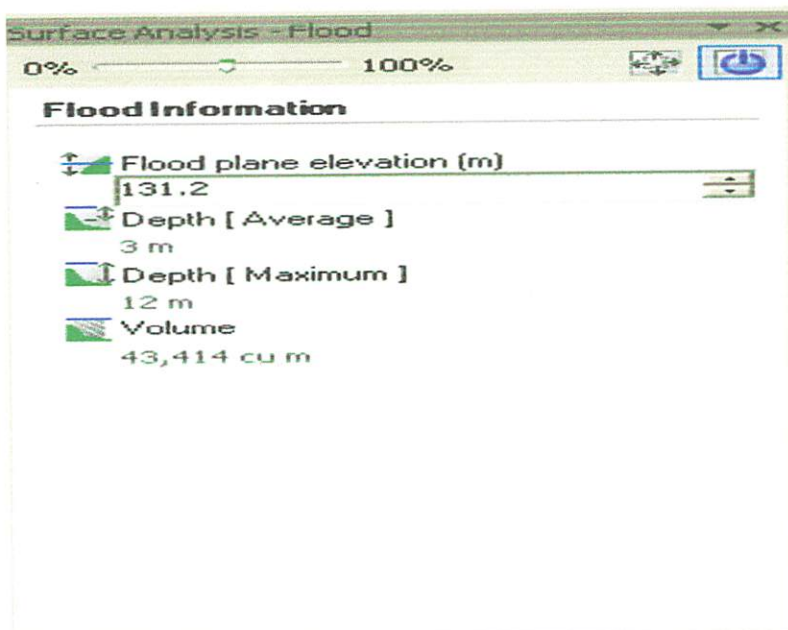
Maksud dari analisa ini adalah memberikan gambaran 3 dimensi daerah genangan serta gambaran dimana danau kota, dasar dari analisa ini adalah penarikan garis tinggi yang mewakili bentuk air, artinya dapat diasumsikan daerah yang mempunyai ketinggian yang sama atau lebih rendah dapat terairi atau tergenang oleh tinggi air yang direncanakan.

Hasil analisa ini adalah bentuk 3 dimensi yang tercover oleh perspective air seperti pada gambar IV.4.



Gambar IV.4
Tampilan Analisa Genangan

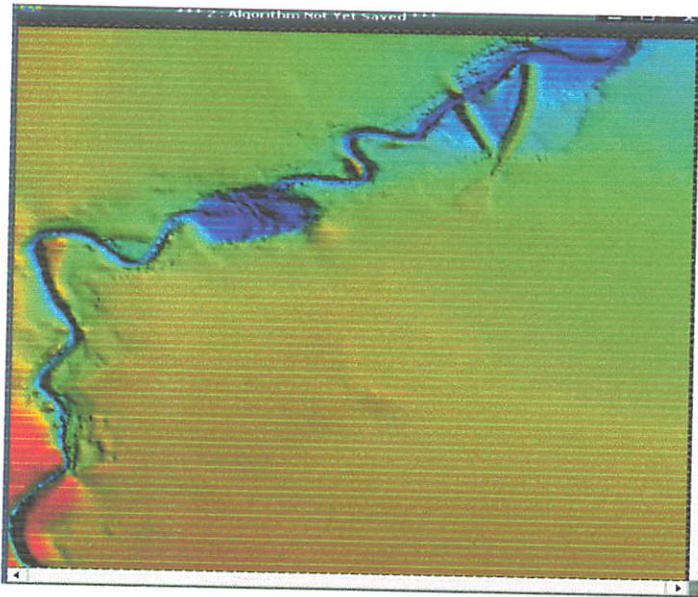
Pada analisa genangan ini juga dilakukan pada Software Envision8, adapun hasil genangan dari envision seperti gambar IV.5.



Gambar IV.5
Hasil kalkulasi genangan pada Envision8

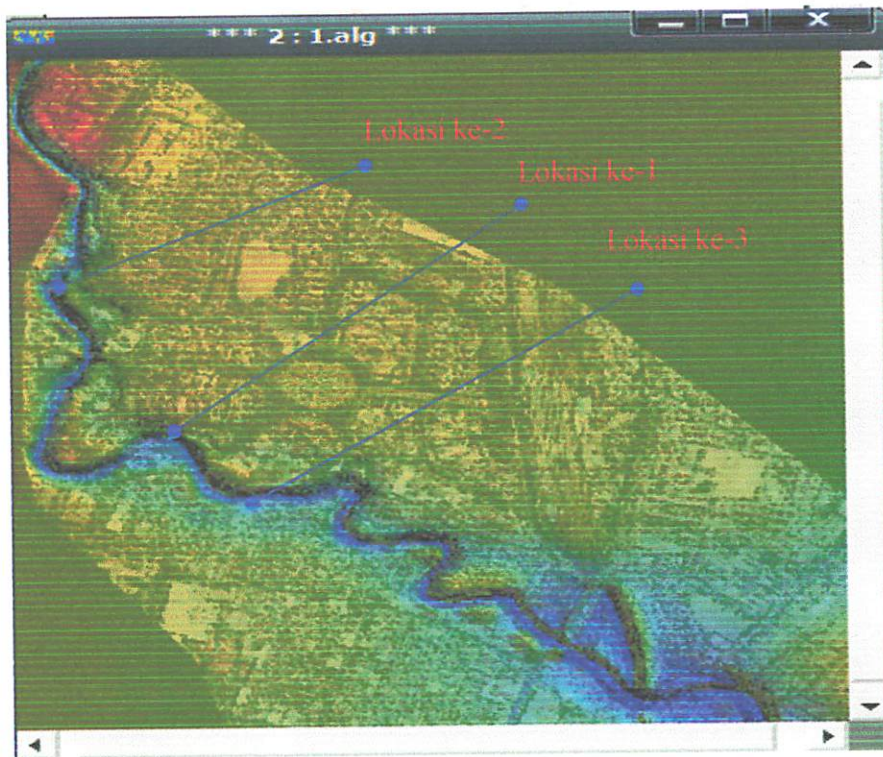
IV.2.2. DEM

Digital Elevation Model (DEM), merupakan kumpulan titik elevasi dalam system koordinat pemetaan tiga dimensi yang mewakili karakteristik bentuk relief permukaan bumi sebenarnya, kemudian direkonstruksi secara matematis untu disajikan menjadi gambaran model relief rupabumi yang dikehendaki (Burrough, 1988). Pada gambar IV.4 merupakan contoh DEM.



Gambar IV.6
DEM

IV.2.3. Hasil Overlay Peta Dengan DEM



Gambar IV.7
Overlay DEM dengan Citra IKONOS Malang

Dari gambar Overlay diatas maka akan didapatkan tiga titik lokasi penentuan posisi Danau Kota yang telah disebutkan diatas adalah sebagai berikut :

1. Splendid
2. Dekat RSU Syaiful Anwar
3. Belakang Balai Kota Malang

Tabel IV.3. Lokasi Perencanaan Danau Kota

LOKASI	SESUAI	TIDAK SESUAI	KETERANGAN
Splendid	-	Tidak sesuai	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terlalu banyak pemukiman padat penduduk 2. Adanya lekukan sungai yang tajam 3. Dasar sungai dan bangunan terdapat di hulu 4. Memiliki kemiringan yang curam
Dekat RSU Syaiful Anwar	-	Tidak sesuai	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saluran yang memiliki kemiringan curam 2. Formasi dan alirannya meluncur 3. Adanya rumah sakit dan pemukiman menyebabkan daerah tersebut sudah terlalu padat
Belakang Balai Kota	Sesuai	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merupakan daerah yang landai 2. Tidak terlalu banyak lekukan sungai 3. Lokasi ini merupakan daerah yang jarang terdapat pemukiman 4. Mempunyai lebar sungai rata-rata 3-4 meter 5. Bisa jadi satu dengan TAREKOT (taman rekreasi kota) sehingga dapat dijadikan obyek wisata

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang penentuan lokasi Danau Kota, maka pada bab kelima ini akan dipaparkan kesimpulan dan saran yang akan menjadi penutup dari penulisan laporan skripsi ini dan mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

V.1. Kesimpulan

1. Pada koreksi geometri didapat RMS sebesar 0.513856875 m yang masuk dalam batas toleransi yaitu kurang dari 2 piksel. dan besarnya standar deviasi adalah 0.987960862 meter.
2. Dengan pemanfaatan DEM (digital elevasi model) maka dapat diketahui bentang alam yang sesungguhnya, sehingga bisa mengetahui daerah yang berbukit, curam dan sebagainya sehingga peta akan mudah dibaca.
3. Dengan adanya pemanfaatan penginderaan jauh dapat mengetahui lokasi yang akan dibuat danau kota, karena didalam penelitian ini menggunakan citra ikonos yang memiliki ketelitian hingga 1 meter sehingga dapat terlihat dengan jelas obyek yang cocok untuk perencanaan danau kota.
4. Dari analisa overlay citra dan DEM dapat diketahui bentuk penggunaan lahan. Sehingga kita juga bisa tahu mana saja lokasi-lokasi untuk dijadikan danau kota. Disini ada 3 lokasi untuk danau kota
 - a. Dekat RSU Syaiful Anwar
 - b. Spelindid
 - c. Belakang Balai Kota

5. Daerah yang cocok yang dapat dijadikan lokasi Danau Kota adalah Belakang Balai Kota :

- Daerah belakang Balai Kota merupakan daerah yang landai.
- Tidak terlalu banyak lekukan sungai.
- Lokasi ini merupakan daerah yang jarang terdapat pemukimannya.
- Mempunyai lebar sungai rata-rata 3-4 meter.
- Lokasi bisa jadi satu dengan TAREKOT (Taman Rekreasi Kota), sehingga bisa digunakan sebagai obyek wisata.
- Mempunyai luasan Danau sebesar 36421.61 m^3

V.2. Saran

1. Perlunya pengetahuan tentang pengaplikasian peta pada suatu perencanaan tertentu sehingga sebagai seorang geodet (pembuat sekaligus penyaji peta) harus mampu memberikan semua informasi yang dibutuhkan untuk keperluan perencanaan tertentu
2. Perlunya peningkatan pengenalan serta penguasaan software melalui media praktikum maupun pelatihan-pelatihan kepada mahasiswa, agar dalam pengerjaan Tugas Akhir tidak mengalami kesulitan atau kendala.
3. Perlu adanya penambahan literatur tentang *software-software* Geodesi maupun *software-software* pendukungnya karena selama ini susah mendapatkan literatur-literatur tersebut sehingga harus mencari ke tempat lain.

DAFTAR PUSTAKA

Aniati Murni.,1992, Pengantar Pengolahan Citra.

Handoyo., 2006. *Pemanfaatan Peta Teknis Untuk Penentuan Posisi dan Perencanaan Bemdung*, ITN Malang.

Lillesand, T.M. dan R.W. Kiefer, 1993. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Standart Parameter Soft Ware Autodesk Land Dekstop, Autodesk Envinsion 8, Autodesk 3D Studio Max3, dan Nextlimit Realflow3.

Sutanto, 1994. *Penginderaan Jauh Jilid 1*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Sutanto, 1994. *Penginderaan Jauh Jilid 2*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.




SEMINAR HASIL SKRIPSI JENJANG STRATA I (S1)
 JURUSAN TEKNIK GEODESI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : Roni H.
 NIM : 01.25.092
 HARI, TGL. : SABTU, 15 SEPT-2007

NO	MATERI REVISI SKRIPSI
	<p>Judul "poros" & gambar "lebar" Pd dasarnya melubangi kayu: 4/ penerapan lebar danau kata.</p> <p><u>Revisi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplikasi cur. dan ada perubahan - Tuli. hal melubangi cur. yg diimplikasi di bagian danau kata → Hal tersebut di dem. tentukan lebar: yg paling mungkin di bagian danau kata <p>Revisi OK 29/9-07</p>

PANITERA,

DOSEN PENGUJI,



 AGUS DARSONO



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
JL. BENDUNGAN SIGURA-GURA NO. 2
MALANG

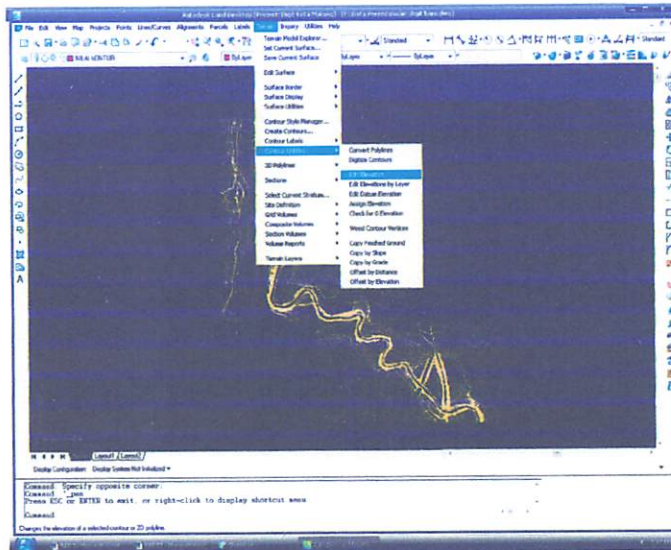
SEMINAR HASIL SKRIPSI JENJANG STRATA I (S1)
JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : Roni Hendaro
NIM : 01.25.042
HARI, TGL. : 15/9/07

NO	MATERI REVISI SKRIPSI
1.	Perubahan judul awal penyesuaian substansi penelitian. Acc, telah direvisi sesuai hasil presentasi hasil TA 

PANITERA,

DOSEN PENGUJI,



Gambar III.21

Tampilan screen mengedit elevasi pada kontur





Langkah ini dilakukan berulang-ulang hingga semua garis kontur telah memiliki nilainya masing masing.

- Gunakan fasilitas **3D orbit** atau **3D Orbit**



Continuous atau dengan mengklik menu **View** pilih **3D Orbit**, untuk meyakinkan bahwa semua garis kontur telah diedit

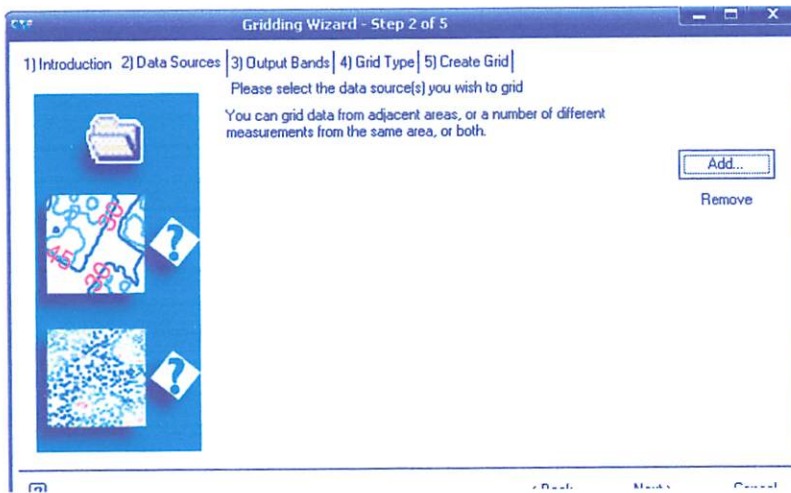
beberapa fasilitas yang biasa digunakan dan tidak terdapat pada Land Desktop

-  **3D polyline** membuat garis segi banyak dengan perspektif 3D
-  **fillet 3D polyline** untuk memberi lengkung pada sudut yang di bentuk oleh polyline
-  **Edit Elevation** untuk mengedit ketinggian garis yang di buat.
-  **Create 3D polyline by Slope** membuat polyline dengan kemiringan yang ditentukan.

Export Kontur Ke DEM

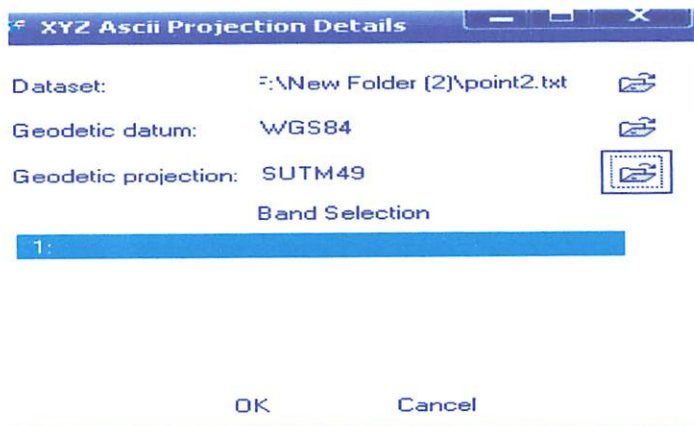
Kontur agar dapat dibuat DEM hasil dirubah ke dalam text.

1. Menu → Gridding Wizard
2. Maka akan tampil menu Gridding Wizard- Step



Gambar III.22
Menu Gridding Wizard pada Er- Mapper

3. Pada step 1 } Introduktion, pilih New Grid Project
4. Klik Next, maka akan tampil Step 2 } Data Source

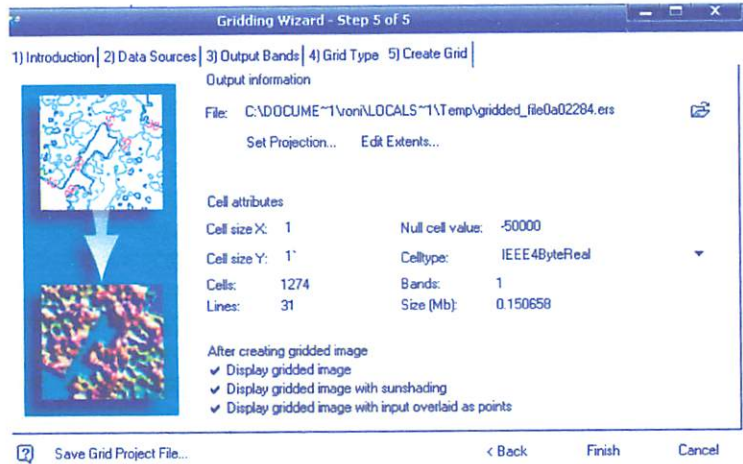


Gambar III.23
Input Data Source pada Er- Mapper

5. Melakukan input data source dengan cara mengklik tombol add kemudian akan muncul tampilan kotak dialog XYZ Ascii Projektion Details.

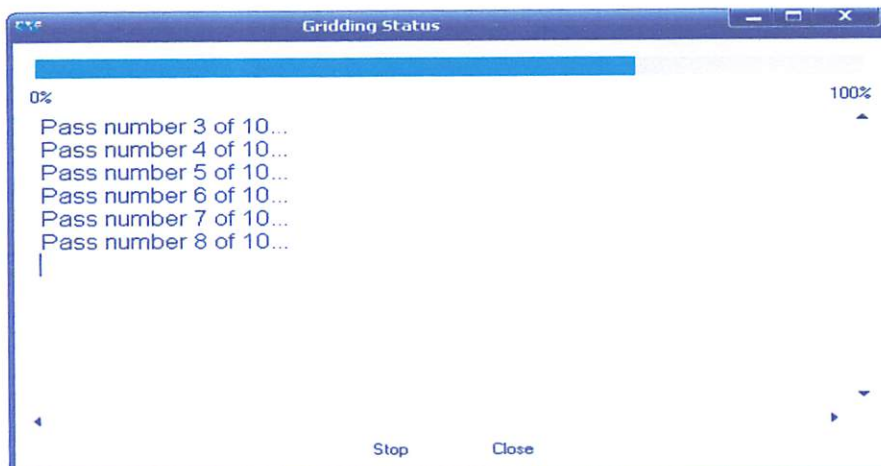
Adapun yang harus diperhatikan :

- a. Dataset : F:\New Folder{2}\point 2.txt
 - b. Merupakan alamat data file koordinat XYZ dalam format msdos text
 - c. Geodetik datum : WGS 84
 - d. Merupakan datum referensi
 - e. Geodetik projektion : SUTM 49
 - f. Merupakan sistem proyeksi referensi
6. Klik tombol OK
 7. Pada step 3} Output bands. pilih create a separate band from each data source
 8. Pada step 4} Grid Type, klik tombol all triangulation [TIN], klik tombol all mimimum curvature.
 9. Pada step 5} Create Grid, lakukan input sebagai berikut
 - Cell size X : 1
 - Cell size Y : 1



Gambar III.24
Cell Size pada Er- Mapper

10. Klik Finish, kemudian program akan melakukan proses pembuatan DEM { Digital Elevation Model } seperti terlihat pada gambar di bawah ini.

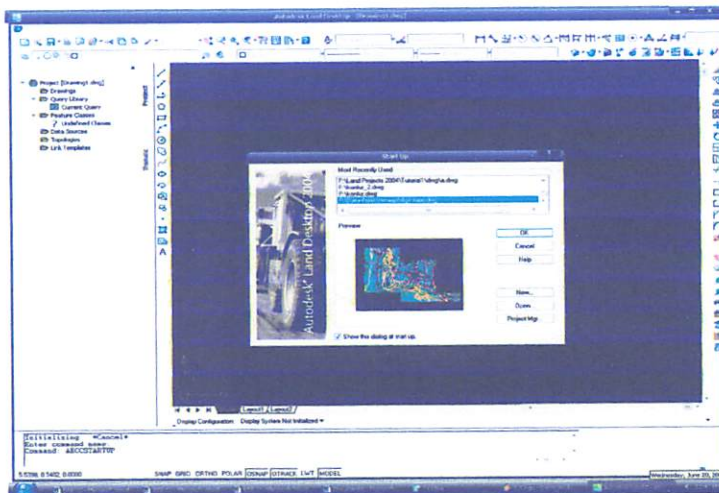


Gambar III.25
Proses Gridding pada Er- Mapper

yang didapat dari proses editing sebelumnya, akan tetapi hanya data kontur dan titik tinggi yang digunakan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

➤ **Memanggil project**

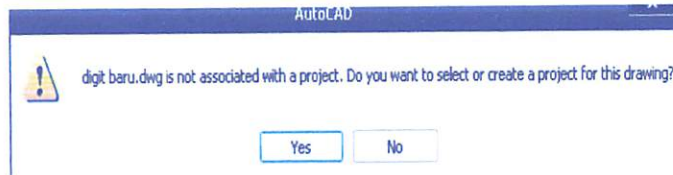
- Aktifkan *Autodesk Land Desktop* 2004, maka akan muncul dialog box **open project based** seperti Gambar III.15



Gambar III.15
Tampilan Land Destop saat open file

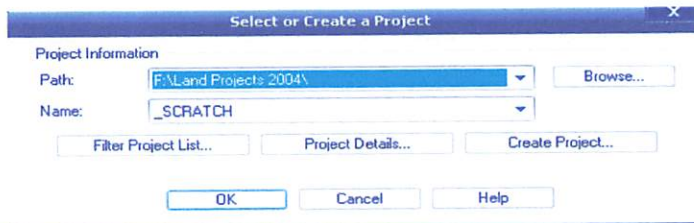
- klik **project path** : masukan nama folder peta detail situasi bendung misalkan **F:\TAKOE\Scan Kota Malang**, atau klik **browse** cari folder yang di gunakan
- beri tanda kotak **show sub folder**
- klik project name : pilih **By Drawing**
- pada kolom **select Project Drawing** pilih project yang akan di buka misal **Scan Kota Malang**
- klik **Ok**

maka akan muncul dialog box yang menginformasikan bahwa gambar tersebut belum terencana, dan pertanyaan apakah kita akan merencanakan gambar tersebut.



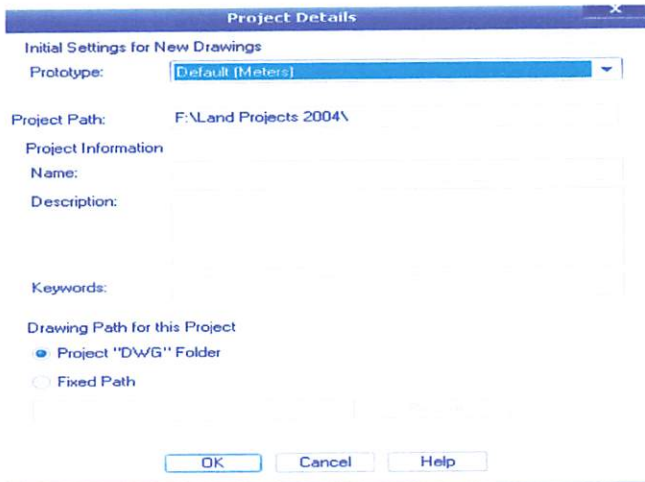
Gambar III.16
Dialog box Land Destop saat open file

klik **Yes**, maka muncul



Gambar III.17
Dialog box Land Destop saat open file

- Klik pada kolom **path**, klik **browse** pilih derectory dan nama folder yang di gunakan untuk menyimpan misal **D:\data base**
- Klik **create Project** maka akan muncul dialog box **Project Detail**



Gambar III.18
Dialog box Land Destop saat open file

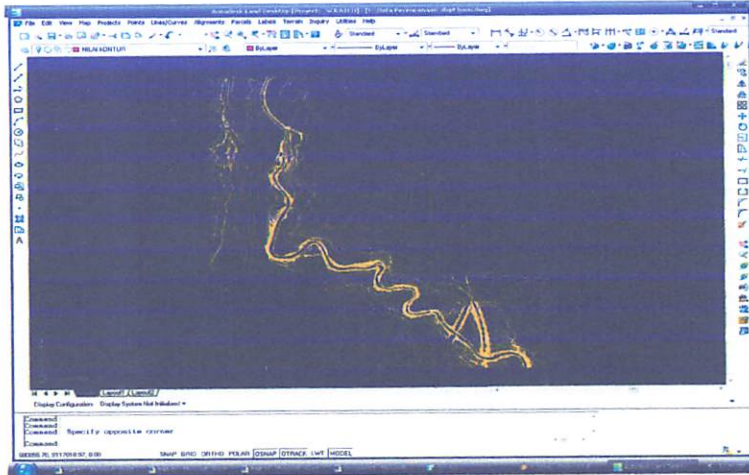
- Pada kolom **Prototype** pilih **Default (Meter)**
- Pada kolom **name** ketikkan nama, misalkan **gb situasi 3D**
- Klik **OK**
- klik **OK** pada dialog box berikutnya, maka akan muncul



Gambar III.19
Dialog box Land Destop saat open file

- beri tanda ✓ pada kotak **Use Point Name**
- klik **OK**


maka gambar **situasi** (project yang akan dibuka) sudah di tampilkan seperti pada gambar



Gambar III.20
Tampilan project setelah open file

➤ ***Mengedit garis kontur***

Proses pengeditan garis kontur dan garis lain yang merupakan bagian dari konstruksi bangunan utama untuk mendapatkan model 3D pada Land Desktop di gunakan langkah langkah sebagai berikut:

- Klik garis kontur yang akan diedit
- Klik menu **terrain**, pilih **contour utilities** klik **edit elevation** atau kita gunakan tool bar menu **edit elevation** 
- Pada kolom **command** isikan nilai elevasinya tekan **enter**, maka garis kontur tersebut telah memiliki nilai sesuai dengan elevasinya