

Tugas Akhir
Pemodelan Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D)
Menggunakan ArcGIS 9.2 dan Google Sketchup Pro 6



Di susun oleh :

Bagus Subakti (04.25.009)

Kelompok Bidang Keahlian: Sistem Informasi Geografi

Jurusan Teknik Geodesi
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang
2009

Penelitian dan Pengembangan Teknologi Informasi
dan Komunikasi (P3-ITK)



Penelitian dan Pengembangan Teknologi Informasi
dan Komunikasi (P3-ITK)

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Pemodelan Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D) Menggunakan ArcGIS 9.2 dan Google Sketchup Pro 6

(Lokasi Penelitian: Bundaran PU Kota Kupang)

TUGAS AKIR

**Dilakukan untuk memenuhi persyaratan
Dalam mencapai gelar sarjana S1 Teknik Geodesi**

Oleh:

BAGUS SUBAKTI

04.25.009

Mengetahui

Dosen Pembimbing I



Ir. Leo Pantimena, MSc

Dosen Pembimbing II



Silvester Sari Sai, ST,MT

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S1



Hery Purwanto, ST, Msc

Dipertahankan di depan panitia penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, dan diterima untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar sarjana S1 Teknik Geodesi.

Pada hari/tanggal: Jum'at/16 Oktober 2009

Panitia Ujian Tugas Akhir



Ketua

Ir. A. Agus Santoso, MT

Dekan F.T.S.P

Sekretaris

Hery Purwanto, ST, Msc

Ketua Jurusan Teknik Geodesi

Anggota Penguji

Penguji I

Hery Purwanto, ST, Msc

Penguji II

Ir. Agus Darpono, MT

Penguji III

Silvester Sari Sai, ST, MT

Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T yang telah memberi kesempatan di sesegala sisi kehidupan ini, meski hamba sering kali lupa. Dan sebagai umatnya selayaknya sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada revolusioner besar Muhammad S.A.W.

Penulisan hasil penelitian ini disajikan untuk melakukan "Pemodelan Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D)" sekitaran bundaran PU Kota Kupang.

Dalam penelitian sampai pada saat penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari teman-teman dan para dosen, sebagai manusia yang selalu ingin belajar membalas budi penulis banyak mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Hery Purwanto,ST,Msc, selaku ketua Jurusan Teknik Geodesi
2. Bapak Ir. Leo Pantimena, MSc selaku dosen Pembimbing I
3. Bapak Silvester Sari Sai, ST,MT selaku dosen Pembimbing II
4. Seluruh dosen Jurusan Teknik Geodesi S1 yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan untuk kehidupan yang akan datang
5. Teman-teman GEO'04 yang selalu membantuku, tak ada yang bisa aku katakan selain TERIMA KASIH.

Penulis menyadari didalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk mahasiswa Geodesi pada khususnya dan seluruh mahasiswa ITN Malang pada umumnya.

Malang, Januari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan I	i
Lembar Pengesahan II	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	ix

BAB I PENDAHULUAN

I.1	Latar Belakang.....	1
I.2	Tujuan Penelitian	2
I.3	Batasan Masalah	2
I.4	Tinjauan Pustak.....	2

BAB II DASAR TEORI

II.1.	Pengertian Data Spasial	4
II.2.	Pengertian Data Non Spasial	4
II.3	Sistem Informasi Spasial.....	5
II.4.	Sistem Informasi Geografi.....	6
II.4.1.	Definisi Sistem Informasi Geografi	6
II.5.	Komponen SIG	6
II.6	Basis Data	10

II.7	Definisi Permukaan Digital (DTM/DEM).....	10
II.7.1	Representasi DTM.....	11
II.7.2	Garis-garis Kontur	11
II.7.3	Grids	12
II.7.4	TIN.....	14
II.8	Visualisasi 3D Permukaan Bumi.....	16
II.9	Kartografi.....	17
II.10.	Peta.....	18
II.11.	Peta Tematik	22
II.12.	Aspek Geometri Peta	23
II.13.	Skala Peta	24
II.14.	Proyeksi dan Transformasi Koordinat.....	24
II.15.	Penyajian Peta.....	24

BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1	Persiapan dan Perencanaan.....	25
III.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	25
III.3.	Lokasi Penelitian.....	27
III.4	Pelaksanaan Penelitian.....	27
III.5	Melakukan digitasi pada ArcMap.....	29
III.5.1	Persiapan membuat shapefile baru.....	29
III.5.2	Melihat struktur data pada shapefile.....	33
III.5.3	Add Data.....	34
III.5.4	Memulai Dijitasi Peta	34
III.5.5	Dijitasi Peta.....	35
III.5.6	Save Hasil Dijitasi.....	36

III.5.7	Open Attribute Table	37
III.5.8	Export hasil digitasi ke Google Sketchup Pro 6	37
III.5.9	Menggambar bangunan 3D pada Google Sketchup Pro 6	39
III.5.10	Export bangunan tiga dimensi ke ArcScene	42
III.6	TIN (triangulated irregular network)	43
III.7	Overlay peta digital 3D	45
III.7.1	Mengambil file ESRI Multipart (*.mdb) ke ArcScene	45
III.8	Membuat Data Base	46
III.9	Join Item	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pembahasan Hasil	49
4.2	Pembahasan Hasil Pemrosesan Data	49
4.2.1	Hasil Pemrosesan Data Spasial	49
4.2.1.1	Hasil Digitasi	49
4.2.1.2	Penggambaran bangunan 3D	50
4.2.1.3	Pemrosesan TIN (triangulated irregular network)	52
4.2.1.4	Overlay peta digital 3D	53
4.2.2	Membuat Data Base	54
4.2.3	Join Item	55
4.3	Pembahasan Hasil Penyajian Peta	56

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	61
5.2.	Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

BAB II

Gambar 2.1 : Struktur penyimpanan model data raster	7
Gambar 2.2 : Representasi data vektor	7
Gambar 2.3 Tampilan (peta) garis-garis kontur.....	11
Gambar 2.4 Contoh tampilan struktur DTM dalam bentuk raster-grids (berdasarkan matiks nilai-nilai ketinggian)	13
Gambar 2.5 Contoh tampilan struktur DTM dalam bentuk raster grids (berdasarkan klasifikasi warna)	13
Gambar 2.6 Contoh tampilan stuktur umum DTM dalam bentuk TIN	15
Gambar 2.7 Contoh tampilan DTM dalam bentuk TIN	16
Gambar 2.6. Visualisasi 3D permukaan bumi	17

BAB III

Gambar 3.1 Tampilan ArcCatalog.....	29
Gambar 3.2 Membuat shapefile baru.....	30
Gambar 3.3 Kotak dialog Create New Shapefile.....	30
Gambar 3.4 Spasil Reference Properties	31
Gambar 3.5 Browse for Coordinate System	31
Gambar 3.6 Kotak dialog New shapefile setelah di georeferens.....	32
Gambar 3.7 Kotak dialog shapefile Properties	33
Gambar 3.8 Add data pada ArcMap.....	34
Gambar 3.9 Start editing.....	34
Gambar 3.10 Create New Feature.....	35
Gambar 3.11 Sketch tool.....	35
Gambar 3.12 Hasil digitasi	36
Gambar 3.13 Save hasil digitasi	36
Gambar 3.14 Attributes of persil	37

Gambar 3. 15. Tool Export selected items to SketchUp6.....	37
Gambar 3.16 Options.....	38
Gambar 3.17 Tampilan bangunan 2D pada Google Sketchup Pro 6	39
Gambar 3.18 Explode	39
Gambar 3.19 Foto bangunan yang akan di modelkan 3D.....	41
Gambar 3.20 Hasil penggambaran 3D.....	41
Gambar 3.20 Export model.....	42
Gambar 3.21 Create Feature Class.....	42
Gambar 3.22 Tampilan peta kontur pada ArcScene	43
Gambara 3.23 Add Features to TIN.....	44
Gambara 3.23 Tampilan TIN pada ArcScene.....	44
Gambar 3.24 Add data	45
Gambar 3.25 Tampilan peta 3D pada ArcScene.....	45
Gambar 3.23 Joind and relates.....	46
Gambar 3.24 Join data	47
Gambar 3.25 Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D).....	47
Gambar 3.26 Detail informas/ Identify.....	48

BAB IV

Gambar 4.1 Hasil proses digitasi peta.....	50
Gambara 4.2 Tampilan TIN pada ArcScene.....	52
Gambar 4.3 Tampilan peta 3D pada ArcScene.....	53
Gambar 4.4 Join data	55
Gambar 4.5 Struktur layer data visualisasi 3D	56
Gambar 4.6 Detail struktur layer data visualisasi 3D	57
Gambar 4. 7. Tampilan data base obyek yang merupakan identify dari obyek...	57
Gambar 4.8. Tampilan hasil link obyek dengan data visual foto.....	58
Gambar 4.9. Kedudukan obyek di atas peta dasar dengan kenampakan topografi (tampak 2D).....	59
Gambar 4.10. Kedudukan obyek di atas peta dasar dengan kenampakan topografi (tampak 3D).....	60

DAFTAR TABEL

Tabel data base nama bangunan.....	46
Tabel data survey lapangan	51

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang digunakan untuk mengelola data dan informasi keruangan. SIG memiliki cakupan yang sangat luas, mulai dari pengambilan data di lapangan menggunakan Global Positioning System (GPS), input data ke komputer, analisa dengan software dan menghasilkan keluaran berupa model peta. Namun didalam penyajian SIG yang sering terlupakan adalah bagaimana menampilkan permukaan bumi seperti kondisi yang sebenarnya yaitu berupa 3D permukaan bumi. Perkembangan SIG yang sangat pesat ini hanya terjadi pada perkembangan SIG 2D. Sehingga perlu adanya suatu analisa baru untuk memperoleh informasi keruangan seperti kondisi sebenarnya.

SIG 3D adalah bentuk kecil dari suatu wilayah di permukaan bumi. Berbeda dengan SIG 2D yang datar, SIG 3D dapat menunjukkan tingginya suatu bukit dan curamnya lembah, serta unsur-unsur buatan manusia. SIG 3D ini dapat juga disebut miniatur suatu wilayah atau bentuk yang lebih kecil dari permukaan bumi. Visualisasi ini berbasis komputer diterjemahkan dalam bentuk data spasial beserta data-data tekstual dan data grafis yang dikompilasikan dengan foto udara dan hasil pemodelan 3D Analyst dari peta kontur. Sehingga bangunan, jalan dan kondisi geografis dapat terlihat dengan jelas.

Didalam melakukan perencanaan menggunakan SIG 3D sebagai alat analisa diharapkan mampu menghasilkan keputusan untuk pengembangan wilayah, SIG 3D yang digunakan untuk melakukan analisa mampu menampilkan secara detail dan menyerupai setiap obyek pada permukaan bumi, setiap obyek dapat pula di lihat dari semua sisi sehingga kedetailan obyek akan nampak.

Perkembangan pembangunan Kota yang semakin cepat membutuhkan penanganan yang serius dari pihak pemerintah. Karena kurang tersedianya visualisasi data Kota yang terpadu, komprehensif dan dapat dipakai bersama maka dipandang perlu untuk menyusun suatu sistem informasi keruangan berupa system informasi 3D yang dapat terintegrasi secara universal dan dapat digunakan bersama. Dengan terbangunnya SIG 3D memudahkan pengguna untuk melakukan analisa keruangan guna untuk pengembangan, promosi dan perencanaan tata kota. seperti kawasan pemukiman, jalan, kawasan pendidikan, kawasan pemerintahan yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membuat visualisasi Kota Kupang dalam wujud 3D blok bangunan yang terskala dan berbasis spasial serta memiliki database di atas foto udara.

I.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada *Pemodelan Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D)*” dengan menggunakan data spasial berupa data foto udara dan peta kontur skala 1:1000, tahun 2006 serta data non spasial berupa nama, tinggi, warna dan foto bangunan. Namun pada penelitian ini sepenuhnya menggunakan data yang tersedia sehingga tidak dilakukan updeting peta.

I.4 Tinjauan Pustaka

Peta topografi adalah peta yang memiliki informasi tentang ketinggian permukaan tanah pada suatu tempat terhadap permukaan laut, yang digambarkan dengan garis-garis kontur. Informasi topografi yang terdapat pada peta topografi dapat digunakan untuk membuat model tiga dimensi dari permukaan tanah pada peta tersebut. Dengan model tiga dimensi maka objek pada peta dilihat lebih hidup seperti pada keadaan sesungguhnya di alam, sehingga untuk menganalisa suatu peta topografi dapat lebih mudah dilakukan (Rostianingsih, S, 2004)

Perkembangan pembangunan Kota yang semakin cepat membutuhkan penanganan yang serius dari pihak pemerintah. Karena kurang tersedianya visualisasi data Kota yang terpadu, komprehensif dan dapat dipakai bersama maka dipandang perlu untuk menyusun suatu sistem yang dapat terintegrasi secara universal dan dapat digunakan bersama. Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat visualisasi Kota dalam wujud 3D Prismatik Blok Bangunan yang terskala dan berbasis spasial di atas peta dasar citra satelit Ikonos, dengan tujuan memberikan pemahaman bagaimana pemanfaatan ekstensi SIG 3D Analyst dalam memperoleh data informasi dasar visual 3D secara digital untuk kepentingan evaluasi dan pengembangan perencanaan kota (Herman, 2005)

Google Earth memiliki kemampuan untuk memperlihatkan bangunan dan struktur (seperti jembatan) 3D, yang meliputi buatan pengguna yang menggunakan SketchUp, sebuah program pemodelan 3D. Bangunan 3 dimensi terbatas pada beberapa kota, dan memiliki pemunculan yang buruk tanpa tekstur apapun. Banyak bangunan dan struktur di seluruh dunia memiliki detil 3D-nya, sehingga ini sangat cocok dalam proses pengaturan tata letak kota oleh Dinas Tata Kota (Ariani, 2009)

Pemodelan raster GIS sering digunakan untuk pengembangan dan perencanaan pembangunan wilayah, raster GIS sering digunakan karena lebih cocok untuk data continuous seperti elevasi, raster juga lebih baik untuk pemodelan fenomena lingkungan yang mampu menampilkan realitas dunia yang lebih sederhana dan pemrosesan cepat dan efisien dengan hasil 3D (Fariza, 2006)

BAB II

DASAR TEORI

II.1. Pengertian Data Spasial

Data spasial mempunyai pengertian sebagai suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer (Rajabidfard dan Williamson, 2000a). Data spasial dan informasi turunannya digunakan untuk menentukan posisi dari identifikasi suatu elemen di permukaan bumi (Radjabidfard 2001). Lebih lanjut lagi Mapping Science Committee (1995) dalam Rajabidfard (2001) menerangkan mengenai pentingnya peranan posisi lokasi yaitu, (1) pengetahuan mengenai lokasi dari suatu aktifitas memungkinkan hubungannya dengan aktifitas lain atau elemen lain dalam daerah yang sama atau lokasi yang berdekatan dan (2) Lokasi memungkinkan diperhitungkannya jarak, pembuatan peta, memberikan arahan dalam membuat keputusan spasial yang bersifat kompleks.

Karakteristik utama dari data spasial adalah bagaimana mengumpulkannya dan memeliharanya untuk berbagai kepentingan. Selain itu juga ditujukan sebagai salah satu elemen yang kritis dalam melaksanakan pembangunan sosial ekonomi secara berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan. Berdasarkan perkiraan hampir lebih dari 80 % informasi mengenai bumi berhubungan dengan informasi spasial (Wulan, 2002).

II.2. Pengertian Data Non Spasial

Data non spasial yaitu data yang berupa angka atau teks yang bersumber dari catatan statistik atau sumber lainnya seperti hasil survey, data non spasial ini merupakan pelengkap bagi data spasial karena berfungsi sebagai deskripsi tambahan pada titik, garis, poligon atau batas wilayah (Budianto, E, 2002).

II.3 Sistem Informasi Spasial

Sistem informasi spasial merupakan turunan dari data spasial yang menginformasikan suatu objek di permukaan bumi, SIG merupakan salah satu dari Sistem informasi spasial. Sistem informasi spasial terbagi menjadi dua bentuk yaitu sistem informasi geografis dan sistem informasi non geografis. Sistem informasi non geografis memiliki obyek-obyek tanpa geokoding.

SIG merupakan sistem informasi spasial yang memiliki topologi, geokoding, georeferensi. SIG dipilah menjadi dua kelompok yaitu LIS (*Land Information System*) dan Non LIS. Non LIS biasa digunakan untuk berbagai analisis yang berhubungan dengan aktifitas sosial, transportasi, ekonomi, dan politik seperti analisis penempatan lokasi pemadam kebakaran, sekolah, pasar, rumah sakit dan lain-lain. LIS berkaitan dengan sistem informasi lahan atau pertanahan. LIS dibagi menjadi dua kelompok yaitu LIS berbasis persil dan tidak berbasis persil. LIS berbasis pada persil dapat disamakan dengan Sistem Informasi Pertanahan yang berbicara mengenai kepemilikan lahan dengan segala atributnya. Sistem informasi ini juga dimanfaatkan untuk berbagai penelitian dan pengkajian kadastral. LIS tidak berbasis persil merupakan sistem informasi yang mengkaji lahan tanpa batas-batas persil seperti analisis sumber daya lahan. Aktifitas yang dapat dimasukkan pada kelompok ini sebagai contoh adalah penelitian ilmiah, perencanaan hutan, analisis longsor dan erosi, analisis bahaya banjir dan lain sebagainya.

II.4. Sistem Informasi Geografi

II.4.1. Definisi Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, manipulasi dan keluaran informasi geografi (Aronoff, 1993).

Banyak lagi pengertian-pengertian tentang SIG yang dikemukakan oleh para ahli namun pada prinsipnya mempunyai kesamaan unsur yaitu berupa komponen perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, data personel yang saling berkaitan dalam suatu sistem yang memungkinkan untuk perekaman, penyimpanan, analisis dan penayangan dari data geografis secara penuh.

II.5. Komponen SIG

Banyak komponen dan faktor yang saling terkait guna mengembangkan Sistem Informasi Geografis terdiri atas lima komponen dasar yaitu data, perangkat keras, perangkat lunak, tata cara / prosedur dan pelaksana. Kelima komponen tersebut merupakan satu-kesatuan yang tidak dapat dipisah-pisahkan dan saling berhubungan atau dengan kata lainnya, komponen utama dalam SIG adalah :

A. Data

Data input SIG terdiri atas data spasial yang berupa data vektor, raster dan data non spasial yang berupa tabular alfanumerik. (Kraak & Ormeling, 2002)

a. Data spasial

Data yang berisi informasi tentang lokasi dan bentuk-bentuk dari unsur-unsur geografi serta hubungannya yang dibuat dalam bentuk peta. Ada dua macam format data spasial yaitu format vektor dan raster.

1. Format Data Raster.

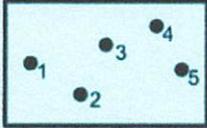
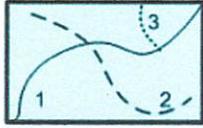
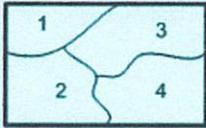
Struktur data dalam bentuk sel yang terbentuk atas baris dan kolom, setiap sel mempunyai satu nilai dan terisi satu informasi, grup dari sel mewakili unsur-unsur.

80	74	62	45	45	34	39	56
80	74	74	62	45	34	39	56
74	74	62	62	45	34	39	39
62	62	45	45	34	34	34	39
45	45	45	34	34	30	34	39

Gambar 2.1 : Struktur Penyimpanan Model Data Raster

2. Format Data Vektor

Merupakan tipe data yang menggunakan luasan, garis dan titik untuk menampilkan obyek.

Jenis	Contoh Representasi
<u>Titik</u>	
<u>Garis</u>	
<u>Poligon</u>	

Gambar 2.2 : Representasi Data Vektor

b. Data Non Spasial

Yaitu data yang berupa angka atau teks yang bersumber dari catatan statistik atau sumber lainnya seperti hasil survey, data non spasial ini merupakan pelengkap bagi data spasial karena berfungsi sebagai deskripsi tambahan pada titik, garis, poligon atau batas wilayah.

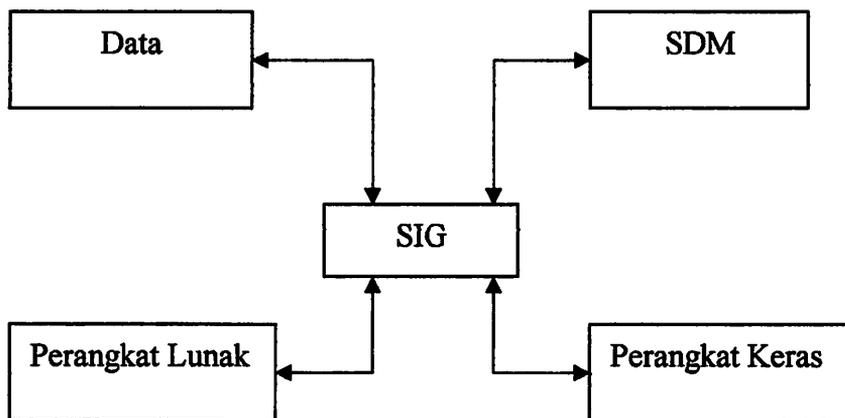


Diagram 2.1 Komponen SIG (Budianto, E, 2002)

B. Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan berbagai macam program yang digunakan pada sistem komputer, perangkat lunak dalam Sistem Informasi mempunyai fungsi melakukan operasi-operasi dalam SIG seperti :

1. Masukan dan pembentukan data
2. Penyimpanan data dan pengolahan data dasar
3. Keluaran data dan penyajian hasil

C. Perangkat Keras

Komponen utama perangkat keras SIG adalah alat untuk masukan data, alat penyimpanan data, pengolah data dan alat untuk penampil dan penyajian hasil dari proses SIG. Perangkat keras dalam Sistem Informasi Geografi dapat dikonfigurasi sebagai berikut :

1. Komputer; untuk memasukan, mengelola, menyajikan informasi data serta kompilasi akhir.
2. Plotter atau printer, merupakan peralatan yang digunakan untuk pencetakan dari hasil proses yang berupa hardcopy dari data spasial dan data atribut.
3. Digitizer atau scanner, alat yang berfungsi untuk input data spasial.
4. Peralatan pendukung lainnya seperti keyboard, mouse, disket dan lain sebagainya yang mendukung dalam pekerjaan.

D. Tata Cara

Prosedur atau tata cara dalam Sistem Informasi Geografi merupakan bentuk kegiatan yang berhubungan dengan pengoperasian interaksi sistem informasi dan penanganan data, dalam hal ini merupakan aturan yang telah ditentukan untuk pelaksanaan suatu pekerjaan.

E. Pelaksana

Dari semua komponen dalam Sistem Informasi Geografi yang telah disebutkan diatas manusia sebagai pelaksana atau dengan kata lain sebagai tenaga ahli sangat diperlukan dalam pemikiran, menganalisa dan menjalankan operasi-operasi dalam Sistem Informasi Geografi sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

II.6 Basis Data

Basis data adalah kumpulan data tentang suatu benda atau kejadian yang saling berhubungan satu sama lain, sedangkan data merupakan fakta yang mewakili suatu obyek seperti manusia, hewan, peristiwa, konsep, keadaan yang dapat dicatat atau direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, gambar atau kombinasi keduanya.

Pengertian basis data diatas masih sangat umum didalam praktek penggunaan istilah basis data menurut Elmasri, R (1994) lebih dibatasi pada arti yang khusus yaitu :

- a. Basis data merupakan penyajian suatu aspek dari dunia nyata misalnya basis data perbankan, perpustakaan dan sebagainya.
- b. Basis data merupakan kumpulan data dari berbagai sumber secara logika mempunyai arti implisit sehingga data yang terkumpul secara acak dan tanpa mempunyai arti tidak dapat disebut basis data.
- c. Basis data perlu dirancang, dibangun dan data dikumpulkan untuk suatu tujuan, basis data dapat digunakan oleh pemakai dan beberapa aplikasi yang sesuai dengan kepentingan pemakai.

Dari batasan diatas dapat dikatakan bahwa basis data mempunyai berbagai sumber data dalam pengumpulan data, bervariasi derajat interaksi kejadian dari dunia nyata, dirancang dan dibangun agar dapat digunakan oleh beberapa pemakai untuk berbagai kepentingan.

II.7 Definisi Permukaan Digital (DTM/DEM)

Model permukaan digital (DTM) adalah sekumpulan koordinat titik 3D yang mewakili permukaan fisik. Wujud koordinat ini dapat berupa titik-titik dengan lokasi acak semata atau yang dibentuk segitiga-segitiga, raster (grid), atau membentuk pola garis kontur. Dengan metode ini setiap pengguna dapat

memperoleh bentuk strategis, apalagi jika ditambah dengan *landcover* sebagai inspirator (dimunculkan sebagai 3D dengan berbagai *pose-nya*). Selain itu untuk kebutuhan komonitas (sipil maupun militer) peta yang di tampilkan berupa peta garis kontur atau kemiringan. (Prahasta, E, 2008)

II.7.1 Representasi DTM

Pada umumnya DTM dasajikan dengan menggunakan tiga metode, garis kontur, grids atau raster-grids (matriks titik-titik ketinggian seperti halnya DEM atau citra satelit), dan TIN. (Prahasta, E, 2008)

II.7.2 Garis-garis Kontur

Garis-garis kontur atau *isoline* adalah garis-garis khayal yang menghubungkan titik-titik tertentu yang mempunyai ketinggian yang sama (konstan) metode ini merupakan bentuk representasi yang paling familiar untuk permukaan tanah baik dalam bentuk analog maupun digital. Peta-peta garis kontur dengan interval tertentu ini banyak tersedia dengan skala yang sangat berfariasi.



Gambar 2.3 Tampilan (peta) garis-garis kontur

Akurasi garis-garis kontur ini tergantung dari data masukannya: primer atau turunan. Jika garis-garis kontur ini diperoleh langsung dari proses pengolahan foto udara sebagai data primer dengan menggunakan perangkat *stereo-plotter*, maka akurasi garis-garis konturnya akan tinggi. Sedangkan jika garis-garis kontur ini dibuat dari titik-titik data (x,y,z) , maka posisi garis-garis konturnya akan diinterpolasikan dari titik-titik data tersebut. Walaupun demikian, bentuk representasi permukaan dalam bentuk garis-garis kontur ini memiliki suatu *kelemahan* yaitu permukaan yang bersangkutan hanya disajikan sepanjang garis-garis *isoline* tersebut. Sementara anomali yang terdapat diantara garis-garis kontur tersebut tidak dapat diperlihatkan ketika dalam bentuk *hardcopy*, setiap garis kontur digambarkan sebagai garis yang kontinyu yang mengikuti interval kontur disepanjang permukaan. Setiap garis kontur ini secara teoritis terdiri dari (atau direpresentasikan oleh) titik-titik *sample* yang jumlahnya tidak terbatas.

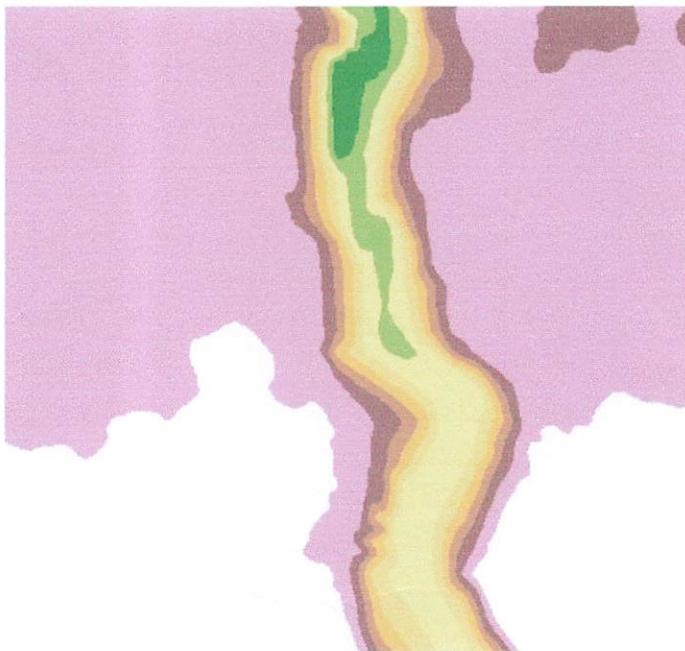
II.7.3 Grids

Grids (terkadang disebut juga *grid* atau *rastergrids*) merupakan struktur matiks yang digunakan untuk merekam relasi-relasi topologi yang terdapat pada titik-titik data secara implisit. Tetapi karena struktur data *grids* ini serupa dengan struktur penyimpanan *array* computer digital, maka penanganan data matriks ketinggian sangatlah sederhana. Oleh karena itu, diperlukan sejumlah besar titik-titik data untuk penyajian permukaan tanah dengan tingkat akurasi yang diinginkan. Sebagai ilustrasi, berikut adalah contoh atau gambaran struktur umum (blok data) yang dimiliki oleh *grids* (kasus matiks nilai-nilai ketinggian).

1,1	→	0	0	2	2	1	1
		0	0	2	2	1	1
		0	0	3	3	0	0
		1	1	3	3	0	0
1,5	→	1	1	3	3	3	0

*Gambar 2.4 Contoh tampilan struktur DTM dalam bentuk raster-grids
(berdasarkan matiks nilai-nilai ketinggian)*

Sebagai ilustrasi, berikut ini adalah contoh tampilan DTM *raster-grids* yang nilai ketinggiannya dikelompokkan ke dalam beberapa kelas warna.



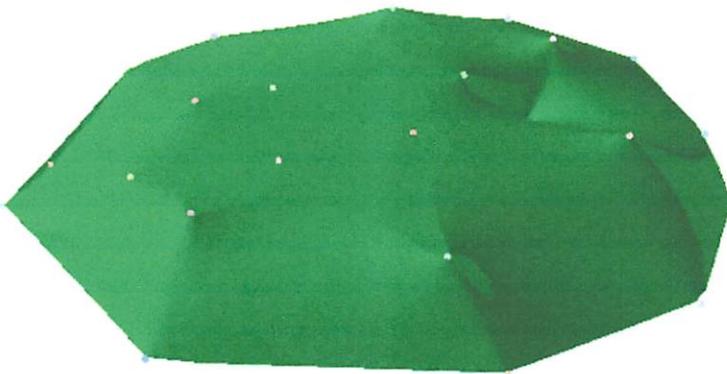
*Gambar 2.5 Contoh tampilan struktur DTM dalam bentuk raster grids
(berdasarkan klasifikasi warna)*

II.7.4 TIN

TIN (triangulated irregular network) merupakan suatu model alternative bagi DTM/DEM *raster grid* biasa. Model pertama kali dikembangkan di awal tahun 1970an ini merupakan cara yang sederhana dalam pembangunan sebuah permukaan digital dari sekumpulan titik-titik data yang terdistribusi secara tidak teratur. Model ini sangat menarik karna kesederhanaannya dan sifat ekonomisnya. Oleh karna itu, beberapa prototipe paket program aplikasi counterling yang bermunculan pada tahun 1980an menggunakan TIN sebagai model permukaan digital.

Titik sample yang terdistribusi secara tidak teratur ini dapat digunakan untuk merepresentasikan, permukaan tanah dengan jumlah titik sample yang lebih besar (rapat) untuk wilayah dengan detil yang banyak dan bervariasi, dan jumlah titik sample yang lebih kecil untuk area dengan jumlah detail yang minim (perhatikan gambar 2.4) area yang memiliki lebih banyak detail spasial yang akan memiliki titik-titik data yang lebih banyak dan rapat, demikian pula dengan ukuran geometri segitiganya yang lebih kecil; sebaliknya area yang relative datar tidak memiliki detail spasial yang lebih banyak dan rapat sehingga kerapatan titik-titik berkurang dan ukuran geometri segitiganya lebih besar. Oleh karena itu, *sample* ruang yang lebih tidak teratur seperti ini lebih efisien dari pada sample teratur (seperti halnya *raster-grid*) dalam merepresentasikan sebuah permukaan. Pada model TIN ini, setiap titik *sample* yang bersebelahan dihubungkan satu sama lain dengan garis-garis membentuk geometri segitiga-segitiga bebas tetapi non *overlapping*. Di dalam setiap segitiga ini, permukaan yang bersangkutan ini diwakili oleh sebuah bidang datar.

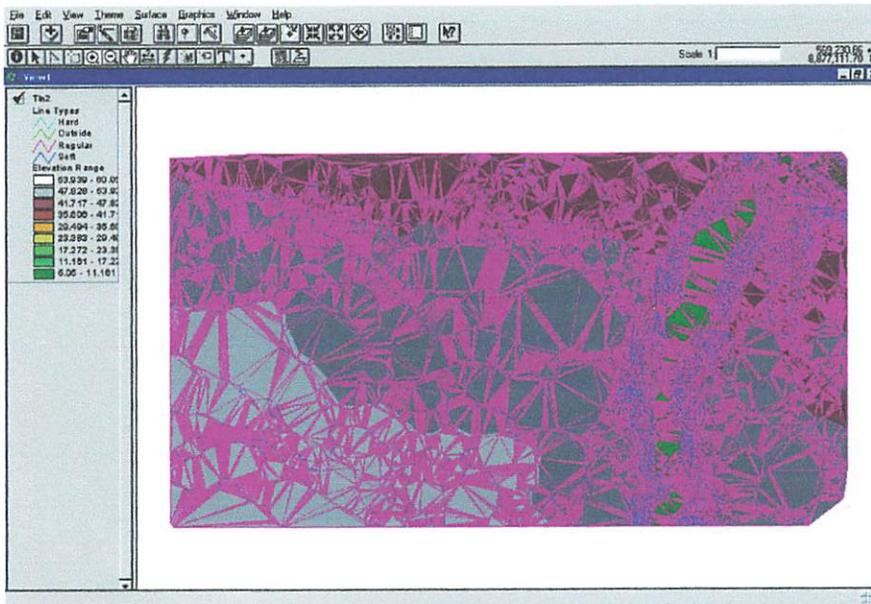
Dengan memanfaatkan bentuk segitiga-segitiga ini, setiap keping mosaik (bidang datar segitiga) permukaan dipastikan akan “pas” dengan yang bersebelahan, oleh karena itu bentuk permukaannya akan kontinyu, setiap permukaan segitiga didefinisikan oleh nilai-nilai ketinggian yang terdapat pada ketiga sudutnya. Sebagai ilustrasi, berikut adalah gambaran umum mengenai setruktur DTM *vector-based* yang diimplementasikan dalam bentuk TIN. Seperti terlihat pada gambar 2.6.



Koordinat		
X	Y	Z
◊	569679.3400,8876656.0931,0.0000	
◊	569697.4033,8876796.8289,0.0000	
◊	569726.6425,8876683.8627,0.0000	
◊	569729.1865,8876732.1448,0.0000	
◊	569736.8186,8876818.8043,0.0000	
◊	569776.8821,8876807.8347,0.0000	
◊	569780.0670,8876594.7803,0.0000	
◊	569780.0670,8876688.9450,0.0000	
◊	569792.7871,8876767.7211,0.0000	
◊	569823.8469,8876872.6096,0.0000	
◊	569828.4034,8876749.9329,0.0000	
◊	569841.1236,8876663.5334,0.0000	
◊	569869.1078,8876518.6870,0.0000	
◊	569884.3719,8876871.9088,0.0000	
◊	569907.2682,8876691.4862,0.0000	
◊	569917.7764,8876594.7467,0.0000	
◊	569935.2524,8876673.6980,0.0000	
◊	569939.4524,8876775.1773,0.0000	
◊	569947.9725,8876851.7221,0.0000	
◊	569958.1486,8876828.7090,0.0000	
◊	569971.9664,8876684.9620,0.0000	
◊	569996.3090,8876600.0043,0.0000	
◊	800024.2932,8876760.0976,0.0000	
◊	800042.1014,8876678.7803,0.0000	

Gambar 2.6 Contoh tampilan stuktur umum DTM dalam bentuk TIN

Sebagai ilustrasi, berikut adalah contoh tampilan DTM dalam *vector-based* dalam bentuk TIN yang nilai ketinggiannya dibagi kedalam beberapa kelas dan ditampilkan bersama lokasi-lokasi titik datanya dan daris-garisnya yang membentuk segitiga. (Prahasta, E, 2008)

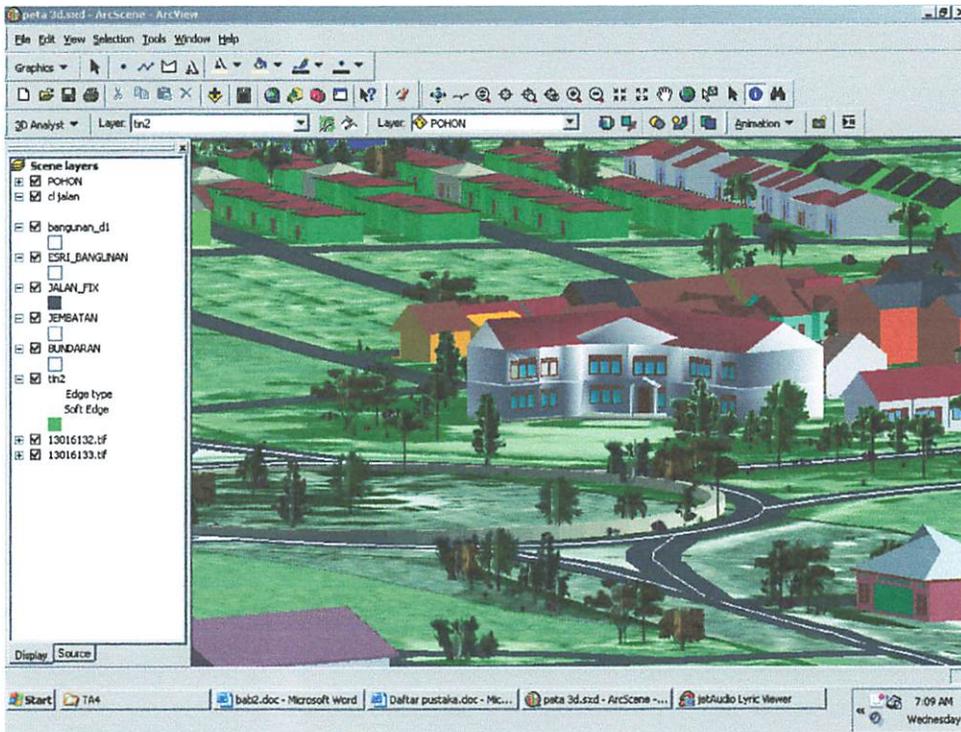


Gambar 2.7 Contoh tampilan DTM dalam bentuk TIN

II.8 Visualisasi 3D Permukaan Bumi

Visualisasi 3D adalah suatu sistem yang menampilkan kondisi geografi dalam bentuk tiga dimensi. Visualisasi ini berbasis computer diterjemahkan dalam bentuk data spasial beserta data tekstual dan data grafis yang dikompilasikan dengan foto udara. Sistem ini dibangun dengan menggunakan aplikasi software ArcGIS 3D Analyst. 9.2. Software ini dapat menampilkan topografi dan bangunan-bangunan secara tiga dimensi yang berbasiskan SIG. Kemampuan inilah yang digunakan dalam pembuatan visualisasi tiga dimensi. Tampilan dengan aplikasi 3D ini memiliki keunggulan dibanding software visualisasi 3D lainnya yang tidak berbasis SIG yakni kemampuannya untuk berinteraksi dengan database obyek secara geografis dan bersifat interaktif. Hal ini memungkinkan untuk digunakan dalam mempresentasikan bentuk permukaan dan kondisi

bangunan serta data-data obyek dalam suatu kawasan. Hasil dari visualisasi 3D ini memungkinkan user menganalisa suatu kawasan perkotaan baik untuk evaluasi maupun untuk perencanaan tata ruang, karena didukung oleh database yang melekat pada setiap obyek yang ada. Seperti terlihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. Visualisasi 3D permukaan bumi

II.9 Kartografi

Kartografi adalah ilmu dan teknik pembuatan peta (Prihandito, 1989). Kartografi juga merupakan bagian dari ilmu geografi yang berhubungan dengan pemetaan. Hal ini berkaitan erat dengan sistem komunikasi antara si pembuat peta dan si pengguna peta. Untuk menyampaikan berbagai informasi, baik berupa informasi grafis maupun informasi atribut, diperlukan media yang tepat untuk menyampaikannya, yaitu dengan menggunakan peta sebagai media komunikasi dalam bentuk *hardcopy* maupun dalam bentuk *softcopy*. Peta-peta ini nantinya dapat digunakan sebagai data dan dokumen baik secara aktual maupun secara periodik untuk memberikan informasi geografis suatu wilayah. Dalam kartografi,

baik sebagai salah satu bagian dari ilmu geografi dan dokumen ilmiah, kartografi juga merupakan teknik dan pengetahuan untuk menunjukkan suatu fenomena geografis pada suatu daerah yang dipilih dan digeneralisasi.

II.10. Peta

Secara umum, peta merupakan suatu instrumen yang dirancang untuk merekam, menghitung dan menyampaikan informasi yang disajikan di dalam suatu media yang fleksibel, interpretatif serta dapat berinteraksi dengan pengguna peta. Supaya maksud dan informasi yang dibawa oleh peta itu sampai ke pengguna peta, maka peta harus dibuat menarik dan mudah dipahami dengan bantuan teknik pewarnaan, desain simbol serta teknik penyajian peta. Dengan hadirnya era digital, maka proses pembuatan, revisi, pemutakhiran dan penyajian peta menjadi lebih efektif.

II.10.1. Pengertian Peta

Peta digunakan sebagai data keruangan (*geospasial*) yaitu, data yang berkenaan dengan lokasi atau atribut dari suatu obyek atau fenomena dipermukaan bumi. Peta membantu penggunaannya untuk memahami hubungan geospasial yang lebih baik. Dari peta informasi tentang jarak, arah dan luasan bisa diperoleh, diketahui pola dan hubungannya, serta dapat diketahui ukurannya. (Kraak & Ormeling, 2002)

II.10.2 Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta

Fungsi dari peta adalah: (Prihandito, A, 1989)

1. Menunjukkan posisi atau lokasi relatif (letak suatu tempat terhadap tempat lain di permukaan bumi).
2. Memperllihatkan ukuran (dari peta dapat diukur luas daerah dan jarak di permukaan bumi).
3. Memperllihatkan bentuk (misal bentuk benua-benua, negara-negara, gunung dan penampakan lainnya), sehingga dimensinya dapat terlihat dalam peta.

4. Mengumpulkan dan menyeleksi data-data dari satu daerah dan menyajikannya di atas peta. Dalam hal ini dipakai simbol-simbol sebagai pengganti atau wakil dari data-data tersebut, dimana pembuat peta (*kartografer*) menganggap simbol tersebut dimengerti oleh pemakai peta.

Tujuan dari pembuatan peta adalah:

1. Untuk komunikasi informasi ruang
2. Untuk menyimpan informasi
3. Digunakan untuk membantu suatu pekerjaan, sebagai contoh: pekerjaan konstruksi jalan, perencanaan suatu pekerjaan, navigasi dan lain-lain.
4. Untuk analisis data spasial, contoh: perhitungan volume dan sebagainya.

II.10.3 Macam-macam Peta

Peta mempunyai beberapa macam ditinjau dari beberapa hal diantaranya:

1. Macam peta ditinjau dari jenis:

- a. Peta Foto

Peta Foto adalah peta yang dihasilkan dari mosaik foto udara atau orthofoto yang dilengkapi dengan garis kontur, penamaan dan legenda. Jenis peta Foto ada 2 yaitu peta foto yang telah direktifikasi dan peta orthofoto.

- b. Peta Garis

Peta Garis adalah peta yang menyajikan penampakan dari unsur-unsur alam dan unsur-unsur buatan manusia dalam bentuk titik, garis dan luasan.

- c. Peta Digital

Peta digital dapat didefinisikan secara sederhana dan singkat sebagai penggambaran bentuk permukaan bumi di dalam media komputer dengan menggunakan data-data berupa koordinat dan topologi.

2. Macam Peta ditinjau dari skala:
 - a. Peta skala besar; yaitu peta dengan skala 1:50.000 atau lebih besar (1:25.000)
 - b. Peta skala kecil; yaitu peta dengan skala 1:500.000 atau lebih kecil.
3. Macam peta ditinjau dari fungsinya:
 - a. Peta Umum (*General Map*), merupakan peta yang berisi jalan, bangunan, batas wilayah, garis pantai, elevasi dan sebagainya. Peta umum dengan skala besar disebut peta topografi, sedangkan peta umum dengan skala kecil disebut atlas.
 - b. Peta Tematik (*Thematic Map*); merupakan peta yang menunjukkan hubungan ruang dalam bentuk atribut tunggal atau hubungan atribut. Atau dengan kata lain, peta yang memuat satu tema tertentu dengan menyajikan unsur-unsur kualitatif dan kuantitatif dari tema tersebut. Peta Tematik mempunyai maksud dan tujuan yang bermacam-macam.
 - c. Chart; merupakan peta yang didesain untuk keperluan navigasi, nautikal dan aeronautikal. Peta kelautan yang ekuivalen dengan peta topografi disebut dengan peta bathimetri
4. Macam peta ditinjau dari persoalan yang berkembang (maksud dan tujuan peta); ada beberapa macam, diantaranya peta geologi, peta tanah, peta kadaster, peta kependudukan, peta hujan, peta iklim, peta penggunaan tanah (*land use*) dan lain-lain.

II.10.4. Peta Digital

Meningkatnya permintaan akan peta yang akurat dan mutakhir (*up to date*) memaksa pembuat peta untuk melakukan otomatisasi dalam hal kombinasi dan reorganisasi data dengan harapan peta yang akan dihasilkan nantinya menjadi lebih teliti dan efektifitas waktu tetap terjaga. Selain kemudahan dalam hal pemrosesan data, peta digital juga memberikan kemudahan dalam bentuk penyajiannya.

II.10.5 Pengertian Peta Digital

Teknologi pembuatan peta secara digital dapat didefinisikan secara sederhana dan singkat sebagai penggambaran bentuk permukaan bumi di dalam media komputer dengan menggunakan data-data berupa koordinat dan topologi. Dalam prakteknya, Peta Digital dapat dibagi menjadi 2; yaitu :Peta digital hasil digitasi pada peta kertas (analog), dan Peta digital hasil dataflow (softcopy), diantaranya hasil dari scanner/penyiam dan Electronic Total Station).

Berdasarkan temanya; seperti halnya pada peta konvensional, peta digital dapat berfungsi sebagai peta dasar dan peta tematik. Peta dasar digital umumnya memiliki layer-layer utama berupa jaringan perhubungan, jaringan hidrografi, relief, garis pantai, area vegetasi, batas wilayah dan nama-nama tempat (*Mustapha, 1998*). Karena disimpan ke dalam bentuk layer-layer, maka secara digital sangatlah mudah untuk menampilkan layer-layer tertentu saja, sehingga penampilan peta dasar digital tidak menjadi serumit peta dasar analog (*hardcopy*) yang menampilkan seluruh layer peta secara lengkap. Sedangkan Peta Tematik digital dapat dibuat antara lain dengan cara:

1. Penyederhanaan penyajian peta dasar digital, terutama pada unsur-unsur dasar rupabumi sesuai dengan kebutuhan peta.
2. Integrasi peta dasar dengan data dan informasi tematik melalui proses digitalisasi dari sumber-sumber lain yang sesuai (*relevan*).

Maksud dan tujuan pembuatan peta digital secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Mempercepat proses pembuatan peta. Dengan digunakannya perangkat komputer, maka proses otomatisasi menjadi lebih cepat, sehingga peta selalu dalam kondisi terkini (*up to date*).
2. Membuat bank data kartografi; yaitu berupa kumpulan data-data kartografi yang telah direkam dalam pita magnetik (*digital storage device*). Bank data ini dimaksudkan untuk melayani kebutuhan data pada setiap saat dengan cepat.
3. Memperbaiki kualitas peta dan menghemat waktu. Di dalam otomatisasi kartografi, penyajian peta dalam bentuk grafis diolah menggunakan komputer

yang didukung oleh perangkat lunak, sehingga proses pelaksanaan pekerjaan menjadi lebih cepat dengan hasil akhir yang lebih bagus.

II.10.6 Tahapan Pembuatan Peta

Beberapa tahapan dalam proses pembuatan peta secara digital secara umum dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Diagram II.2. Diagram Alir Konsep Peta Digital

Keterangan diagram II.2

1. Pengumpulan Data (konversi data Analog menjadi data Digital).
Pada tahap ini, proses pelaksanaan pekerjaan biasanya dilakukan dengan mendigitasi peta dengan menggunakan peralatan digitizer.
2. Pengolahan Data
Untuk mengolah dan menghasilkan data dalam bentuk digital digunakan peralatan komputer.
3. Penyajian Data
Setelah data hasil konversi diolah sedemikian rupa, maka data tersebut disajikan menurut kebutuhan pengguna peta, antara lain dicetak kembali ke dalam bentuk kertas (*hardcopy*) melalui fasilitas *plotter* serta disajikan dalam bentuk digital.

II.11. Peta Tematik

Peta tematik adalah peta yang menyajikan data-data atau informasi dari suatu konsep/tema yang tertentu saja, baik itu berupa data kuantitatif atau data kualitatif dalam hubungan dengan detail topografi yang spesifik, terutama yang sesuai dengan tema peta tersebut. Yang dimaksud data yang kualitatif adalah data yang menyajikan unsure-unsur berupa gambar atau keterangan, seperti jalan, sungai,

perumahan, nama daerah dan lain sebagainya. Sedangkan data kuantitatif adalah data yang menyajikan unsure-unsur topografi yang menyatakan besaran tertentu, seperti ketinggian titik, nilai kontur, jumlah penduduk, persentase pemeluk agama tertentu dan lain sebagainya. (Kraak & Ormeling, 2002)

II.11.1 Pengertian Peta Tematik

Peta tematik secara umum merupakan peta yang dibuat untuk keperluan penyusunan suatu peta dengan tema tertentu. Pemetaan tematik umumnya didasarkan pada satu atau lebih (beberapa) tema dasar yang digunakan untuk kepentingan khusus dan pada umumnya disajikan dalam skala besar.

Peta tematik merupakan turunan dari peta dasar yang hanya menyajikan satu atau lebih tema-tema tertentu., dengan kata lain peta tematik adalah peta yang di dalamnya terdapat informasi kualitatif dan atau kuantitatif pada unsur-unsur tertentu. Peta tematik pada umumnya menonjolkan tema yang ingin disampaikan dengan cara membuatnya ke dalam skala yang lebih besar dari peta dasar (Widodo, 1999).

Untuk maksud penggambaran data tematik pada sebuah peta, peta dasar yang paling sering dimanfaatkan adalah peta topografi. Pada peta ini (peta dasar yang berupa peta topografi) data tematis dapat dipertahankan. Data topografis yang diadopsi biasanya terdiri dari beberapa unsur saja dan misalnya dapat berupa: batas wilayah, sungai, permukiman dan lain-lain. Data topografis dimanfaatkan hanya sebagai latar belakang orientasi dan acuan dalam penempatan posisi secara geografis (Prihandito, A, 1989).

II.12. Aspek Geometri Peta

Prinsip yang harus diperhatikan dalam menerapkan ilmu kartografi sebagai perpaduan antara seni dan ilmu adalah:

II.13. Skala Peta

Skala peta adalah perbandingan antara ukuran di atas peta dengan ukuran yang sebenarnya di lapangan. Semakin besar ukuran skala peta, maka semakin lengkap informasi yang ada dalam peta, begitu pula sebaliknya, semakin kecil ukuran skala peta, maka semakin berkurang informasinya. Dalam ilmu kartografi terdapat aturan yang tidak memperbolehkan melakukan pembesaran skala peta. Hal tersebut dikarenakan kerincian informasi yang ada dalam peta adalah tetap dan tidak bertambah. Jika terdapat sumber peta lain yang sesuai, maka pembesaran skala pada sebuah peta dapat dilakukan dengan toleransi 200% (Prihandito, A, 1989).

II.14. Proyeksi dan Transformasi Koordinat

Secara umum proyeksi peta ini dapat didefinisikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari tentang pemindahan data topografi dari atas permukaan bumi ke bidang datar, sehingga perubahan bentuk dan perubahan besaran data tersebut dapat dirumuskan dengan suatu formula tertentu.

Pada dasarnya rumus proyeksi peta adalah rumus memindahkan posisi titik dari atas bidang lengkung yang dinyatakan dalam sistem koordinat geodetis Lintang (θ), bujur (λ) ke posisi titik pada bidang datar (bidang peta) yang dinyatakan dalam sistem koordinat Cartesius. (Subagio, 2002)

II.15. Penyajian Peta

Dalam penyajian suatu peta dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara hardcopy dan softcopy. Khusus untuk penyajian secara softcopy, saat ini seiring dengan berkembangnya teknologi informasi, GIS (*Geographic Information System*) menjadi alternatif penyajian terbaik untuk menampilkan peta secara interaktif dengan kelebihan mampu menampilkan data dalam jumlah yang lebih banyak serta sistematis dan terstruktur.

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Persiapan dan Perencanaan

III.1.1 Persiapan

Persiapan merupakan tahapan penting yang harus dipenuhi sebelum proses pekerjaan dilaksanakan lebih lanjut. Alat yang digunakan sebelum melakukan pekerjaan meliputi:

1. Foto udara skala 1:1000 diperoleh dari Dinas PU Kota Kupang.
2. Kamera digital
3. GPS GARMIN 76CSX, tipe navigasi.

III.1.2 Perencanaan

Dalam pekerjaan perencanaan ini meliputi perencanaan lokasi, metode kerja, penyajian peta digital 3D, penentuan jadwal pekerjaan, pengadaan kelengkapan kerja serta pembatasan masalah yang akan diangkat dalam penelitian. Dalam hal ini, lokasi penelitian yang telah direncanakan meliputi pengambilan data tinggi bangunan dan warna bangunan

III.2. Alat dan Bahan Penelitian

Sebelum melaksanakan suatu pekerjaan atau kegiatan perlu dilaksanakan persiapan terlebih dahulu. Tujuan persiapan ini adalah untuk memberikan kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan berikutnya. Adapun bagian dari persiapan yang dilaksanakan dalam penelitian mengenai “ *Pemodelan Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D)*”

III.2.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian ini menggunakan:

1. Data spasial
 - a. Peta foto dengan skala 1 : 1000 yang diperoleh dari PU Kota Kupang dengan nomen indeks peta 13016132 dan 13016133.
 - b. Peta kontur dengan interval 5 meter untuk kontur mayor dan 1 meter untuk kontur minor.

Kedua data spasial tersebut di atas merupakan data yang diperoleh dari dinas PU Kota Kupang. Sehingga data ini diasumsikan sebagai data yang benar.

2. Data non spasial

- a. Nama bangunan
- b. Tinggi bangunan: tinggi bangunan di peroleh dari informasi warga atau pemilik rumah, untuk bangunan yang di jadikan sebagai sample. Sedang bangunan yang lain tinggi bangunannya di ambil dari rata-rata tinggi bangunan.
- c. Warna bangunan
- d. Foto bangunan

III.2.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

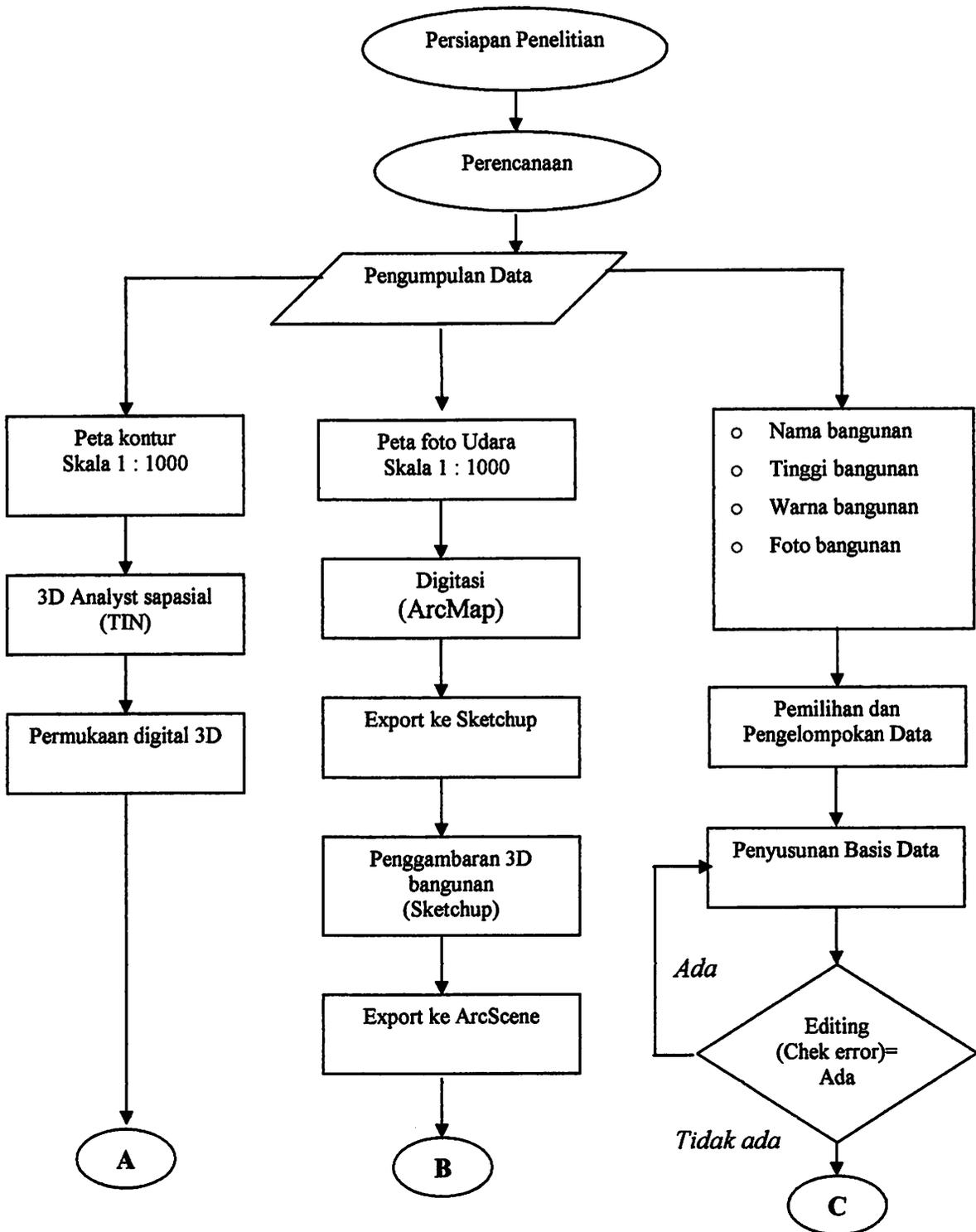
1. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan terdiri dari :
 - a. AutoCad Map 2004
 - b. ArcGIS 9.2
 - c. Google sketchup 6
 - d. Global Mapper 9
 - e. Microsoft Office 2003
2. Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan terdiri dari :
 - a. CPU : Preosesor Intel Pentium IV, hardisk 80 GB,VGA 64MB, RAM 512 MB dan CDRW
 - b. Monitor
 - c. Keyboard
 - d. Mouse
 - e. Stavolt

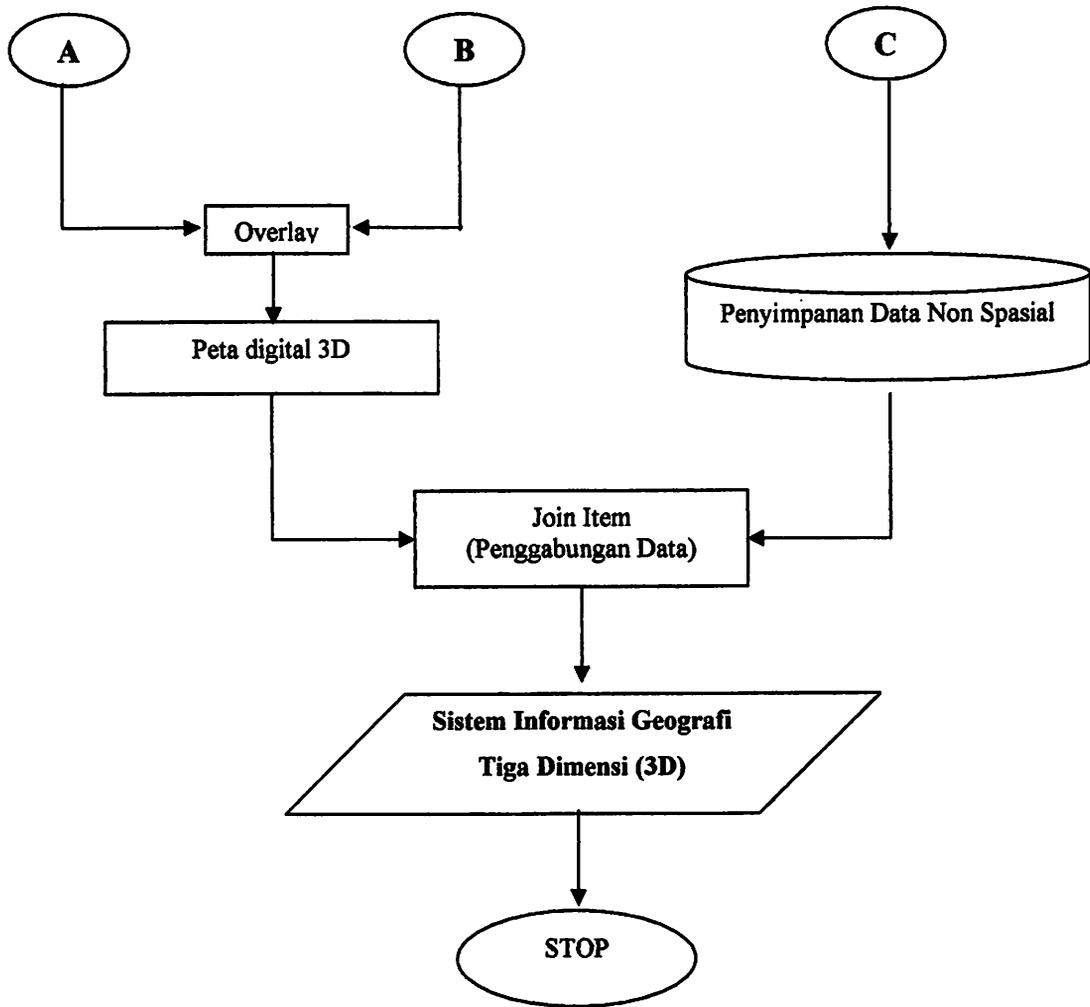
III.3. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Kupang, namun didalam penyajian *Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D)*” yang dapat ditampilkan dibatasi dengan lembar foto udara.

III.4 Pelaksanaan Penelitian

Diagram Alir Penelitian :





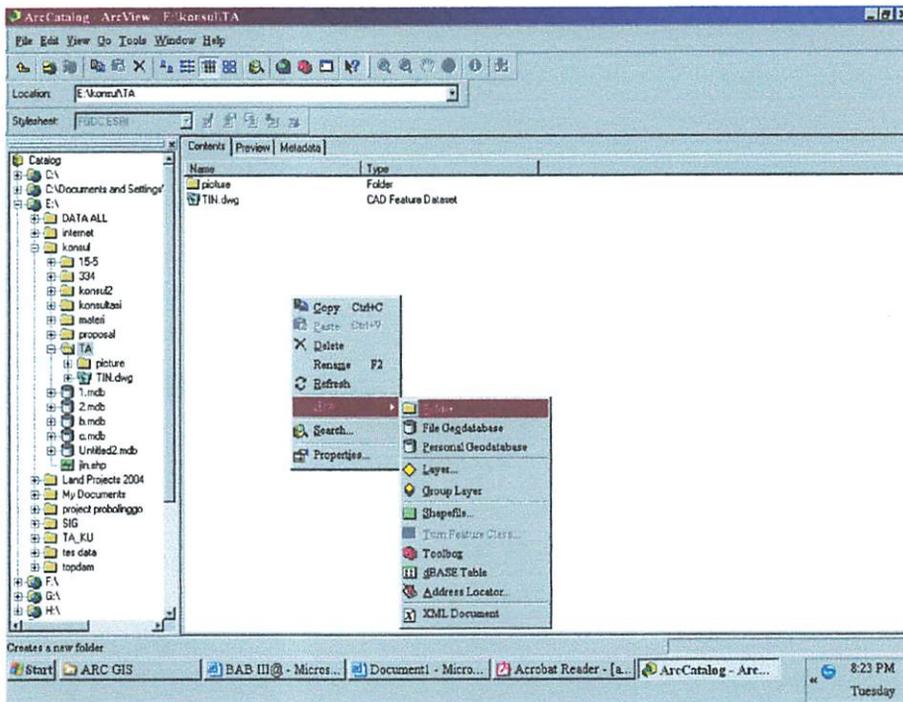
III.5 Melakukan digitasi pada ArcMap

III.5.1 Persiapan membuat shapefile baru

Shapefile baru dapat dibuat di ArcCatalog, yang akan digunakan untuk membuat features classes (yang dapat dibuat pada ArcMap) dan harus mendefinisikan type features tersebut, Point, Line, atau Area (Polygon).

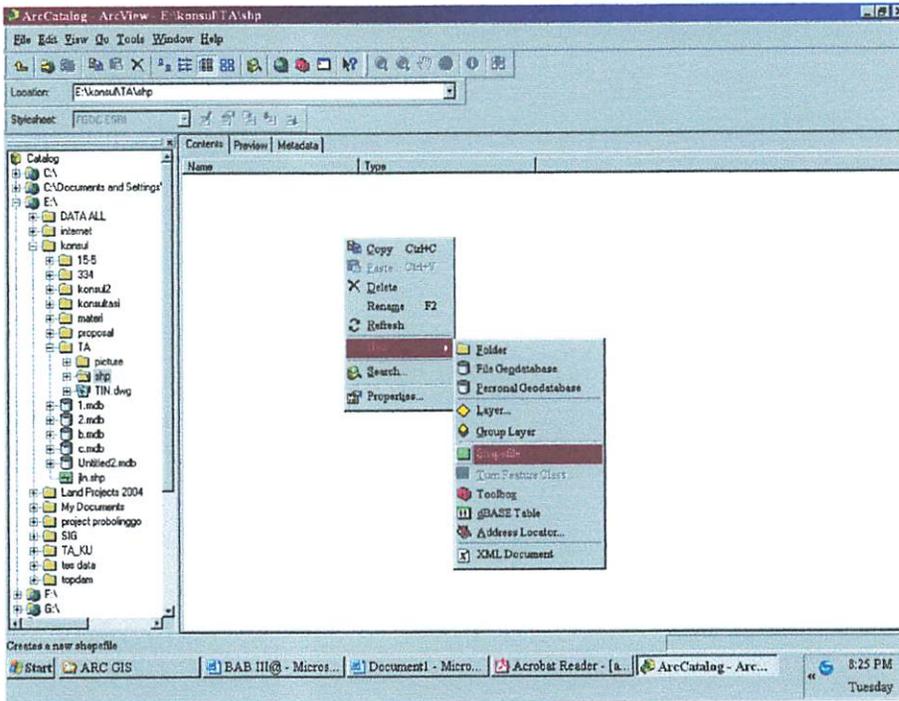
Langkah-langkah membuat shapefile baru :

1. Pilih *shortcut* program ArcCatalog. Atau klik *Start>Programs>ArcCatalog*.
2. Untuk membuat folder baru dari ArcCatalog, klik kanan location folder
3. Pilih *New " Folder*
4. Ganti nama *New Folder*, misal pada Location *E:\konsul\TA*



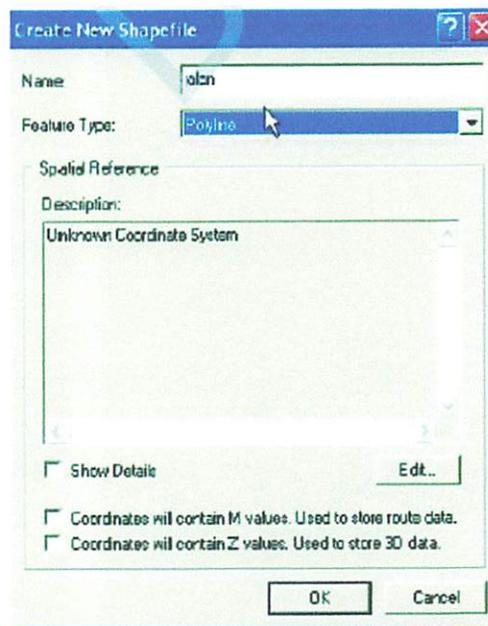
Gambar 3.1 Tampilan ArcCatalog

5. Klik kanan dari folder **C:\Latihan\Geodatabase\shapefile**, dan pilih **New > Shapefile**.



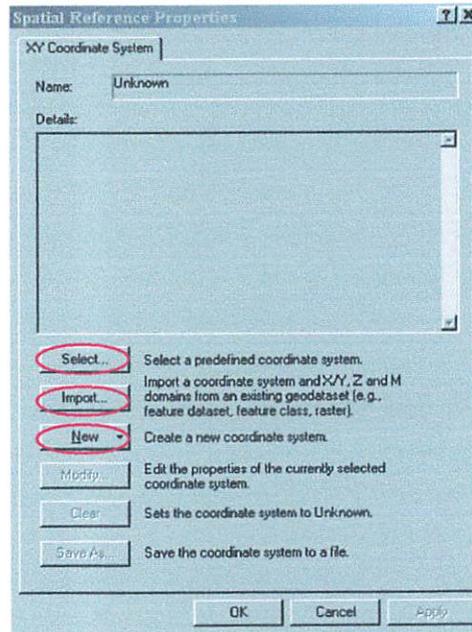
Gambar 3.2 Membuat Shapefile baru

6. Maka akan tampil form *Create New Shapefile*, ketik *Name* shapefile dan pada dropdown panah pilih *feature type*.
7. Klik tombol **Edit**, untuk mendefinisikan sistem koordinatnya



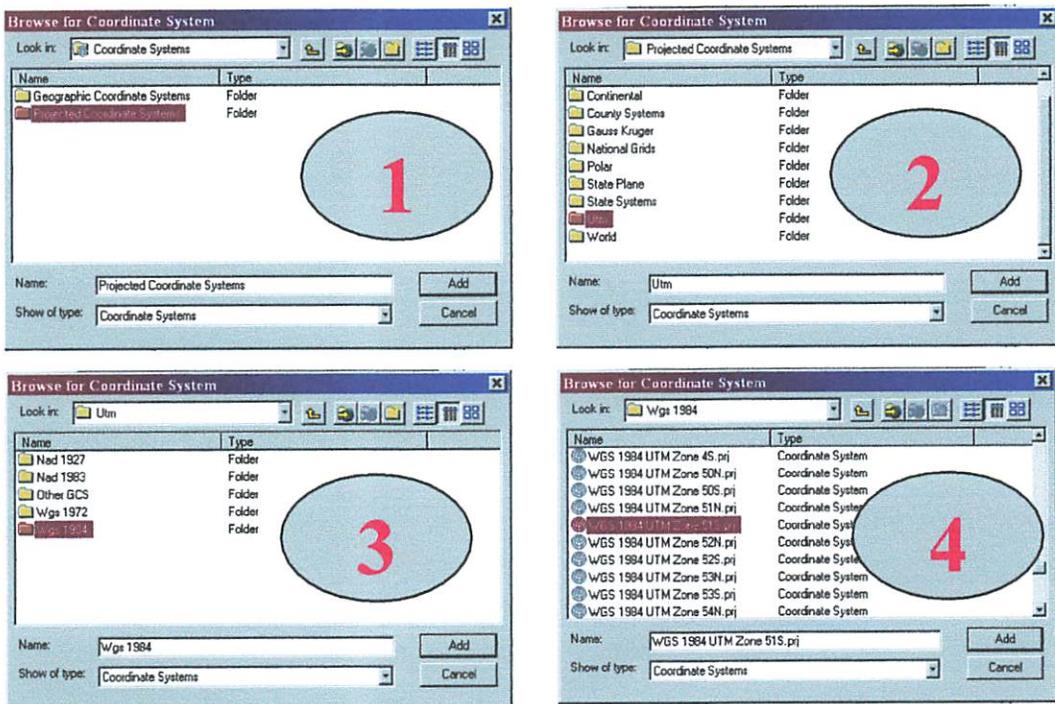
Gambar 3.3 Kotak dialog *Create New Shapefile*

8. Maka akan tampil form Spatial Reference Properties, pilih tombol *Select* dan pilih sistem koordinat yang telah diketahui. Atau klik *Import* dan pilih sumber data yang akan dicopikan, atau klik *New* dan definisikan sistem koordinat yang baru.



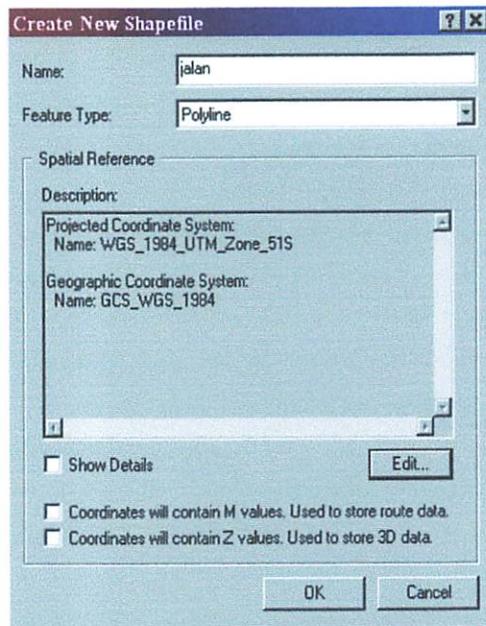
Gambar 3.4 Spasil Reference Properties

9. Pada kotak dialog Browse for dataset akan muncul pilihan system koordinat.



Gambar 3.5 Browse for Coordinate System

10. Pilih Coordinate System dan klik tombol Add
11. Dari form Spatial Reference Properties, Klik tombol Apply atau OK
12. Maka Description pada form Create New Shapefile, akan menampilkan system koordinat yang dipilih.
 - *Coordinates will contain M value. Used to store route data, jika shapefile akan disimpan dalam bentuk polyline yang mempresentasikan rute, cek koordinat akan berisi nilai M.*
 - *Coordinates will contain Z value. Used to store 3D data, jika shapefile akan disimpan pada feature tiga dimensi, sebelumnya cek koordinat akan berisi nilai Z.*



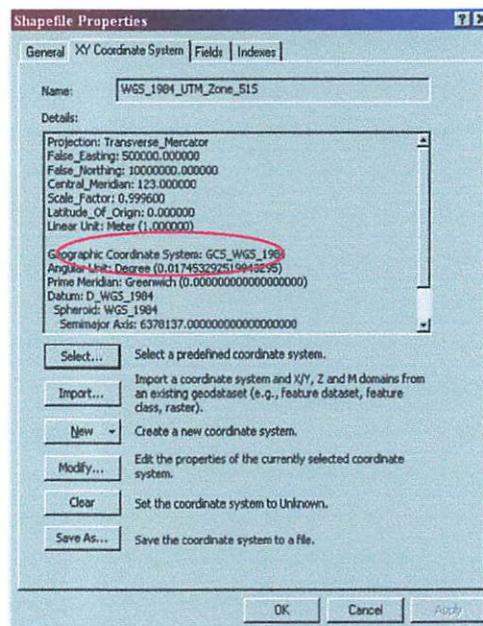
Gambar 3.6 Kotak dialog New shapefile setelah di georeferens

13. Pilih tombol OK.

III.5.2 Melihat struktur data pada shapefile

Untuk melihat struktur data dari shapefile adalah sebagai berikut:

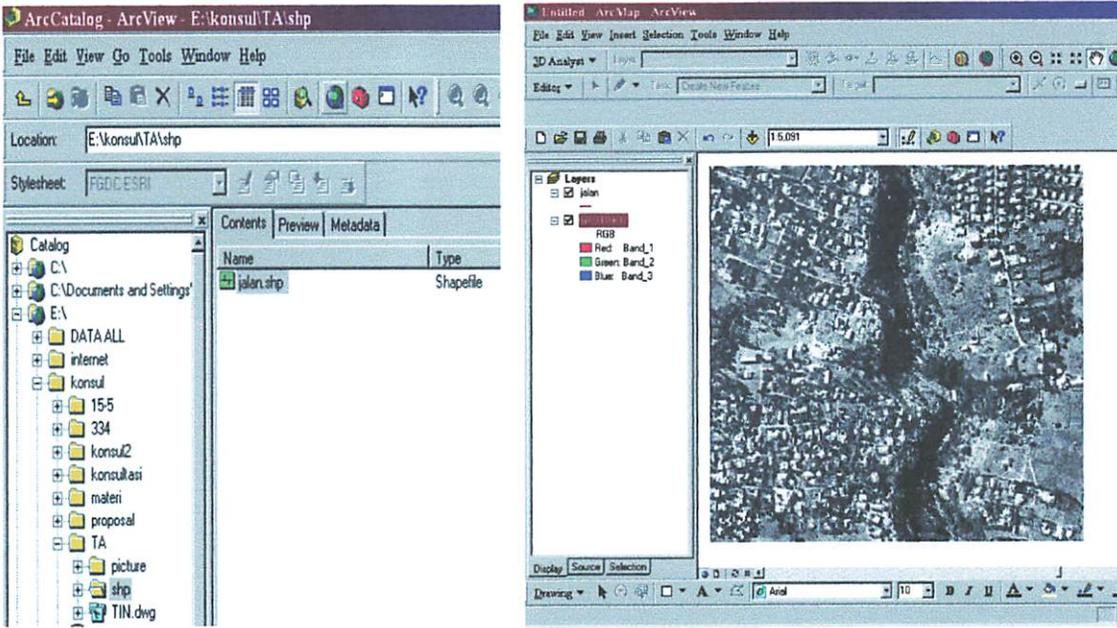
1. Pilih Feature class
2. Klik kanan feature class tersebut dan pilih Properties
3. Pada form Shapefile Properties " pilih Tab *Fields*, maka akan menampilkan struktur data dari shapefile yang telah dibuat (Field name, Data type, Field Properties)
- a. FID dengan data type ObjectID, berisikan identifikasi (ID) dari sebuah object yang dibuat
- b. Shape dengan data type Geometry, berisikan keterangan dari feature class yang dipilih, misal: Geometry Type " Polygon, Line, Point
- c. Id dengan data type Long integer, adalah field /kolom penambahan yang disediakan oleh software ArcGIS.
- d. Spatial reference, menunjukkan spatial reference yang dipakai.



Gambar 3.7 Kotak dialog Shapefile Properties

III.5.3 Add Data

Dari ArcCatalog drag layer yang akan didigitasi ke ArcMap(Argis), seperti yang terlihat pada gambar 3.8. Begitu seterusnya hingga layer yang akan didigitasi tampil semuanya.



Gambar 3.8 Add Data pada ArcMap

III.5.4 Memulai Dijitasi Peta

Setelah layer yang akan didigitasi tampil, klik tool editor kemudian pilih start editing untuk memulai digitasi.

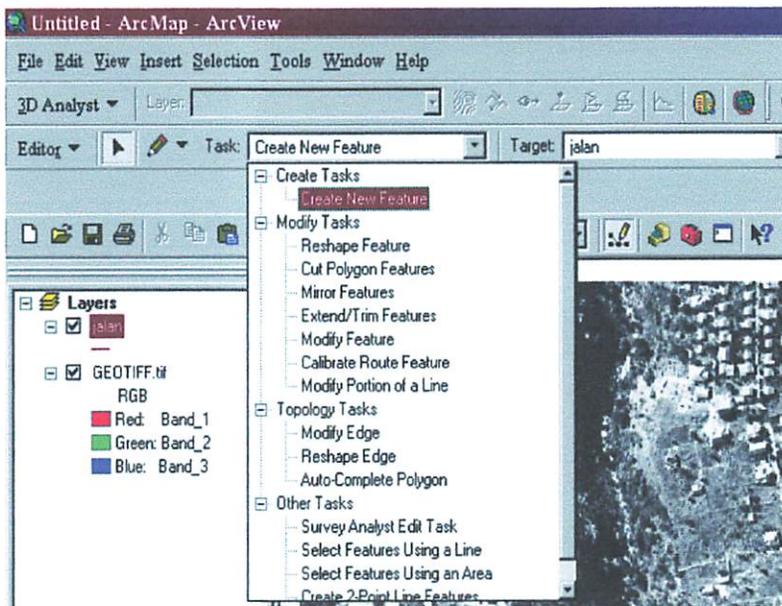


Gambar 3.9 Start Editing

III.5.5 Dijitisi Peta

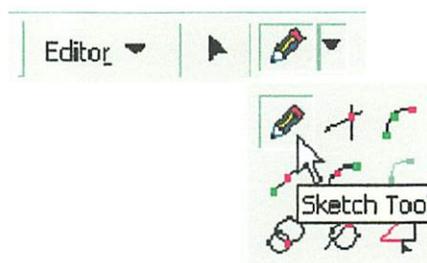
Digitasi merupakan proses penggambaran dari bentuk raster menjadi bentuk vector. Sehingga data vector berupa area, line dan poin dapat dimodelkan sesuai dengan penelitian tugas akhir ini. Dan proses digitasi ini dilakukan menggunakan software ArcGIS 9.2.

Sebelum digitasi peta dimulai, terlebih dahulu kita buat “feature” baru dengan mengklik “task”, kemudian pilih “creat new feature”.

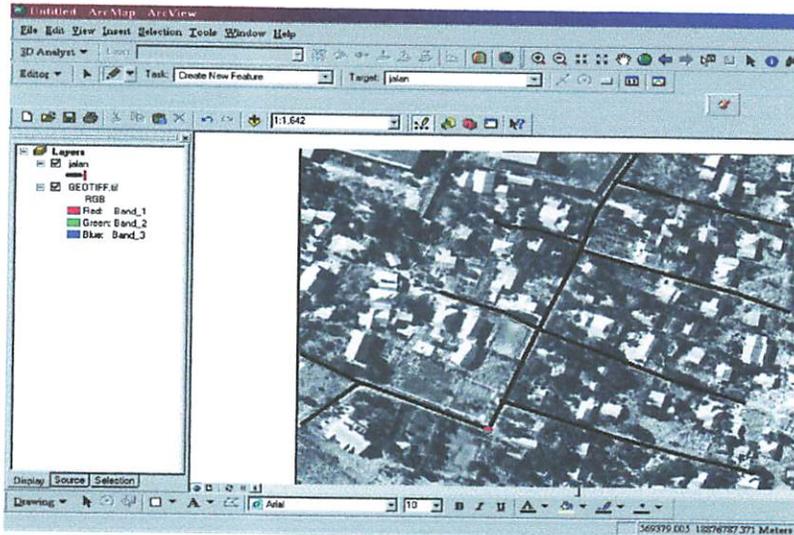


Gambar 3.10 Create New Feature

Kemudian pilih “Sketch Tool” (tampak seperti pensil), digitasi peta bisa langsung dimulai (dikerjakan). Digitasi peta dimulai dengan melakukan “tracking” setiap objek yang ada pada peta yang akan dilakukan pendigitasian, baik objek itu jalan, sungai, bangunan, landuse ataupun tematik lainnya.



Gambar 3.11 Sketch Tool

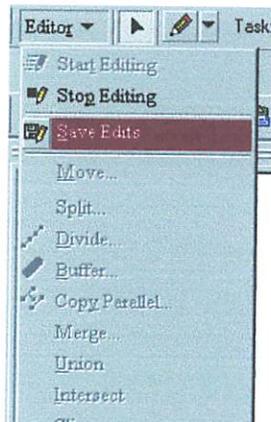


Gambar 3.12 Hasil digitasi

Cara ini berlaku untuk setiap jenis layer yang akan dilakukan.

III.5.6 Save Hasil Dijitasi

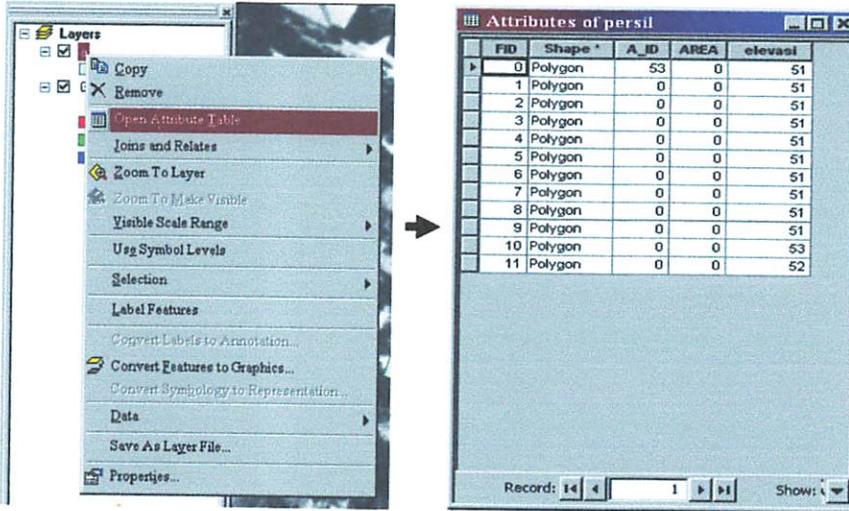
Setelah digitasi selesai dilakukan, maka hasil dari digitasi tersebut disimpan dan diberi nama sesuai dengan temanya. Lakukan langkah seperti pada gambar 3.13



Gambar 3.13 Save Hasil Dijitasi

III.5.7 Open Attribute Table

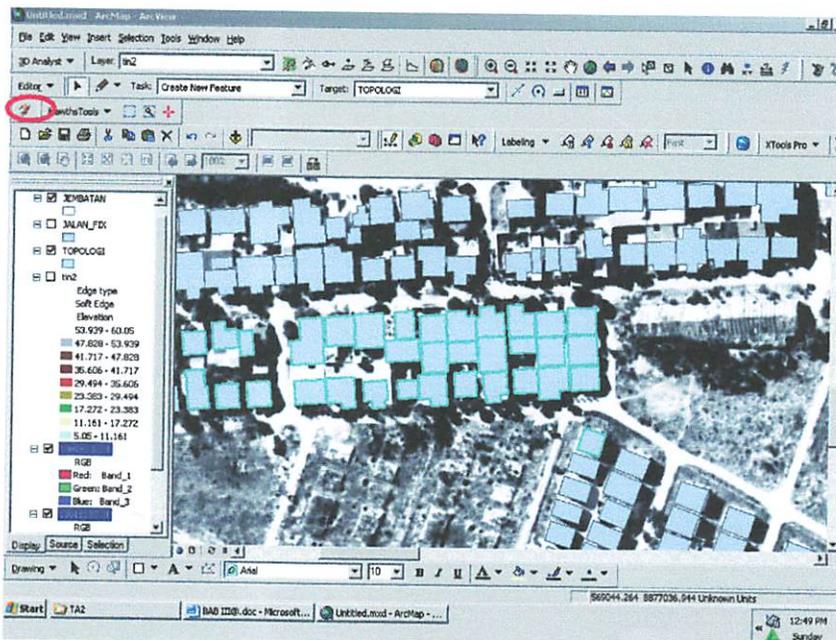
Open Attribute Table merupakan database yang melekat pada setiap data spasial, selanjutnya kita akan membuat field baru untuk ketinggian bangunan di atas permukaan bumi, berikut ini tampilan Attributes of persil.



Gambar 3.14 Attributes of persil

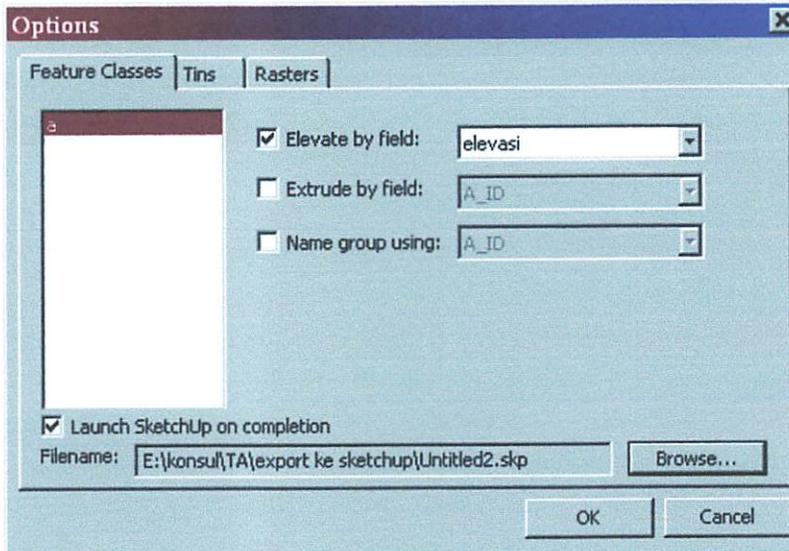
III.5.8 Export hasil digitasi ke Google Sketchup Pro 6

Blok hasil digitasi yang ingin di export, kemudian klik menu eksport to sketchup yang ada didalam tampilan ArcMAP.



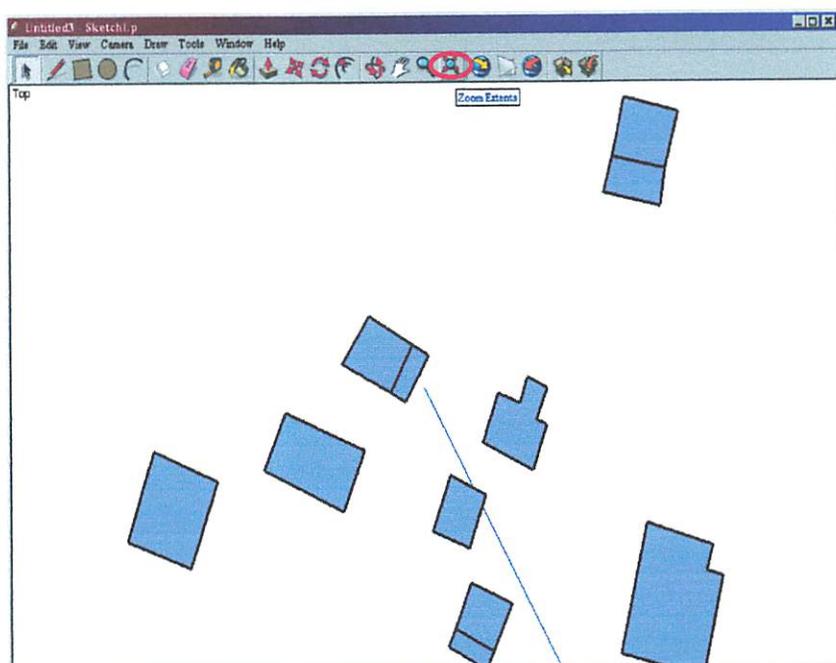
Gambar 3. 15. Tool Export selected items to SketchUp6

Kemudian akan tampil kotak dialog Options, cabang Elevate by field, dan pilih elevasi.. Klik Browse Kemudian pilih directori dimana file akan disimpan (*E:\konsul\TA\export ke sketchup\Untitled2.skp*). Kemudian klik Ok.



Gambar 3.16 Options

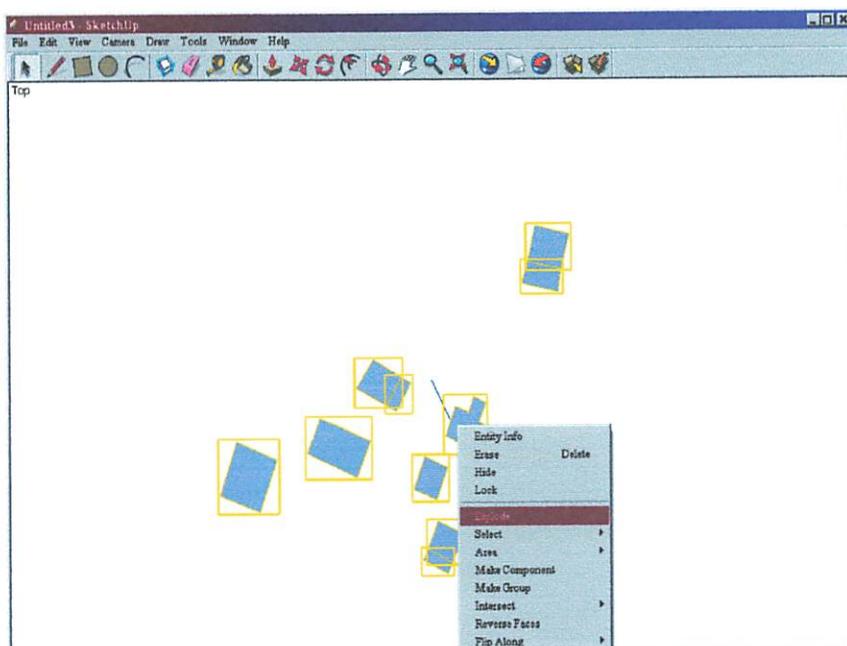
Maka akan secara otomatis file yang kita export akan terbuka pada software Google Sketchup Pro 6. Klik Zoom extents, maka gambar akan tampil seperti terlihat pada gambar 3.17. Setelah gambar dalam visualisasi 2D tampil maka selanjutnya dilakukan penggambaran bangunan menjadi 3D. Penggambaran bangunan 3D ini dilakukan dengan menggunakan software Google Sketchup Pro 6.



Gambar 3.17 Tampilan bangunan 2D pada Google Sketchup Pro 6

III.5.9 Menggambar bangunan 3D pada Google Sketchup Pro 6

Untuk menggambar bangunan tiga dimensi terlebih dahulu blok semua gambar persil kemudian klik kanan dan pilih explode.



Gambar 3.18 Explode

Tools yang digunakan untuk menggambar bangunan tiga dimensi:

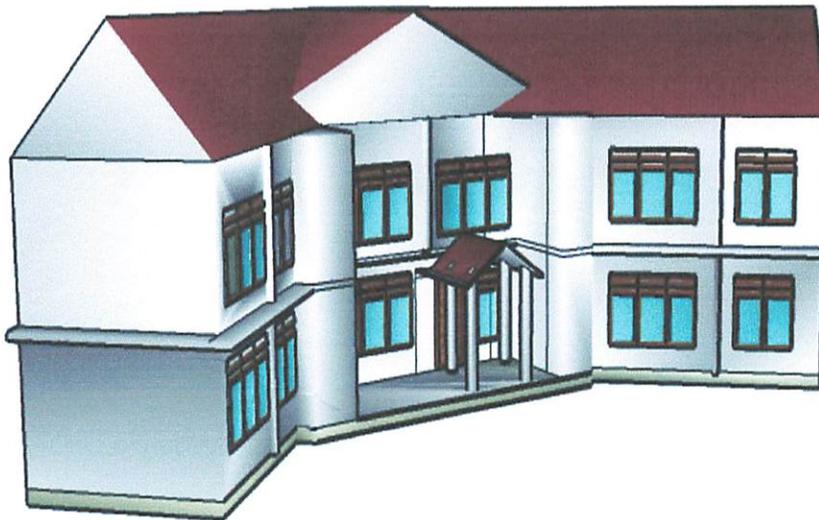
- Line  : digunakan untuk menggambar garis lurus biasa.
- Arc  : untuk menggambar garis lengkung dengan dua titik dan sebuah tarikan pada garis diantaranya.
- Freehand  : memungkinkan pengguna untuk menerapkan figure freehand.
- Circle  : untuk menggambar sebuah lingkaran dengan mengklik sebuah titik dan menentukan radiusnya.
- Polygon  : poligon biasa dapat dibentuk dengan cara yang sama dengan membuat lingkaran, klik dan tarik.
- Rectangle  : untuk menggambar kotak, digambar langsung atau dengan menetikkan dimensi panjang dan lebarnya.
- Follow Me  : membuat pola mengikuti suatu path.
- 3D Text  : memungkinkan pengguna untuk membuat teks 3 dimensi, yang dapat diatur format huruf dan ukurannya.
- Push/pull  : menarik sebuah bidang 2D dan menarik atau menekannya untuk dijadikan suatu model tiga dimensi. Ini adalah ide utama dalam Google SketchUp.
- Rotate  : untuk memutar obyek. Protractor digunakan untuk memilih sudut suatu obyek geometris.
- Move  : untuk memilih dan memindahkan (atau mengkopi) obyek pada 3 sumbu yang berbeda atau pada suatu kombinasi sumbunya.
- Intersect : memotong garis, bidang atau obyek 3D yang dipilih.

Gambar bangunan tiga dimensi sesuai dengan data yang diperoleh dari survey lapangan, untuk menggambar menggunakan tools yang dibutuhkan. Sehingga akan terbangun gambar tiga dimensi seperti gambar 3.20.



Gambar 3.19 Foto bangunan yang akan di modelkan 3D.

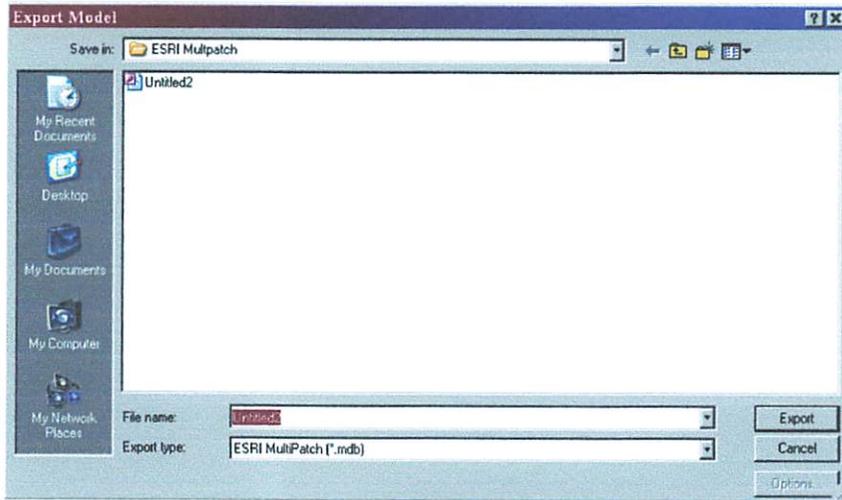
Lakukan hal yang sama sesuai dengan yang dibutuhkan untuk menggambar bentuk bangunan.



Gambar 3.20 Hasil penggambaran 3D

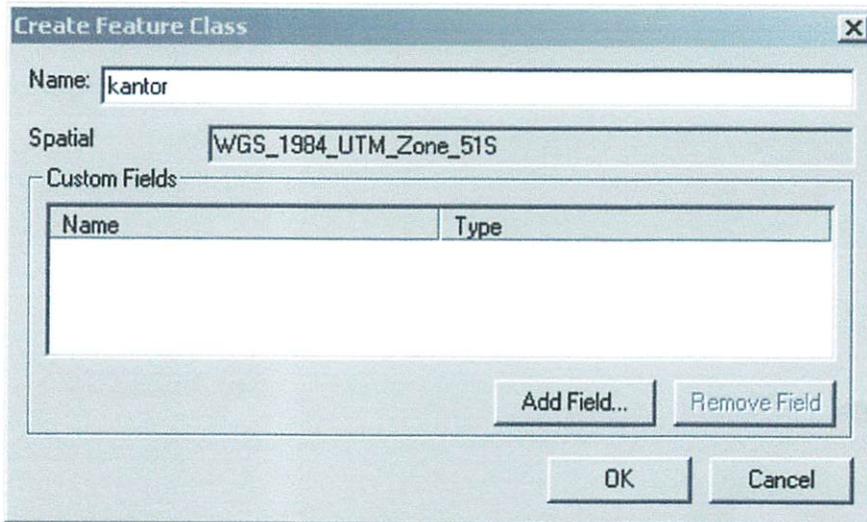
III.5.10 Export bangunan tiga dimensi ke ArcScene

Agar file yang tersimpan dapat di baca oleh ArcMap maka file yang tersimpan dalam format *SketchUp models (*.skp)* di export ke dalam format *ESRI Multipatch (*.mdb)*. untuk mengexport lakukan perintah seperti berikut ini, klik File → export → 3D Model → pilih export model *ESRI Multipatch (*.mdb)* → export.



Gambar 3.20 Export model

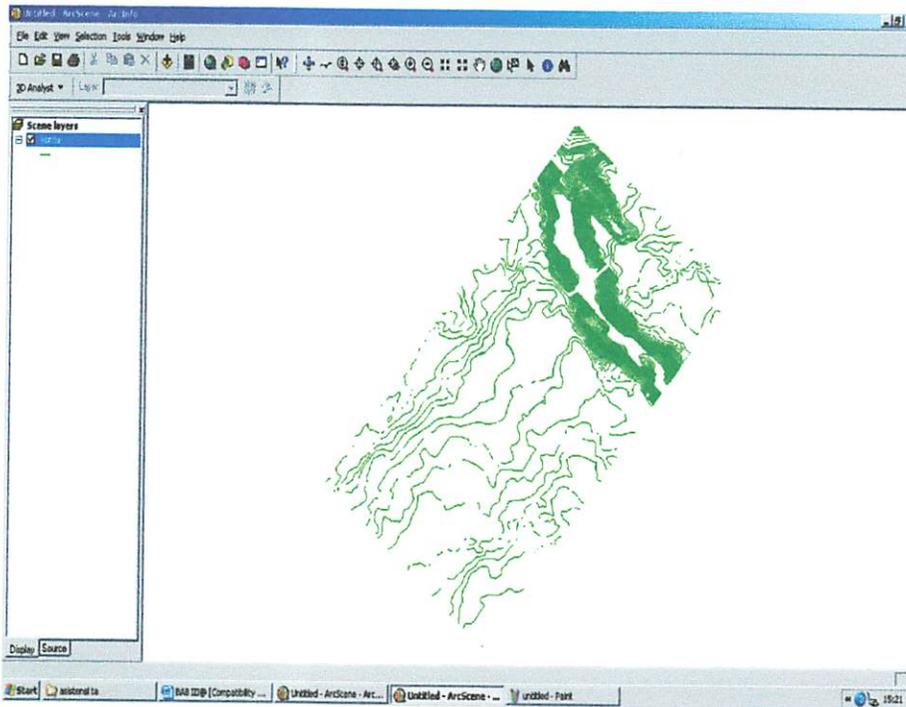
Setelah di export maka akan muncul kotak dialog *Select Target Feature Class*, kemudial klik *Create*, maka akan muncul kotak dialog *Create Feature Class*, pada **Name** isikan nama file yang akan disimpan dalam format *ESRI Multipatch (*.mdb)*. Kemudian klik Ok.



Gambar 3.21 Create Feature Class

III.6 TIN (triangulated irregular network)

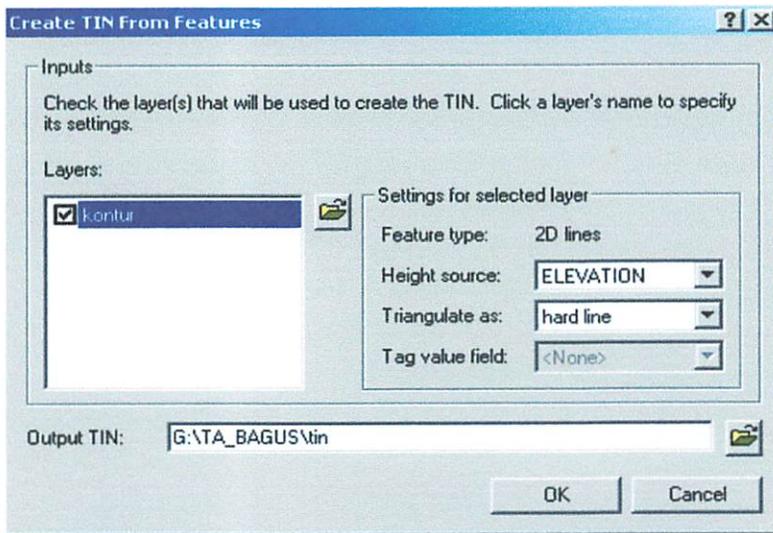
Pada pembuatan sistem informasi 3D, data spasial berada di atas permukaan digital, yaitu berupa TIN sehingga permukaan bumi akan tampak 3D.



Gambar 3.22 Tampilan peta kontur pada ArcScene

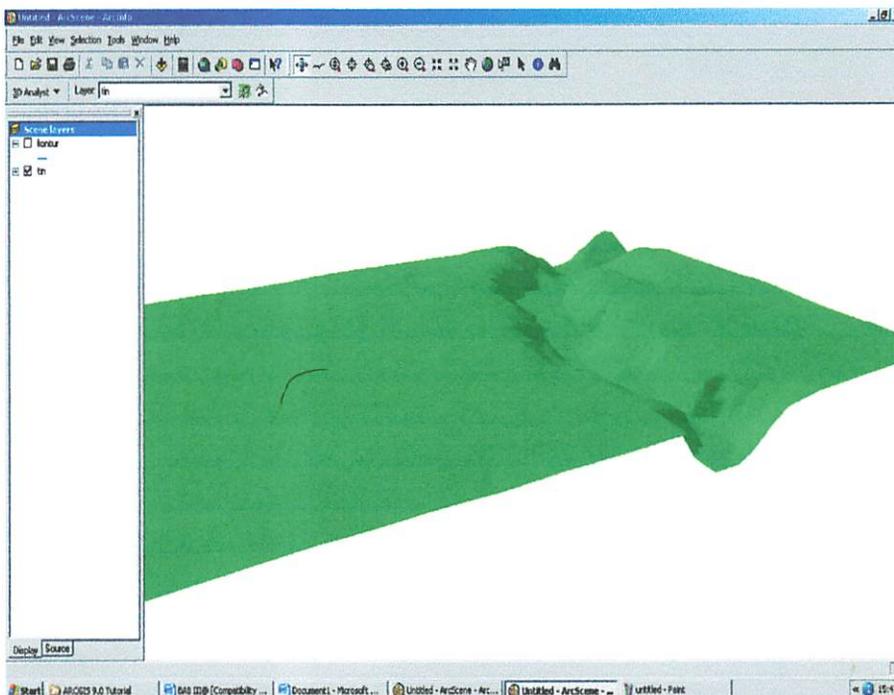
Dari peta kontur maka dapat dilakukan analisa permukaan bumi dengan memodelkan menjadi TIN. Untuk melakukan interpolasi TIN dapat dilihat langkah kerja berikut ini:

III.6.1 Create TIN From Feature, klik pada 3D Analyst kemudian pilih interpolasi to raster kemudian pilih Create TIN From Feature kemudian beri tanda cawang pada kontur setelah itu klik OK, seperti terlihat pada gambar 3.23.



Gambara 3.23 Add Features to TIN

Maka permukaan digital berupa TIN telah terbentuk seperti pada gambar 3.24



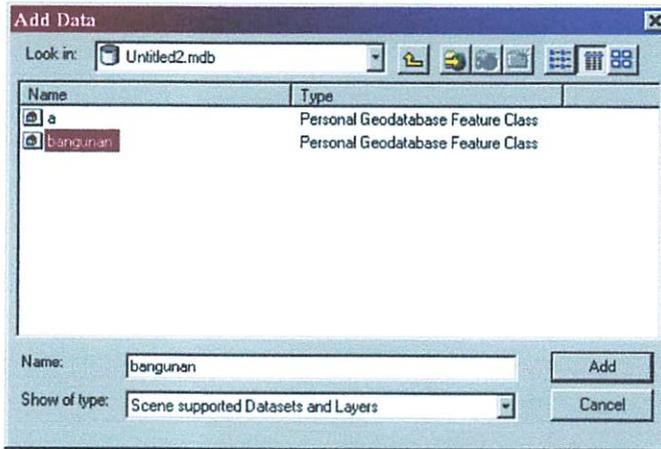
Gambara 3.23 Tampilan TIN pada ArcScene

III.7 Overlay peta digital 3D

Overlay merupakan proses menggabung permukaan bumi dalam bentuk 3D dengan bangunan yang telah di buat. Overlay merupakan tahapan terakhir untuk pembuatan peta digital 3D.

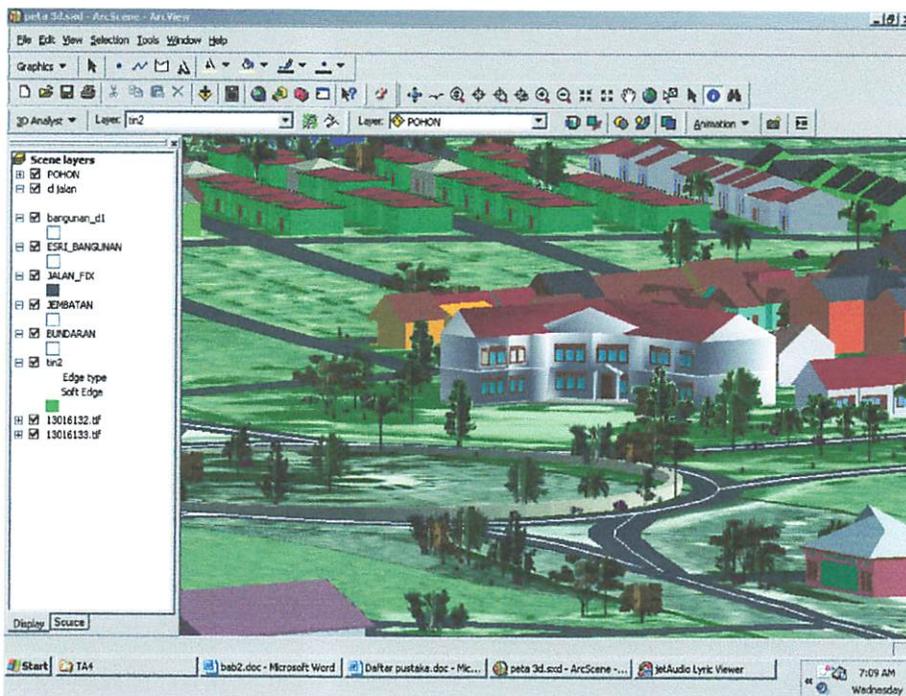
III.7.1 Mengambil file ESRI Multipatch (*.mdb) ke ArcScene

Terlebih dahulu buka ArcScene, kemudian klik Add data, ambil data yang telah di export ke dalam format *ESRI Multipatch (*.mdb)*. seperti terlihat pada gambar 3.24.



Gambar 3.24 Add Data

Maka file akan terbuka dalam *ArcScene* seperti gambar, 3.25 berikut ini.



Gambar 3.25 Tampilan peta 3D pada ArcScene

III.8 Membuat database

Didalam pembuatan database di lakukan menggunakan Microsoft Excel 2003.

Database yang disusun dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel data bese nama bangunan

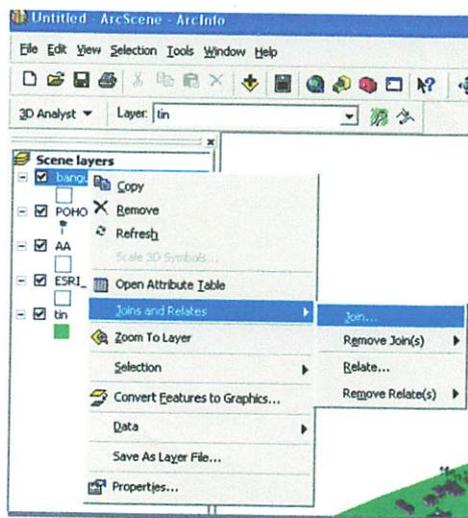
ID	Nama Bangunan	Tinggi Bangunan	Warna Bangunan	FOTO
1	Rumah Warga	9 Meter	Merah Jambu	E:\FOTO HOTLINK\1.JPG
2	Rumah Warga	6 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\2.JPG
3	Rumah Warga	13 Meter	Merah Jambu	E:\FOTO HOTLINK\4.JPG
4	Rumah Warga	6 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\6.JPG
5	Dep Pekerjaan Umum	14 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\9.JPG
6	Dns Pengairan	9 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\10.JPG
7	Dns Perikanan dan Kelautan	14 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\11.JPG
8	Rumah Warga	9 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\13.JPG
9	Rumah Warga	6 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\15.JPG
10	Rumah Warga	7 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\16.JPG
11	Dep Pekerjaan Umum	14 Meter	Putih	E:\FOTO HOTLINK\19.JPG
12	Rumah Warga	8 Meter	Merah Jambu	E:\FOTO HOTLINK\20.JPG

III.9 Join Item

Data spasial yang ditampilkan ArcScene informasinya masih standart, sehingga untuk analisa perlu digabungkan dengan data non-spasial sebagai informasi tambahan.

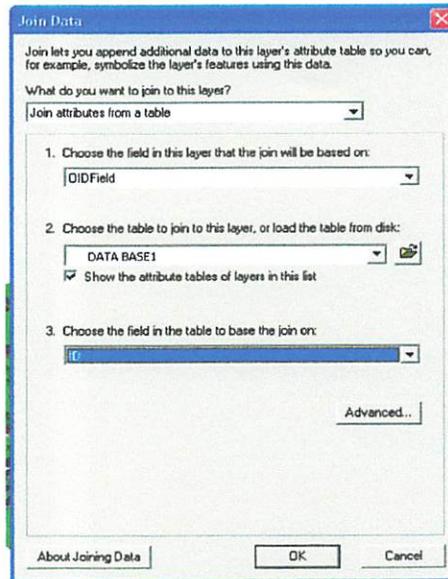
Untuk melakukan join item maka langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Klik kanan pada Scene layers bangunan pilih joins and relates setelah itu pilih join. Seperti terlihat pada gambar 3.23



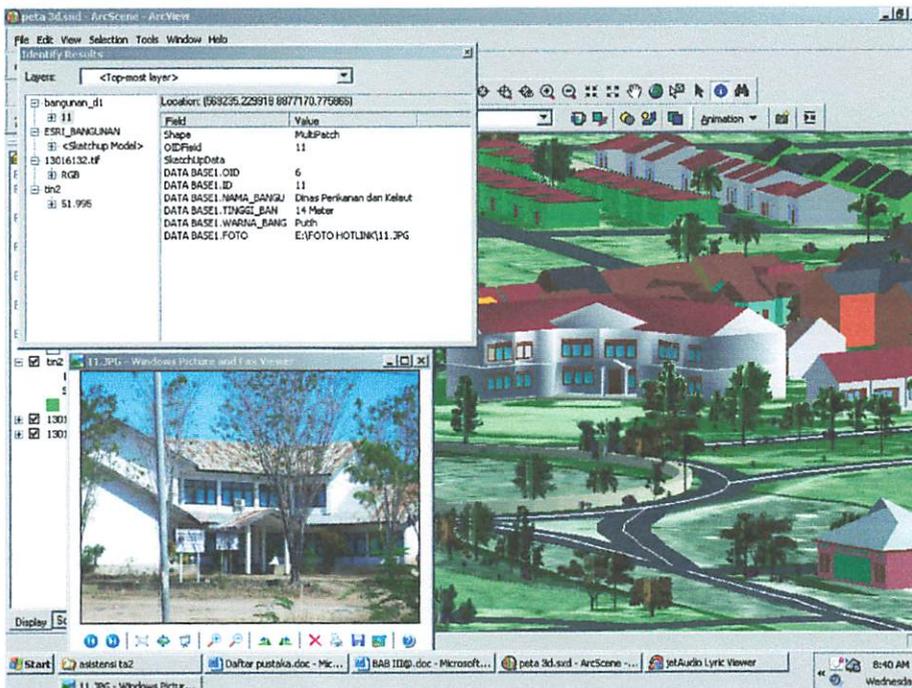
Gambar 3.23 Joind and relates

2. Setelah langkah di atas telah dilakukan maka akan tampil join data seperti terlihat gambar 3.24.



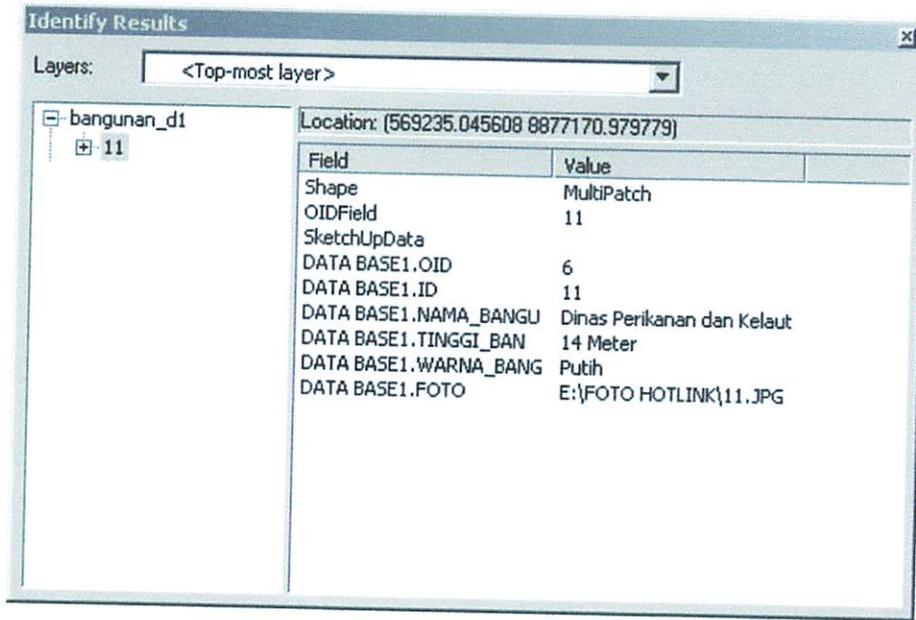
Gambar 3.24 Join data

3. Setelah join data selesai dilakukan maka setiap data spasial yang dijadikan sampel akan mempunyai informasi tambahan. Berikut ini adalah hasil dari join data.



Gambar 3.25 Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D)

Didalam Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D) mampu menampilkan informasi suatu lokasi, seperti: koordinat X,Y, Z, nama bangunan, tinggi bangunan, warna bangunan dan link obyek dengan data visual foto. Berikut ini adalah detail dari informasi yang dapat diinformasikan.



Gambar 3.26 Detail informas/ Identify

Keterangan gambar *Detail informas/ Identify*.

- Location : informasi koordinat X dan Y.
- banguna_d1 : nama file dalam format Multipatch
- 11 : id bangunan.
- Shape file : tipe file yang digunakan dalam informasi ini berupa Multipatch
- OIDField : dari bangunan
- DATABASE1. NAMA_BANGU : nama bangunan
- DATABASE1.TINGGI_BAN : tinggi bangunan diatas permukaan tanah
- DATABASE1.WARNA_BANG : warna bangunan
- DATABASE1.FOTO : alamat link obyek dengan data visual foto

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan Hasil

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah tampilan Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D). Penyajian Sistem Informasi ini berdasarkan data-data yang berupa data spasial dan data atribut (*non spasial*) yang berhubungan dengan informasi bangunan sekitar bundaran PU Kota Kupang.

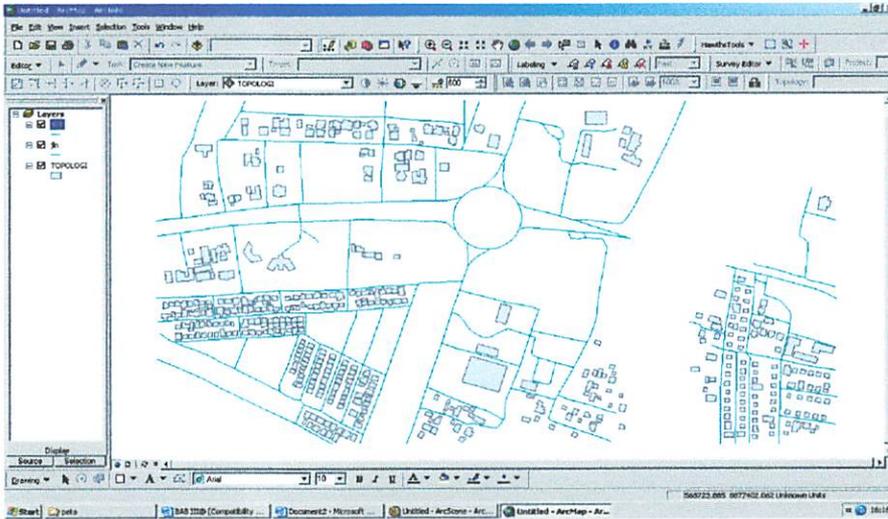
4.2 Pembahasan Hasil Pemrosesan Data

4.2.1 Hasil Pemrosesan Data Spasial

4.2.1.1 Hasil Digitasi

Digitasi ini dilakukan menggunakan software ArcGIS 9.2, dimana hasil digitasi tidak perlu lagi dilakukan topologi seperti menggunakan perangkat lunak lainya. Sehingga kesalahan-kesalahan didalam melakukan digitasi dapat di hindari, dan proses malakukan digitasi menggunakan software ArcGIS 9.2 membutuhkan waktu yang relatif lebih cepat.

Peta hasil digitasi adalah data spasial yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu peta foto udara sekitar bundaran PU Kota Kupang. Objek yang tergambar pada proses digitasi berupa unsur poligon (luasan) dan unsur yang berupa garis. Kedua unsur tersebut harus didigitasi dengan benar dan teliti, untuk poligon (luasan) pada saat pendigitasian harus benar-benar tertutup dan pada objek garis harus benar-benar tersambung. Hal ini dilakukan untuk menghindari dan mengurangi terjadinya kesalahan pada tahap pemodelan bangunan 3D dan Buffer jalan. Gambar 4.1 adalah hasil dari proses digitasi bangunan dan jalan:



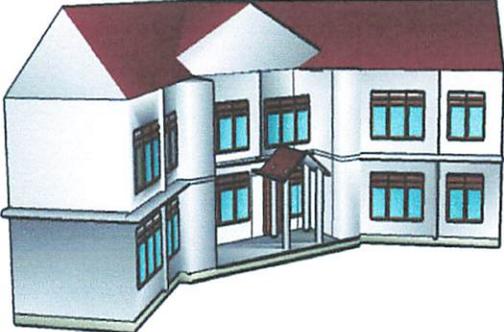
Gambar 4.1 Hasil Proses Digitasi Peta

4.2.1.2 Penggambaran bangunan 3D

Penggambaran 3D bangunan dilakukan dengan software Google Sketchup Pro 6, dari hasil digitasi yang dilakukan pada ArcMAP. Penggambaran 3D bangunan menggunakan Google Sketchup Pro 6 relatif mudah dengan tersedianya fasilitas untuk penggambaran 3D bangunan, hasil dari penggambaran bangunan 3D langsung terlihat bagus tanpa harus menunggu proses render terlebih dahulu. Selain relatif muda dan dapat menghasilkan visualisasi yang bagus tanpa melakukan render Google Sketchup Pro 6 mampu membaca sistem koorninat yang digunakan pada peta foto udara yang kemudian dilakukan digitasi. Sehingga hasil yang tergambar pada Google Sketchup Pro 6 ketika di lakukan export dan ditampilkan pada peta digital 3D menggunakan ArcScene sesuai dengan koordinat pata foto udara yang dijadikan peta dasar.

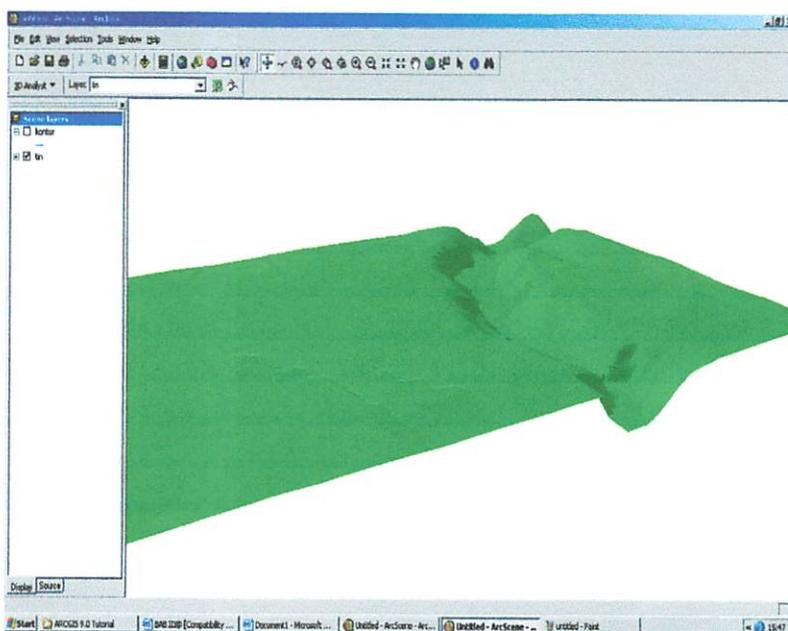
Untuk melakukan penggambaran yang mendekati bentuk yang sebenarnya maka dibutuhkan data dari hasil survey lapangan. Kesulitan yang ditemui dalam pembuatan model 3 dimensi ini adalah ketersediaan foto setiap

bangunan. Untuk bisa menghasilkan model 3 dimensi yang sempurna diperlukan foto bangunan dari banyak sudut. Untuk mengatasi masalah ini maka dilakukan kerjasama dengan masyarakat untuk memberikan foto bangunan yang sedetail mungkin. Berikut ini data yang diperoleh dari survey lapangan:

<i>No</i>	<i>Nama Bangunan</i>	<i>Tinggi Bangunan</i>	<i>Warna Bangunan</i>	<i>Foto</i>
11	Dinas Perikanan dan Kelautan	14 Meter	Putih	 <p data-bbox="1121 975 1313 1008"><u>Foto bangunan</u></p>
<div style="text-align: center;">  <p data-bbox="813 1528 1317 1561"><u>Hasil dari penggambaran bangunan 3D</u></p> </div>				

4.2.1.3 Pemrosesan TIN (triangulated irregular network)

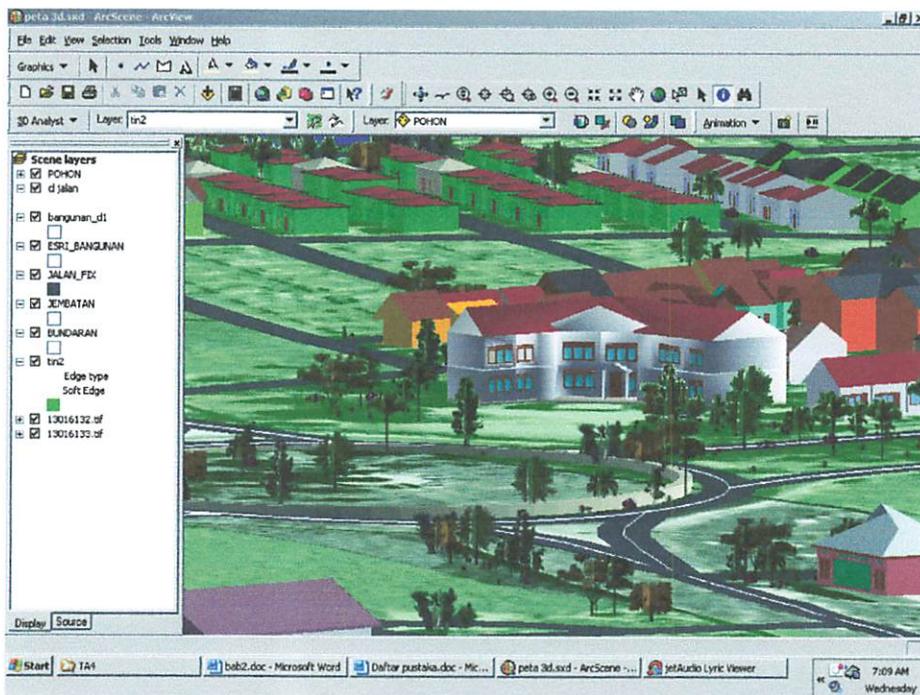
Teknik-teknik pada SIG yang secara khusus digunakan untuk analisis permukaan (surface analysis) secara logika mengacu pada pembahasan tentang interpolasi, karena teknik interpolasi tanpa perkecualian telah banyak digunakan untuk menghasilkan analisis-analisis permukaan digital. Berhubung bumi adalah bidang tiga dimensi, hampir semua aplikasi SIG seharusnya memiliki elemen untuk analisis permukaan. Walaupun terdapat berbagai keterbatasan, selalu ada banyak fungsi analisis pada SIG yang dapat digunakan untuk analisis permukaan. Untuk melakukan pemodelan permukaan bumi 3D adalah dengan menggunakan TIN (Triangulated Irregular Network). Model TIN merupakan suatu set data yang membentuk segitiga dari suatu data set yang tidak saling bertampalan. Pada setiap segitiga dalam TIN terdiri dari titik dan garis yang saling terhubung sehingga membentuk segitiga. Model TIN sangat berguna dalam merepresentasikan ruang (spasial) dalam bentuk 3D, sehingga dapat mendekati kenyataan dilapangan. Salah satu diantaranya adalah dalam membangun Model Permukaan Bumi Digital (Digital Terrain Model/DTM). Namun didalam melakukan proses interpolasi dari kontur menjadi TIN dibutuhkan spec komputer tinggi sehingga didalam melakukan proses interpolasi akan semakin cepat. Hasil dari pemrosesan kontur menjadi TIN dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambara 4.2 Tampilan TIN pada ArcScene

4.2.1.4 Overlay peta digital 3D

Overlay merupakan proses menggabungkan permukaan bumi dalam bentuk 3D yang divisualisasikan menggunakan TIN dengan bangunan yang telah di digambar menggunakan Google Sketchup Pro 6. dari hasil overlay ini dihasilkan peta digital 3D diatas peta foto udara.



Gambar 4.3 Tampilan peta 3D pada ArcScene

4.2.2 Membuat data base.

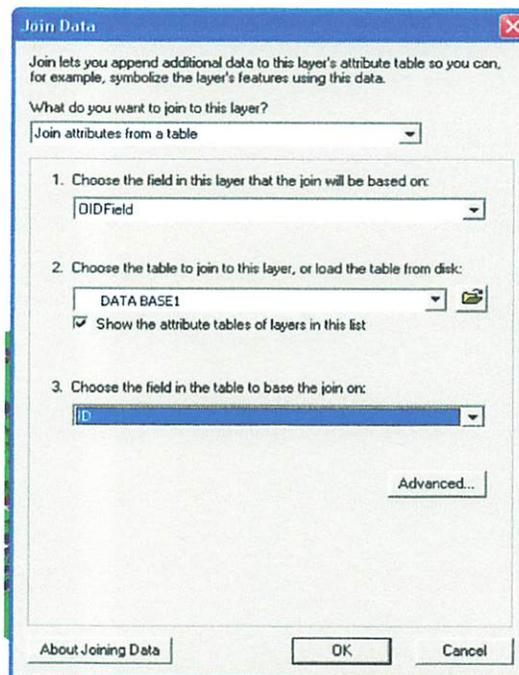
Didalam pembuatan data base menggunakan Microsoft Excel 2003. Untuk membuat data base yang akan dijadikan atribut menggunakan Microsoft Excel 2003 relatif mudah dan sederhana, sehingga didalam pembuatan data base akan semakin cepat. Hasil dari data base yang telah di buat kemudian di export menjadi format *DBF 4 (Dbase IV) (*.dbf)*. yang dapat dibaca oleh ArcGIS 9.2. Data base yang disusun dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel data base

Id	Nama Bangunan	Tinggi Bangunan	Warna Bangunan	Foto
1	Rumah Warga	9 Meter	Merah muda	<u>E:\FOTO\1.JPG</u>
2	Rumah Warga	6 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\2.JPG</u>
4	Rumah Warga	13 Meter	Merah muda	<u>E:\FOTO\3.JPG</u>
6	Rumah Warga	6 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\4.JPG</u>
9	Departemen Pekerjaan Umum	14 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\5.JPG</u>
10	Dinas Pengairan	9 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\6.JPG</u>
11	Dinas Perikanan dan Kelautan	14 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\7.JPG</u>
13	Rumah Warga	9 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\8.JPG</u>
15	Rumah Warga	6 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\9.JPG</u>
16	Rumah Warga	7 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\10.JPG</u>
19	Departemen Pekerjaan Umum	14 Meter	Putih	<u>E:\FOTO\11.JPG</u>
20	Rumah Warga	8 Meter	Merah muda	<u>E:\FOTO\12.JPG</u>

4.2.3 Join Item

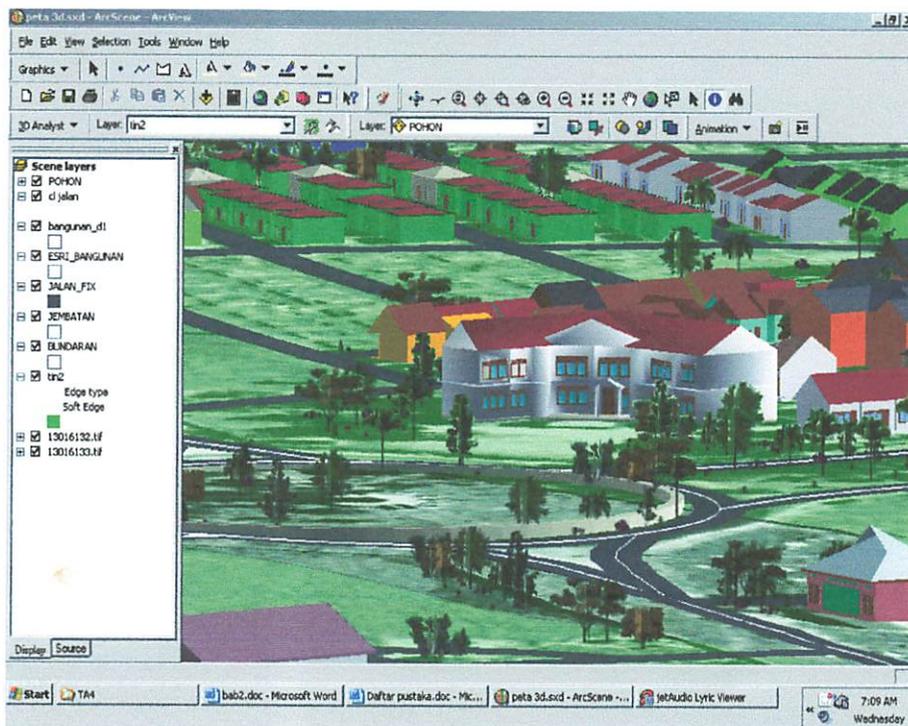
Setelah menyusun data atribut pada Microsoft Excel, data tersebut kemudian diekspor ke dalam *ArcScene* dengan format *.dbf. Proses join item merupakan penggabungan antara data spasial dan data atribut sehingga data spasial mempunyai atribut sesuai databasenya. Tabel yang diperoleh dari pembangunan topologi digabungkan dengan tabel hasil ekspor dari Microsoft Excel dalam format DBF. Join item mempunyai syarat dalam dua tabel yang akan digabungkan mempunyai ID yang sama. Contoh dari proses join item dapat dilihat pada gambar berikut :



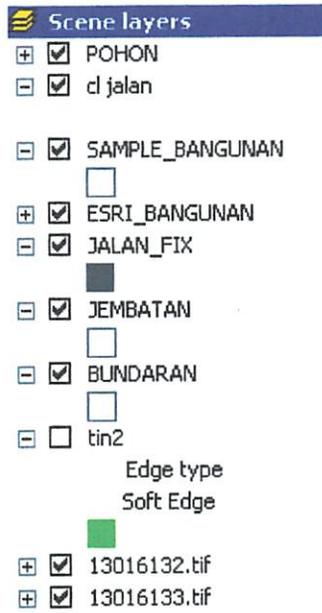
Gambar 4.4 Join data

4.3 Pembahasan Hasil Penyajian Peta

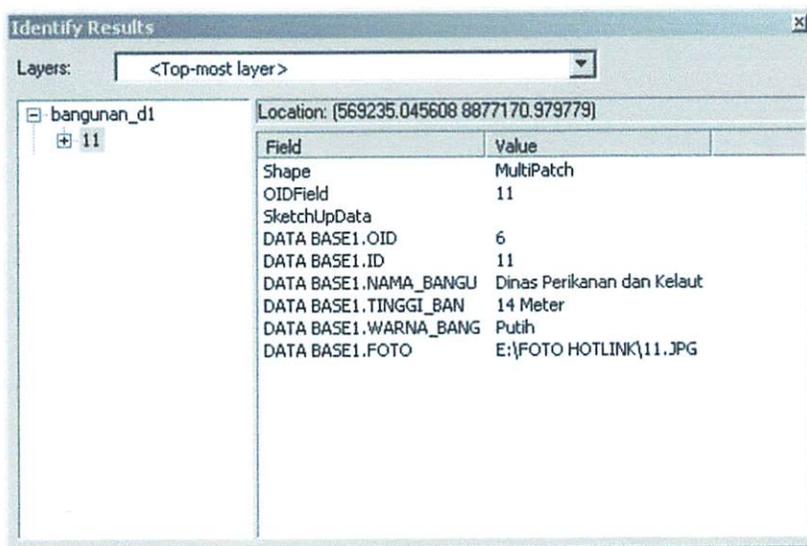
Hasil yang dicapai adalah terbangunnya visualisasi 3D sekitar bundaran PU Kota Kupang yang berbasis spasial dan terintegrasi dengan data base obyek visual. Tampilan data-data ini berupa lapisan-lapisan atau layer-layer data yang dapat ditampilkan secara bersamaan dalam satu layer monitor sekaligus (Gambar 4.5). Semua obyek yang nampak dalam visualisasi 3D dapat diidentifikasi dengan menggunakan tools identify dengan cara mengklik pada obyek yang bersangkutan sehingga akan nampak data atribut obyek tersebut (Gambar 4.7). Namun untuk pembuatan SIG 3D ini membutuhkan spec komputer tinggi untuk melakukan pemodelan dan analisa 3D, selain itu dibutuhkan ketelitian didalam melakukan penggambaran bangunan 3D agar kedetailan setiap obyek dapat tergambar.



Gambar 4.5 Struktur layer data visualisasi 3D

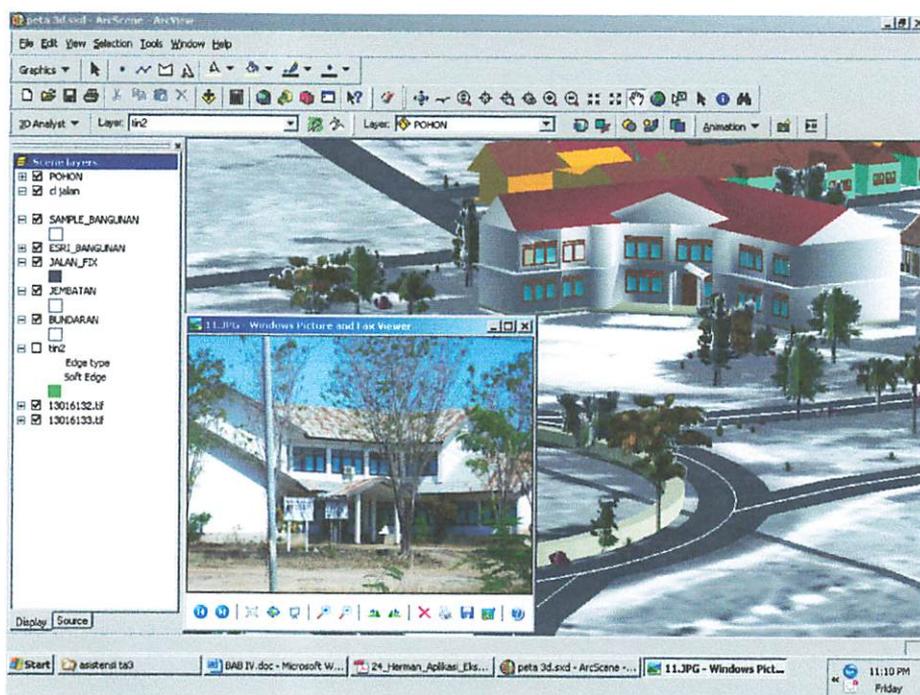


Gambar 4.6 Detail struktur layer data visualisasi 3D



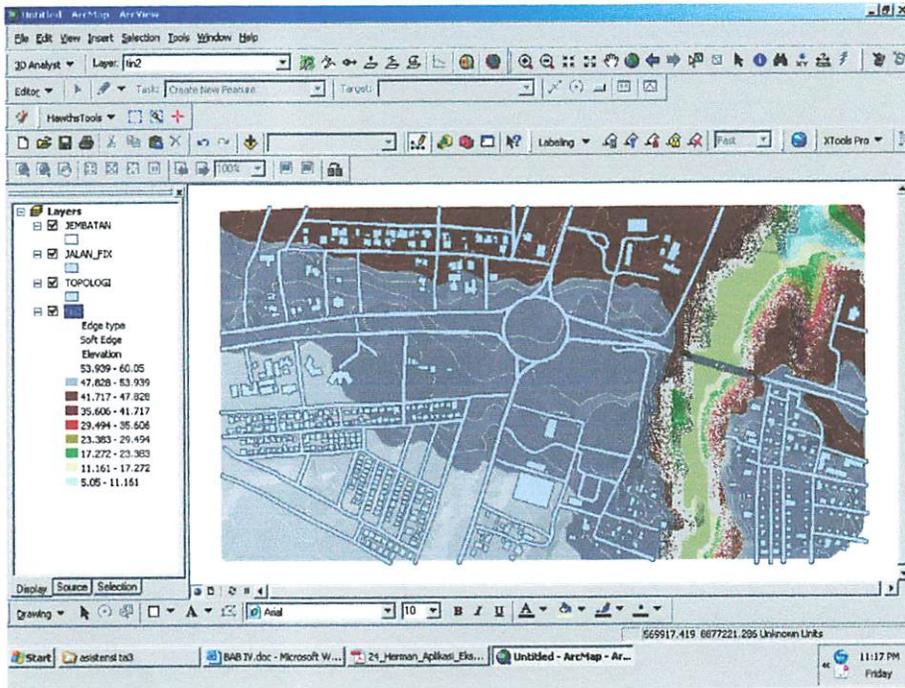
Gambar 4. 7. Tampilan data base obyek yang merupakan identify dari obyek

Selain terintegrasi dengan data base dan kemampuan analisis berlapisnya yang sangat bervariasi, visualisasi 3D ini juga dapat terintegrasi dengan data visual berupa foto. Pada Gambar 4.8 diperlihatkan bagaimana sebuah foto dari obyek dapat ditampilkan dengan fasilitas *link*.

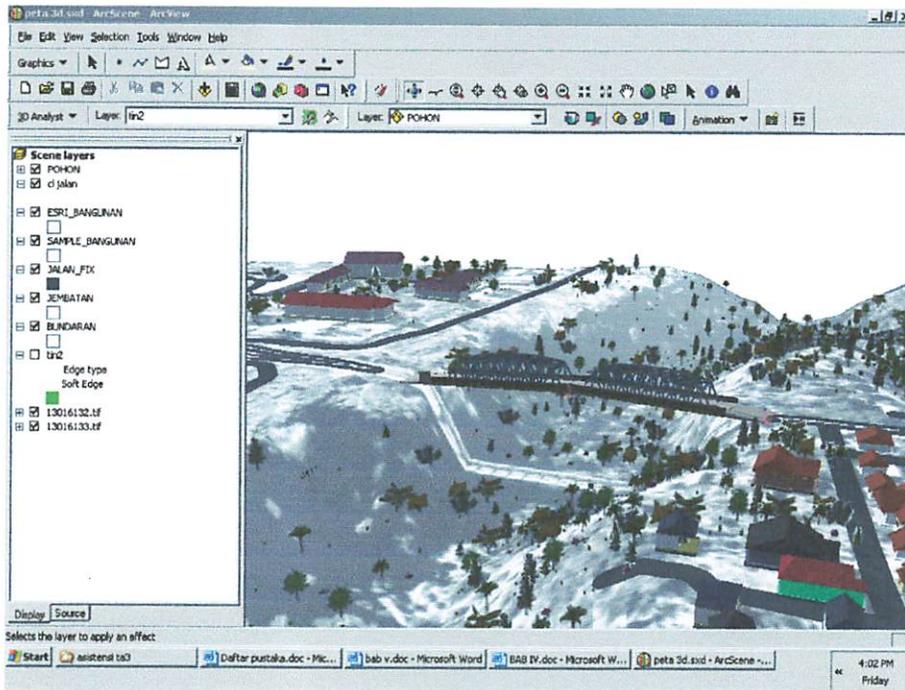


Gambar 4.8. Tampilan hasil link obyek dengan data visual foto

Dari data-data topografi berupa garis kontur, ekstensi 3D Analyst juga dapat menampilkan bagaimana kedudukan obyek terhadap kenampakan topografi, sehingga hubungan antara bangunan dan obyek lainnya dengan elevasinya di permukaan dapat terlihat jelas seperti terlihat pada gambar 4.9 dan 4.10.



Gambar 4.9. Kedudukan obyek di atas peta dasar dengan kenampakan topografi (tampak 2D)



Gambar 4.10. Kedudukan obyek di atas peta dasar dengan kenampakan topografi (tampak 3D)

Manfaat spesifik pemodelan sistem informasi ini dapat diterapkan pada bidang Planning dan Design, Layanan Infrastruktur dan Fasilitas, Sektor Komersial dan Pemasaran, Bidang Pendidikan dan Promosi data kota.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang berhasil diambil dari proses penelitian mengenai “Pemodelan Sistem Informasi Geografi Tiga Dimensi (3D)” ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk melakukan pemodelan sistem informasi 3D dibutuhkan peta yang detail untuk kenampakan permukaan bumi, sehingga dari hasil pemodelan dapat menggambarkan seperti konsinya sebenarnya.
2. Data dari hasil survey berupa foto bangunan harus dapat diambil dari setiap sisi, sehingga di dalam melakukan penggambaran bangunan 3D menggunakan Google Sketchup Pro 6 akan semakin detail.
3. Google Sketchup Pro 6 dapat membaca sistem koordinat yang digunakan pada peta dasar, sehingga hasil dari penggambaran bangunan 3D ketika di export dan akan dilakukan pemodelan peta 3D pada ArcScene tidak ada kesalahan posisi.
4. Dari hasil pemodelan sistem informasi 3D ini dapat menampilkan obyek-obyek diatas peta dasar tampak seperti kondisi sebenarnya dan memiliki kesatuan data base spasial dan non spasial.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan sebagai bahan pertimbangan untuk kegiatan studi penelitian selanjutnya dengan menggunakan Penginderaan Jauh, Sistem Informasi Geografi dan Sistem Basis Data adalah :

1. Dari penelitian ini dirasakan masih banyak kekurangan. Karna belum mampu di sajikan sistem informasi tiga dimensi yang detail dan menyeluruh untuk Kota Kupang.
2. Untuk studi penelitian selanjutnya hendaknya memahami konsep SIG dan pemodelan 3D, sehingga tidak terjadi kerancuan didalam melakukan penyajian dari hasil penelitian dan analisa.
3. Dari hasil penelitian ini diharapkan nantinya dapat lagi dikembangkan dan dapat di temukan metode yang lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, 2009, *Pengaplikasian Teknologi GIS pada Pengaturan Tata Letak Kota dan Manfaatnya*, (<http://www.edpmedia/digitalglobe-quickbird.pdf>)
- Budiyanto, E, 28 April 2009, *Pengenalan Sistem Informasi Geografi*, (<http://www.infoGIS.com>.)
- Budianto, E, 2005, *Pemodelan Kontur dan Pemodelan Spasial 3 Dimensi menggunakan Surfer*, ANDI, Jogyaarta.
- Chandra, H, Januari 2008, *Goole Sketchup 6*, Maxikom, Palembang.
- Elmasri, R, 1994, *Basis Data*, Copyright© 2007 Mangosoft All rights reserved.
- Fariza, 2006, *Kemampuan GIS Raster*, (<http://www.inigis/digitalglobe-quickbird.pdf>)
- Gumelar, D, *Data Spasial*, Copyright © 2003-2007 IlmuKomputer.Com
- Herman, *Aplikasi Ekstensi 3D Analyst ArcGis 9 dalam Visualisasi 3D Berbasis SIG*. (<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/3DAnalyst.pdf>)
- Kahar, J, September 2008, *Geodesi*, ITB, Bandung.
- Kraak & Ormeling, 2002, April 2006, *Kartografi Visualisasi Data Geospasial*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ostip, 2007, *Tutorial ArcGIS*, <http://google.co.id/tutorial-arcGIS/>
- Prahasta, E, Juli 2008, *Model Permukaan Digital*, Informatika Bandung, Bandung.
- Prahasta, E, September 2002, *tutorial AcrView*, Informatika Bandung, Bandung.
- Prahasta, E, 2005, *konsep-konsep dasar SIG*, C.V Informatika, Bandung.

Prihandito, A, 1989, *Kartografi*, Kanisius, Yogyakarta.

Rostianingsih, S, 2004, *Pemodelan Peta Topografi ke objek 3D* , Jurnal Informatika, Faculty of Industrial Technology, Petra Christian University.

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

Widodo, 1999, *Kartografi Digital*, Diktat Kuliah Teknik Geodesi, FTSP – ITN Malang.