

**PEMBUATAN MODEL ANIMASI 3D KAWASAN FASILITAS UMUM DI  
LINGKUNGAN UNIT DISTRIK KEDURUS, SURABAYA BERBASIS  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

**Skripsi**



**Disusun Oleh :**

**SENO ADI KUNCORO**

**09.25.036**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG**

**2016**

# LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN MODEL ANIMASI 3D KAWASAN FASILITAS UMUM DI  
LINGKUNGAN UNIT DISTRIK KEDURUS SURABAYA BERBASIS  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

## SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

**SENO ADI KUNCORO**

09.25.036

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama

(Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.)

Dosen Pembimbing Pendamping

(Silvester Sari Sai, ST., MT.)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1



(M.Edwin Tjahjadi, ST., MGeom., Sc.Ph.D)



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : SENO ADI KUNCORO  
NIM : 09.25.036  
JURUSAN : TEKNIK GEODESI  
JUDUL : PEMBUATAN MODEL ANIMASI 3D KAWASAN  
FASILITAS UMUM DI LINGKUNGAN UNIT  
DISTRIK KEDURUS SURABAYA BERBASIS  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang  
Strata 1 ( S-1 )

Pada Hari : Selasa  
Tanggal : 23 Agustus 2016  
Dengan Nilai : .....

Panitia Ujian Skripsi  
Ketua

(Silvester Sari Sai, ST., MT.)

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

(Feny Arafah, ST., MT.)

(Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.)

(Alifah Noraini, ST., MT.)

# **PEMBUATAN MODEL ANIMASI 3D KAWASAN FASILITAS UMUM DI LINGKUNGAN UNIT DISTRIK KEDURUS SURABAYA BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

Seno Adi Kuncoro 0925036

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.

Dosen Pembimbing II : Silvester Sari Sai, ST., MT.

## **ABSTRAK**

Pengembangan SIG sendiri telah merupakan bisnis multi-milyar dollar tiap tahun di Amerika Serikat, Kanada, Eropa dan Jepang dengan penjualan perangkat keras dan lunak yang dipakai di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Di Indonesia, pada saat ini, Sistem Informasi Geografis (baik perangkat lunak, perangkat keras, maupun aplikasi-aplikasinya) telah dikenal secara luas sebagai alat bantu untuk proses pengambilan keputusan. Pembuatan model animasi tiga dimensi ini, bertujuan untuk mengembangkan perangkat SIG dalam menggambarkan model dari dunia nyata (*real world*) yang berlokasi di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya.

Hasil dari penelitian ini adalah visualisasi 3D kawasan fasilitas umum di Lingkungan Unit Kedurus Surabaya dengan menggunakan *software ArcGIS* dan *Google Sketchup*.

Penelitian ini juga ditujukan untuk pemanfaatan ekstensi 3D *analyst* dan *software ArcGIS* dalam Visualisasi 3D SIG Kawasan Fasilitas Umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya dapat membantu dalam menganalisis dan mengolah data-data secara terpadu dan menyeluruh, baik data luasan, garis maupun titik

***Kata Kunci : SIG, Animasi 3D, Model 3D***

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Seno Adi Kuncoro  
NIM : 09.25.036  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**”Pembuatan Model Animasi 3D Kawasan Fasilitas Umum Di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya Berbasis Sistem Informasi Geografis”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak dan menduplikasi serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 22 Agustus 2016  
Yang membuat pernyataan



Seno Adi Kuncoro  
NIM : 09.25.036

## **Lembar Persembahan**



### **Yang Utama Dari Segalanya...**

*Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Dari semua yang telah engkau tetapkan baik itu rencana indah yang engkau siapkan untuk masa depanku sebagai harapan kesuksesan. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan.*

*Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.*

***Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi***

### ***Ibunda, ayahanda, dan Keluargaku Tercinta***

*Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibunda Hj.Sumini, ayahanda Suyadi, Kakak Pertama Heru Bawono,ST.,MT., kakak kedua Cipto Nirmolo, SP., adik paling ku sayang Novi Hapsari, kak Devi Puspitasari, keponakan tercinta Hernata Dewantara dan keluargaku yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Untuk Ibu, Ayah dan keluargaku yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik, Terima Kasih Ibu.... Ibu.... Ibu.....Terima Kasih Ayah, Terima Kasih, Terima Kasih Keluargaku semuanya, Terima Kasih Ya Allah yang telah mengirimkan insan terbaik dalam hidupku.*

### **Sahabat Yang Tercinta**

*Sebagai tanda cinta kasihku, aku persembahkan karya kecil ini buat kalian. Terima kasih buat Genies Vinonda Wilhelmina, Pakde Alexander Sriwijono, Dwi Ari Wibowo, ST., Robi Fahlevi si gendut bau, Mories Adhitya si belbi menawan, Reza Ernanda abang hipster, Noval Nainggolan kang kobam, Teddyansyah si bontok, Rinda Deviana si otupe, atas kasih sayang, perhatian, pembelajaran, dukungan, doa, nasehat, hiburan, semangat yang kalian berikan selama ini dan kesabaran kalian yang telah memberikanku inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.*

### **Dosen Pembimbing Tugas Akhirku...**

*Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT dan Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir, terima kasih banyak...pak..., sudah begitu banyak membantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, bantuan dan kesabaran Bapak akan selalu terukir dihati.*

*Manisnya keberhasilan akan menghapus pahitnya kesabaran. Nikmatnya memperoleh kemenangan akan menghilangkan letihnya perjuangan menuntaskan pekerjaan. Hidup adalah perjuangan yang harus dimenangkan. Pengalaman akan membawa kita pada kegagalan dan keberhasilan, yang keduanya bersama-sama akan menempah kita untuk terus berkembang dan akhirnya menggapai kesuksesan.*

*Allah selalu memberikan apa yang kita butuhkan, bukan apa yang kita inginkan, karena apa yang terbaik bagi kita belum tentu baik bagi Allah SWT, namun apa yang baik bagi Allah SWT itulah yang terbaik buat kita. tetapi sering kali kita tidak bisa melihat apa yang kita butuhkan, melainkan selalu melihat apa yang kita inginkan.*

***"your dreams today, can be your future tomorrow"***

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penelitian berjudul Pembuatan Model Animasi 3D Kawasan Fasilitas Umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya Berbasis Sistem Informasi Geografis dapat terselesaikan.

Penelitian ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana teknik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan pada:

1. Kedua orang tua beserta seluruh saudara penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta doa.
2. Bapak Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang
4. Bapak Ketua Jurusan Teknik Geodesi
5. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2009
6. Semua Pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan penelitian ini.

Penulis Menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan penelitian ini

Malang, 22 Agustus 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan .....	i
Abstrak.....	iii
Surat Pernyataan Keaslian Skripsi.....	iv
Lembar Persembahan.....	v
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar.....	xi

### **BAB I PENDAHULUAN**

I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	2
I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
I.4. Batasan Masalah.....	3
I.5. Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II LANDASAN TEORI**

II.1. Data, Informasi dan Sistem.....	5
II.1.1. Data dan Informasi .....	5
II.1.2. Sistem .....	5
II.2. Pengertian dan Definisi Sistem Informasi .....	7
II.3. Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	8
II.4. Subsistem Sistem Informasi Geografis .....	10
II.5. Komponen Sistem Informasi Geografis .....	11
II.5.1. Perangkat Keras SIG .....	13
II.5.2. Perangkat Lunak SIG .....	14
II.5.2.1. ArcGIS Dekstop .....	15
II.5.2.2. Google SketchUp .....	15
II.5.2.3. Microsoft Office Excel 2003.....	16
II.5.3. Data dan Informasi Geografis.....	16
II.5.3.1. Basis Data Spasial .....	18
II.5.3.2. Basis Data Non Spasial.....	20

II.5.3.3. Sistem Basis Data.....	21
II.5.3.4. Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) .....	22
II.6. Sumber Data Sistem Informasi Geografis.....	24
II.7. Perspektif Sistem Informasi Geografis.....	25
II.8. Aplikasi Sistem Informasi Geografis .....	28
II.9. Pertimbangan Sistem Informasi Geografis.....	29
II.10. Informasi dalam SIG .....	30
II. 11. Sistem Informasi Geografis Tiga Dimensi .....	30
II.12. Peta Tiga Dimensi.....	31
II.13. Perancangan Animasi .....	33
II.14. Representasi Objek 3D Dalam Grafik Komputer .....	35
II.15. Konsep Dasar 3D Modeling .....	36
II.16. 3D Obyek dan Komponen .....	37
II.17. Tipe 3D Modeling .....	37
<b>BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
III.1. Persiapan Penelitian .....	39
III.1.1. Lokasi Penelitian.....	39
III.1.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	40
III.2. Spesifikasi Perangkat Lunak .....	41
III.2.1. ArcGIS .....	41
III.2.2. Google SketchUp.....	42
III.3. Pelaksanaan Penelitian .....	43
III.3.1. Diagram Alir Penelitian .....	44
III.3.2. Keterangan Diagram Alir .....	46
III.3.3. Seleksi dan Editing Data Spasial .....	47
III.3.4. Model 3D SIG.....	52
III.3.5. Editing Data Non Spasial .....	56
III.3.6. Join Item .....	58
III.3.7. Perancangan Animasi.....	60
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
IV.1. Basis Data Spasial dan Basis Data Non Spasial.....	62

IV.2. Model 3D.....	63
IV.3. Analisis Spasial 3D Sistem Informasi Geografis .....	64
IV.4. Visualisasi Animasi 3D.....	65
<b>BAB V PENUTUP</b>	
V.1. Kesimpulan.....	66
V.2. Saran.....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xiii</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Logika Sistem Informasi .....	8
Gambar 2.2. Model Dunia Nyata [Eddy Prahasta, 2001] .....	10
Gambar 2.3. Subsistem – Subsistem SIG (Eddy Prahasta, 2001) .....	11
Gambar 2.4. Sistem Informasi Geografis Pada Informasi Kejadian Kebakaran .....	28
Gambar 2.5. Sistem Informasi Geografis .....	28
Gambar 2.6. Contoh Peta Tiga Dimensi .....	33
Gambar 2.7. Bidang Cartesian 2D dan Bidang Cartesian 3D.....	35
Gambar 2.8. Obyek 2D dan Obyek 3D .....	36
Gambar 3.1. Peta Lingkungan Unit Distrik Kedurus .....	39
Gambar 3.2. Contoh Model 3D SketchUp .....	43
Gambar 3.3. Diagram Alir Penelitian.....	45
Gambar 3.4. Penambahan Data Spasial.....	47
Gambar 3.5. Penambahan Data Spasial.....	47
Gambar 3.6. Tampilan Citra.....	48
Gambar 3.7. Proses Digitasi .....	48
Gambar 3.8. Menentukan Tipe File.....	49
Gambar 3.9. Menentukan Sistem Proyeksi .....	49
Gambar 3.10. Menentukan Sistem Proyeksi .....	50
Gambar 3.11. Memulai Proses Digitasi.....	50
Gambar 3.12. Memulai Proses Digitasi.....	51
Gambar 3.13. Hasil Digitasi .....	51
Gambar 3.14. Proses Menyatukan Model 3D.....	52
Gambar 3.15. Proses Menyatukan Model 3D.....	52
Gambar 3.16. Proses Menyatukan Model 3D.....	53

Gambar 3.17. Proses Menyatukan Model 3D.....	53
Gambar 3.18. Proses Menyatukan Model 3D.....	53
Gambar 3.19. Hasil Model 3D.....	54
Gambar 3.20. Proses Extrusion Model 3D.....	54
Gambar 3.21. Proses 3D Analyst.....	55
Gambar 3.22. Proses Konversi .....	55
Gambar 3.23. Proses Penggantian Model 3D.....	56
Gambar 3.24. Hasil Penggantian Model 3D.....	56
Gambar 3.25. Editing Data Non Spasial.....	57
Gambar 3.26. Menambahkan Kolom Identitas Persil.....	57
Gambar 3.27. Data Non Spasial dalam Format dbf.....	57
Gambar 3.28. Join Item .....	58
Gambar 3.29. Join Item .....	58
Gambar 3.30. Identifikasi Persil Berdasarkan Hasil Proses Join Item .....	59
Gambar 3.31. Perancangan Animasi .....	60
Gambar 3.32. Perancangan Animasi .....	61
Gambar 3.33. Perancangan Animasi .....	61
Gambar 3.34. Perancangan Animasi .....	61
Gambar 4.1. Hasil Model 3D blok Bangunan .....	63
Gambar 4.2. Hasil Model 3D blok Fasilitas Umum .....	64
Gambar 4.3. Hasil Analisis Fasilitas Umum menggunakan Query .....	64
Gambar 4.4. Hasil Analisis Fasilitas Umum menggunakan Seleksi Atribut.....	65

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Data spasial telah diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1972 dengan nama *Data Banks for Development* yang dikembangkan di Prancis, tepatnya di Saint Maxim pada pertemuan para pakar perencana regional, ekonomi dan statistik sedunia yang diprakarsai oleh *United Nations Industrial Development Organizations* (UNINDO) dan Bank Dunia pada bulan Mei 1971, untuk mencari data yang tepat bagi perencanaan regional. Munculnya istilah SIG seperti sekarang ini dicetuskan di Kanada setelah *General Assembly* dari *International Geographical Union* di Ottawa pada tahun 1975. Sejak itu, SIG telah berkembang di benua Amerika, Eropa, Australia dan juga di Asia, tidak hanya di instansi – instansi pemerintahan tetapi juga di dunia bisnis.

Pengembangan SIG sendiri telah merupakan bisnis multi-milyar dollar tiap tahun di Amerika Serikat, Kanada, Eropa dan Jepang dengan penjualan perangkat keras dan lunak yang dipakai di seluruh dunia, termasuk di Indonesia.

Di Indonesia, pada saat ini, Sistem Informasi Geografis (baik perangkat lunak, perangkat keras, maupun aplikasi-aplikasinya) telah dikenal secara luas sebagai alat bantu untuk proses pengambilan keputusan. Sudah banyak *developer* berikut *vendors* perangkat SIG yang telah menempatkan perwakilannya di Indonesia. Selain itu, sebagian besar institusi (pemerintah,

swasta, baik bidang akademis maupun non akademis) maupun individu yang memerlukan informasi yang berbasis data spasial telah mengenal dan menggunakan sistem ini. Melalui penelitian ini yang bertempat di Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Pemerintah Kota Surabaya, penulis mencoba menerapkan perangkat SIG dalam *Pembuatan Model Animasi Tiga Dimensi Kawasan Fasilitas Umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus, Surabaya Berbasis Sistem Informasi Geografis*.

Pembuatan model animasi tiga dimensi ini, bertujuan untuk mengembangkan perangkat SIG dalam menggambarkan model dari dunia nyata (*real world*).

## **I.2. Rumusan Masalah**

Dalam pembuatan model animasi 3D kawasan fasilitas umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya, masalah dititikberatkan pada:

1. Bagaimana menyajikan model animasi tiga dimensi dalam Sistem Informasi Geografis?
2. Bagaimana cara menyusun model animasi tiga dimensi dalam Sistem Informasi Geografis?

## **I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat animasi tiga dimensi sistem informasi geografis kawasan fasilitas umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya.

Penelitian ini bermanfaat untuk kemajuan sistem tata ruang Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang dikemudian hari dalam ruang tiga dimensi.

#### **I.4. Batasan Masalah**

Dari perumusan masalah yang telah diuraikan di atas, batasan dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan di Lingkungan Unit Distrik Kedurus, Surabaya
2. Datanya berupa data spasial dan data non-spasial; Peta Rencana Tata Bangunan Dan Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya dan Nama Fasilitas Umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya,
3. Pembuatan model 3D sistem informasi geografis hanya mencakup wilayah/areal Unit Distrik Kedurus, Surabaya.

#### **I.5. Sistematika Penulisan**

1. Pada bab I berisikan tentang latar belakang masalah yang di angkat di dalam skripsi, rumusan masalah, tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian skripsi, serta batasan masalah yang terdapat di dalam penelitian.
2. Pada bab II berisikan tentang dasar teori yang di gunakan selama penulis melakukan penelitian di dalam skripsi.
3. Pada bab III meliputi tentang diagram alir pengerjaan penelitian serta proses pengerjaan data dalam skripsi.
4. Pada bab IV berisikan tentang hasil dari penelitian yang dilakukan penulis dan pembuktian dari masalah yang di angkat oleh penulis dalam pengerjaan skripsi.



5. Pada V berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis serta saran-saran berupa kendala yang ditemui oleh penulis selama melakukan penelitian agar kendala yang di dapat tidak terulang kembali pada penelitian yang akan datang serta hasil penelitian yang dilakukan penulis dapat berguna untuk masyarakat luas.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1. Data, Informasi dan Sistem**

##### **II.1.1. Data dan Informasi**

Istilah “data” dan “informasi” sering digunakan secara bergantian dan saling tertukar, meskipun kedua istilah ini sebenarnya merujuk kepada masing-masing konsep yang berbeda. *Data* merupakan bahasa, matematikal, dan simbol-simbol pengganti lain yang disepakati oleh umum dalam menggambarkan objek, manusia, peristiwa, aktivitas, konsep, dan objek-objek penting lainnya. Singkatnya, data merupakan suatu kenyataan apa adanya (*raw fact*). Sedangkan, *informasi* adalah data yang ditempatkan pada konteks yang penuh arti oleh penerimanya [Kadir, 1999].

##### **II.1.2. Sistem**

Sistem dapat didefinisikan sebagai sekumpulan objek, ide, berikut saling keterhubungannya (inter-relasi) dalam mencapai tujuan atau sasaran bersama [Prahasta, 2001]. Terdapat beberapa definisi tentang sistem yaitu :

1. Sistem adalah sekumpulan komponen yang saling berelasi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan dengan menerima masukan dan menghasilkan keluaran melalui proses transformasi.

2. Sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu.
3. Menurut *Prahasta* (2001), sistem adalah kumpulan komponen yang saling berkaitan dan bekerjasama untuk mencapai tujuan tertentu.

Suatu sistem memiliki karakteristik agar tidak menyimpang dari tujuan dan fungsinya. Karakteristik sistem adalah :

1. **Komponen**

Sistem terdiri dari sejumlah komponen berupa subsistem atau elemen sistem yang melakukan fungsi tertentu. Komponen-komponen tersebut berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan sistem.

2. **Batas Sistem**

Sistem dibatasi oleh suatu area untuk membatasinya dengan sistem lainnya. Batasan sistem menunjukkan ruang lingkup sistem itu sendiri.

3. **Lingkungan Luar Sistem**

Lingkungan luar sistem meliputi segala sesuatu yang berada diluar sistem yang mempengaruhi kerja sistem.

4. **Penghubung Sistem**

Penghubung sistem adalah suatu media yang menghubungkan antar elemen atau subsistem dan sistem. Melalui media ini memungkinkan pengiriman masukan dan keluaran dari suatu sistem ke sistem lain.

#### 5. Masukan Sistem

Masukan sistem atau input sistem adalah segala sesuatu yang diperlukan sistem untuk diproses sehingga sistem dapat mencapai hasil yang diharapkan.

#### 6. Pengolahan Sistem

Suatu unit yang mengolah masukan ke sistem menjadi keluaran melalui proses atau prosedur tertentu.

#### 7. Keluaran Sistem

Hasil yang diharapkan berasal dari masukan yang diproses. Hasil tersebut bisa menjadi hasil akhir atau masukan bagi sistem lainnya. Memberikan laporan kepada pihak manajemen dalam pengambilan keputusan secara efektif dan efisien dan dapat menerima umpan balik serta kontrol dari arus informasi tertentu.

#### 8. Sasaran dan Tujuan

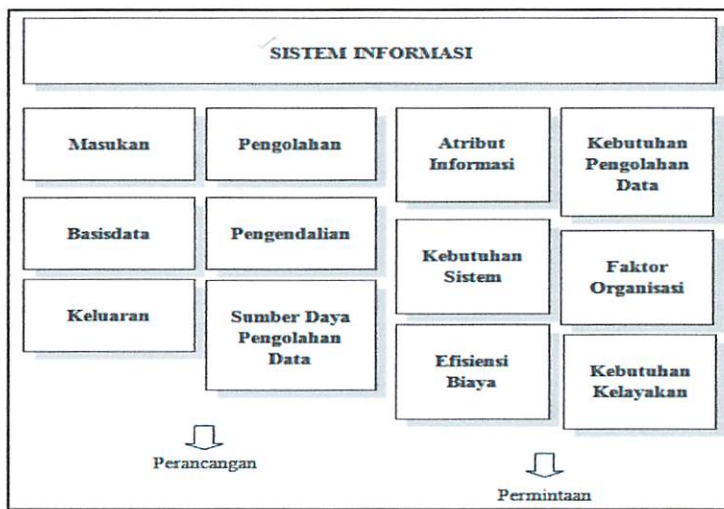
Memberikan laporan kepada pihak manajemen dalam pengambilan keputusan secara efektif dan efisien dan dapat menerima umpan balik serta kontrol dari arus informasi tertentu.

## II.2. Pengertian dan Definisi Sistem Informasi

Semua organisasi pasti memiliki sistem informasi. Sistem informasi ini adalah *entity* (kesatuan) formal yang terdiri dari berbagai sumberdaya fisik maupun logika. Dari organisasi ke organisasi, sumberdaya – sumberdaya ini disusun atau distrukturkan dengan beberapa cara yang berlainan karena organisasi dan sistem informasi merupakan sumberdaya – sumberdaya yang

bersifat dinamis. Dengan demikian, struktur organisasi yang dibuat pada saat ini bisa jadi harus dimodifikasi keesokan harinya.

Jadi, kita memerlukan konsep yang secara logis dapat menggambarkan struktur sistem informasi, yang dipresentasikan oleh sumberdaya fisiknya, untuk berbagai ukuran sistem informasi di dalam bermacam – macam sistem tipe organisasi. Gambar 2.1. memperlihatkan struktur logika untuk sistem informasi dalam bentuk blok – blok.



Gambar 2.1. Struktur Logika Sistem Informasi [Prahasta, 2001].

### II.3. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok : sistem, informasi, dan geografis. Dengan demikian, pengertian terhadap ketiga unsur – unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami SIG. Dengan melihat unsur – unsur pokoknya, maka jelas SIG merupakan salah satu sistem informasi, dengan tambahan unsur “Geografis”. Atau SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur “informasi geografis”.

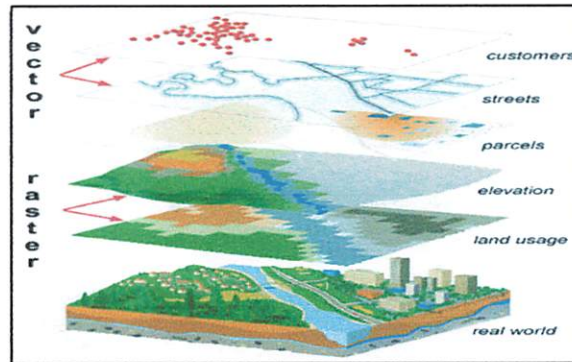
Istilah “Geografis” merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering digunakan secara bergantian atau tertukar hingga timbul istilah yang ketiga, geospasial. Ketiga istilah ini mengandung pengertian yang sama di dalam konteks SIG. Penggunaan kata “Geografis” mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi : permukaan dua atau tiga dimensi. Istilah “informasi geografis” mengandung pengertian informasi mengenai tempat – tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi, dan informasi mengenai keterangan – keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui.

Dengan memperhatikan pengertian sistem informasi, maka SIG merupakan suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumberdaya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek – objek yang terdapat di permukaan bumi. Jadi, SIG merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran informasi geografis berikut atribut – atributnya.

Era komputerisasi telah membuka wawasan dan paradigma baru dalam proses pengambilan keputusan dan penyebaran informasi. Data yang merepresentasikan “dunia nyata” dapat disimpan dan diproses sedemikian rupa sehingga dapat disajikan dalam bentuk – bentuk yang lebih sederhana dan sesuai kebutuhan.

Sebagaimana terlihat pada gambar 2.2, pemahaman mengenai “dunia nyata” akan semakin baik jika proses – proses manipulasi dan presentasi data

yang direlasikan dengan lokasi – lokasi geografi di permukaan bumi telah dimengerti.



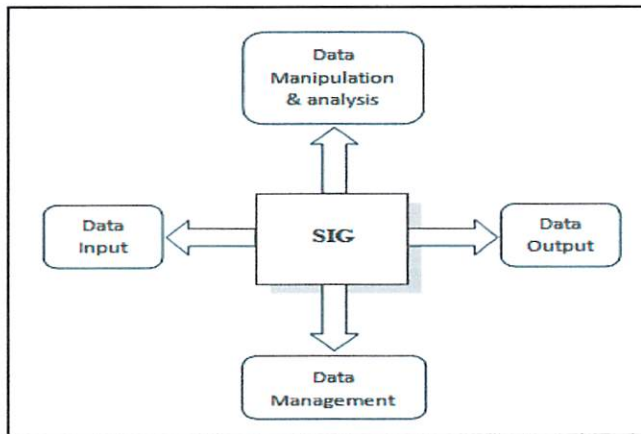
Gambar 2.2. Model Dunia Nyata [Eddy Prahasta, 2001]

#### II.4. Subsistem Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut :

1. **Data input** : subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggungjawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format – format data – data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.
2. **Data output** : subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basisdata baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti : tabel, grafik, peta, dan lain – lain.
3. **Data management** : subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di – *update*, dan di - edit.

4. **Data manipulation & analysis** : subsistem ini menentukan informasi - informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 2.3. Subsistem – Subsistem SIG (Eddy Prahasta, 2001)

## II.5. Komponen Sistem Informasi Geografis

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Sistem SIG terdiri dari beberapa komponen berikut (Raper, 1994):

### 1. Perangkat keras.

Pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai *platform* perangkat keras mulai dari *PC desktop*, *workstations*, hingga *multiuser host* yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*harddisk*) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori (*RAM*) yang besar. Walaupun demikian, fungsionalitas SIG



tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik-karakteristik fisik perangkat keras ini sehingga keterbatasan memori pada *PC*-pun dapat diatasi. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (*PC*), *mouse*, *digitizer*, *printer*, *plotter*, dan *scanner*. Lebih detail mengenai perangkat keras yang digunakan untuk keperluan SIG dibahas pada sub bab II.5.1.

## 2. Perangkat lunak.

Bila dipandang dari sisi lain, SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci. Setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul, hingga tidak mengherankan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program (*\*.exe*) yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri. Perangkat lunak yang digunakan di dalam penelitian ini selanjutnya akan dibahas di dalam sub bab II.5.2.

## 3. Data dan informasi geografi.

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara meng*import*-nya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*. Data spasial dan data atribut dalam data dan informasi geografi selanjutnya akan dibahas pada sub bab II.3.3.

#### 4. Manajemen.

Suatu proyek SIG akan berhasil jika di *manage* dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

### II.5.1. Perangkat Keras SIG

Perangkat keras yang mendukung analisis geografi dan pemetaan, sebenarnya tidak jauh berbeda dengan perangkat keras lainnya yang digunakan untuk mendukung aplikasi-aplikasi bisnis dan sains. Perbedaannya, jika ada, terletak pada kecenderungannya yang memerlukan perangkat tambahan yang dapat mendukung presentasi grafik dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi, dan mendukung operasi-operasi basis data yang cepat dengan volume data yang besar. Perangkat keras SIG memiliki pengertian perangkat-perangkat fisik yang digunakan oleh sistem komputer, Perangkat keras ini pada umumnya mencakup (*Antenucci, 1991*):

1. *CPU* (unit pemroses utama). Perangkat ini merupakan bagian dari sistem komputer yang bertindak sebagai tempat untuk pemrosesan semua instruksi-instruksi dan program. Selain itu, *CPU* juga mengendalikan seluruh operasi yang berada di dalam lingkungan sistem komputer yang bersangkutan. Pada umumnya, *CPU* dapat dipresentasikan oleh suatu *chip microprocessor*. Kebutuhan mengenai *CPU* ini sangat bervariasi dari yang sederhana hingga yang canggih.
2. *RAM* (*Random Access Memory*). Perangkat ini digunakan oleh *CPU* untuk menyimpan (sementara) semua data dan program yang

dimasukkan melalui *input device* baik untuk jangka yang panjang maupun pendek. Kebutuhan SIG mengenai *RAM* juga sangat bervariasi seperti halnya *CPU*. Untuk perangkat keras SIG yang kecil diperlukan *RAM* sebesar 4 Mb atau 8 Mb. Tetapi untuk SIG yang besar, maka kebutuhan akan *RAM* menjadi tinggi.

3. *Storage*. Perangkat ini merupakan tempat penyimpanan data secara permanen atau semi permanen. Dibandingkan dengan *RAM*, akses pada *storage* ini agak lambat. Kebutuhan *storage* ini sangat bervariasi dari SIG satu ke SIG yang lain.
4. *Input device*. Perangkat ini merupakan peralatan-peralatan yang digunakan untuk memasukkan data ke dalam SIG. Yang termasuk ke dalam perangkat ini adalah *keyboard*, *mouse*, *digitizer*, *scanner*, kamera digital, dan sebagainya.

### II.5.2. Perangkat Lunak SIG

Menurut *Antenucci* (1991), pada sistem komputer modern, perangkat lunak yang digunakan tidak dapat berdiri sendiri, tetapi terdiri dari beberapa *layer*. Model *layer* ini terdiri dari sistem operasi, program-program pendukung sistem-sistem khusus, dan perangkat lunak aplikasi. Perangkat lunak aplikasi yang digunakan dalam menunjang penelitian ini yaitu: *Autodesk Land Desktop 2004*, *ArcGIS 10.1*, *Google SketchUp*, serta aplikasi-aplikasi penunjang lainnya. Adapun detail mengenai perangkat lunak tersebut sebagai berikut:

### II.5.2.1. *ArcGIS Desktop*

*ArcGIS Desktop* merupakan aplikasi perangkat lunak SIG utama yang berbasis *desktop Ms.Windows* yang digunakan untuk mengompilasikan, menuliskan, menganalisis, men-*sharing*, memetakan, dan mempublikasikan informasi spasial. *Framework* sistem ini terdiri dari *ArcMap*, *ArcCatalog*, *ArcToolbox*, *ArcGlobe*, *ArcReader*, *ArcScene*, dan *ModelBuilder* dengan beberapa tingkatan fungsionalnya. Dari sub-*framework ArcGIS Desktop* di atas, penelitian ini memanfaatkan beberapa *framework ArcGIS Desktop* dalam pengerjaannya, yakni: *ArcMap*, *ArcCatalog*, *ArcToolbox* dan *ArcScene*. Beberapa detail dari *framework* tersebut sebagai berikut (Prahasta, 2011): (a) *ArcMap*: merupakan aplikasi sentral di dalam sistem *ArcGIS desktop* yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang berbasis peta digital seperti halnya kartografis, analisis peta, dan *editing*, (b) *ArcCatalog*: merupakan aplikasi yang dapat membantu para penggunanya untuk mengorganisasikan dan mengelola semua informasi spasial, (c) *ArcToolbox*: *ArcToolbox* di-*embed*-kan ke dalam aplikasi *ArcCatalog* dan *ArcMap* yang tersedia baik dalam tingkatan fungsionalitas *ArcView*, *ArcEditor*, maupun *ArcInfo*, (d) *ArcScene*: merupakan aplikasi yang digunakan untuk menampilkan dan mengolah peta-peta ke dalam bentuk 3D.

### II.5.2.2. *Google SketchUp*

Merupakan program gratis (*freeware*) yang digunakan untuk mendesain model 3D dengan cepat dan mudah. Program ini relatif lebih mudah untuk dipelajari daripada program 3D lainnya sehingga siapapun

dapat menggunakan *google sketchup*. *Google SketchUp* merupakan program milik pengembang *google* yang saat ini tengah mengembangkan sayapnya dengan memberikan fasilitas lebih banyak kepada para pengguna portal ini. Salah satunya dengan menyediakan program gratis *google sketchup* (Prasetyo, 2008). Selain ketiga program aplikasi di atas, program lain yang menunjang berjalannya penelitian ini di dalam desain basis data yaitu *microsoft excel 2003*. Detail dari program aplikasi tersebut sebagai berikut:

### **II.5.2.3. Microsoft Office Excel 2003**

Program aplikasi ini adalah salah satu program aplikasi *spreadsheet* canggih yang populer dan banyak digunakan untuk membantu menghitung, memproyeksikan, menganalisa, dan mempresentasi data. *Microsoft excel* lebih pada pemanfaatan pemasukan data-data dan informasi tentang berbagai kepentingan data yang kemudian dianalisa sesuai dengan kebutuhan lembaga yang bersangkutan. *Microsoft excel* memudahkan pengguna dalam.

### **II.5.3. Data dan Informasi Geografi**

Data atau informasi geografi, yang diturunkan dari peta-peta tematik, penelitian, pengukuran di lapangan, atau kumpulan data statistik yang dikumpulkan oleh institusi-institusi pemerintah (termasuk data sensus di dalamnya), pada umumnya mengandung lebih dari satu atribut yang diasosiasikan dengan lokasi spasialnya. Atribut-atribut ini sering disebut sebagai *entities* non-spasial dari basis data spasial. Basis data spasial mendeskripsikan sekumpulan *entity* baik yang memiliki lokasi atau posisi yang tetap maupun tidak

tetap. Tipe-tipe *entity* spasial ini memiliki *properties* topografi dasar yang meliputi lokasi, dimensi, dan bentuk (*shape*). Hampir semua SIG memiliki campuran tipe-tipe *entity* spasial dan non-spasial. Untuk dapat mengelola data dan informasi geografi di dalam SIG diperlukan pemahaman yang baik mengenai konsep-konsep manajemen basis data (*Database Management System – DBMS*) (Hoyer, 1998).

Konsep-konsep mengenai basis data dapat dipandang dari beberapa sudut. Dari sisi sistem, basis data merupakan kumpulan tabel-tabel atau *files* yang saling berelasi. Sementara dari sisi manajemen, basis data dapat dipandang sebagai kumpulan data yang memodelkan aktifitas-aktifitas yang terdapat di dalam *enterprise*-nya. Selain itu, basis data juga mengandung pengertian kumpulan data *non-redundant* yang dapat digunakan bersama oleh sistem-sistem aplikasi yang berbeda. Atau dengan kata lain, basis data adalah kumpulan data-data *non-redundant* yang saling terkait satu dengan lain di dalam usaha membentuk bangunan informasi yang penting (*enterprise*). Berikut ini adalah beberapa pengertian atau definisi lain dari basis data yang dikembangkan atas dasar sudut pandang yang berbeda dan diambil menurut *Fatansyah* (1999):

1. Himpunan kelompok data yang saling berhubungan dan diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan bersama sedemikian rupa tanpa pengulangan yang tidak perlu (*redundancy*) untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
3. Kumpulan *file*/tabel/arsip yang saling berhubungan dan disimpan di dalam media penyimpanan elektronik.

Kehadiran basis data mengimplikasikan adanya pengertian keterpisahan antara penyimpanan fisik data yang digunakan dengan program-program yang mengaksesnya. Dengan menggunakan sistem basis data, pengguna, pemrogram, atau *developer* program aplikasi tidak perlu mengetahui informasi detail mengenai bagaimana data-datanya disimpan. Berkaitan dengan basis data di dalam sistem informasi geografis, pada sub bab II.5.3.1 dan II.5.3.2 selanjutnya dibahas mengenai basis data spasial dan non-spasial.

### **II.5.3.1. Basis Data Spasial**

Hingga saat ini, secara umum, persepsi manusia mengenai bentuk representasi *entity* spasial adalah konsep raster dan vektor. Dengan demikian, data spasial di representasikan di dalam basis data sebagai raster atau vektor (*Prahasta, 2001*). Di dalam konteks ini, sering digunakan terminologi ‘model data’ sehingga untuk menyajikan *entity* spasial digunakan model data raster atau model data vektor.

#### **A. Model Data Raster**

Model data raster menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau piksel-piksel yang membentuk grid. Setiap piksel atau sel ini memiliki atribut tersendiri, termasuk koordinatnya yang unik. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pikselnya di permukaan bumi. *Entity* spasial raster disimpan di dalam *layers* yang secara fungsionalitas direlasikan dengan unsur-unsur petanya. Contoh sumber-sumber *entity* spasial raster adalah citra satelit, citra radar, dan

model ketinggian digital (*DTM* atau *DEM* dalam model data raster) (*Prahasta, 2001*).

Model raster memberikan informasi spasial apa yang terjadi dimana saja dalam bentuk gambaran yang digeneralisir. Dengan model ini, dunia nyata disajikan sebagai elemen matriks atau sel-sel grid yang homogen. Dengan model data raster, data geografi ditandai oleh nilai-nilai (bilangan) elemen matriks persegi panjang dari suatu objek. Dengan demikian, secara konseptual, model data raster merupakan model data spasial yang paling sederhana.

## B. Model Data Vektor

Model data vektor menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau kurva, atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk-bentuk dasar representasi data spasial ini, di dalam sistem model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi ( $x,y$ ). Di dalam model data spasial vektor, garis-garis atau kurva (busur atau *arcs*) merupakan sekumpulan titik-titik terurut yang dihubungkan. Sedangkan luasan atau poligon juga disimpan sebagai sekumpulan *list* (sekumpulan data atau objek yang saling terkait secara dinamis dengan menggunakan *pointer*) titik-titik, tetapi dengan catatan bahwa titik awal dan titik akhir poligon memiliki nilai koordinat yang sama.

Representasi vektor suatu objek merupakan suatu usaha di dalam menyajikan objek yang bersangkutan sesempurna mungkin. Untuk itu, ruang atau dimensi koordinat diasumsikan bersifat kontinyu yang memungkinkan semua posisi, panjang, dan dimensi didefinisikan dengan presisi.



Walaupun demikian, hal ini sebenarnya tidak mungkin terlaksana karena keterbatasan panjang *word* komputer di dalam merepresentasikan koordinat yang sebenarnya. Selain itu pula karena semua perangkat tampilan vektor memiliki ukuran dasar yang sudah terbatas walaupun jauh lebih kecil daripada resolusi kebanyakan perangkat raster. Di samping memakai asumsi koordinat eksak secara matematis, model data vektor juga menggunakan relasi-relasi implisit yang memungkinkan penyimpanan data yang bersifat kompleks ke dalam ruang (*disk*) yang kecil sekalipun.

### II.5.3.2. Basis Data Non-Spasial

Jenis data atribut atau data non spasial yakni data yang merepresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkan (*Fatansyah, 1999*). Perancangan basis data non-spasial untuk SIG memiliki karakteristik yang cukup signifikan bila dibandingkan dengan perancangan basis data biasa. Perbedaan tersebut menurut *Fatansyah (1999)*, mencakup beberapa hal sebagai berikut:

1. Terdapat *requirements* mengenai data (basis data) spasial. Basis data non-spasial biasa (selain SIG) tidak memiliki *requirements* mengenai data spasial. Sebaliknya, pada SIG *requirements* mengenai data spasial selalu ada. *Requirements* data spasial ini, asal-usulnya, berasal baik dari analisis kebutuhan sistem SIG itu sendiri (untuk analisis spasial seperti *buffer* atau *overlay*, misalnya) maupun dari analisis kebutuhan tambahan seperti representasi visual data spasial untuk disajikan dalam bentuk peta tematik.
2. Melibatkan *entity* spasial.

3. Relasi *entity* berdasarkan koordinat-koordinat objek.
4. Relasi spasial *entity* dan topologi.
5. Relasi *entity* pada model data spasial raster, dan lain sebagainya.

Apabila kumpulan dari data khususnya basis data spasial dan non spasial saling berelasi dengan sekumpulan program-program yang mengakses data-data tersebut maka tersusunlah suatu sistem manajemen basis data. Sistem ini digunakan untuk memudahkan pembuatan dan pemeliharaan basis data yang terkomputerisasi (*Elmasri, 2000*). Menurut *Kadir (1999)*, *DBMS* merupakan suatu program komputer yang digunakan untuk memasukkan, mengubah, menghapus, memanipulasi, dan memperoleh data dan informasi dengan praktis dan efisien. Sistem basis data serta sistem manajemen basis data atau yang lebih sering dikenal dengan *DBMS* selanjutnya akan dibahas pada sub bab II.5.3.3 dan II.5.3.4.

### **II.5.3.3. Sistem Basis Data**

Pengertian atau definisi dari sistem basis data terkadang bervariasi dan tidak mudah untuk dibedakan dengan pengertian *DBMS* di dalam beberapa literatur. Menurut *Elmasri (2000)*, sistem basis data merupakan perangkat lunak *DBMS* bersama dengan datanya (basis data), dan terkadang juga mencakup perangkat lunak aplikasi di dalamnya. Menurut *Fathansyah (1999)*, secara umum, sistem basis data merupakan sistem yang terdiri dari sekumpulan *file* yang saling berhubungan dalam sebuah basis data di sebuah sistem komputer dan sekumpulan program yang memungkinkan beberapa pemakai dan atau program lain untuk mengakses dan memanipulasi *file-file* tersebut. Sedangkan menurut *Freiling (1982)*, sistem basis data merupakan kombinasi perangkat keras dan

perangkat lunak yang memungkinkan dan memudahkan untuk menjalankan satu atau lebih tugas yang melibatkan penanganan sejumlah besar informasi.

Jadi secara ringkas suatu sistem basis data, merupakan suatu sistem yang disimpan dalam suatu *pool* bersama yang dapat dibagi pakai oleh sistem-sistem yang ada yang tersusun atas kumpulan data yang saling terkait dengan sedikit mungkin *redundancy* untuk melayani satu atau lebih pengguna dalam penyajian yang optimum. Dalam memajemen sistem basis data dibutuhkan suatu sistem manajemen basis data atau yang dikenal dengan *DBMS*. Pada sub bab II.5.3.4 berikut akan dijelaskan mengenai definisi, manfaat, serta komponen-komponen sistem manajemen basis data.

#### **II.5.3.4. Sistem Manajemen Basis Data (*DBMS*)**

Menurut *Korth* (1991), sistem manajemen basis data adalah kumpulan dari data yang saling berelasi dengan sekumpulan program-program yang mengakses data-data tersebut. Atau, sistem manajemen basis data merupakan paket perangkat lunak atau sistem yang digunakan untuk memudahkan pembuatan dan pemeliharaan basis data yang terkomputerisasi (*Elmasri*, 2000). Menurut *Kadir* (1999), *DBMS* merupakan suatu program komputer yang digunakan untuk memasukkan, mengubah, menghapus, memanipulasi, dan memperoleh data dan informasi dengan praktis dan efisien.

Pengertian atau definisi sistem manajemen basis data sangat bervariasi dan tidak sedikit jumlahnya. Selain itu, perbedaan atau batas-batas antara *DBMS* dengan sistem basis data-pun sering kali tidak jelas. Untuk itu *Freiling* (1982), berusaha membedakannya secara jelas: *DBMS* akan berarti paket perangkat lunak (tanpa basis data) *general purpose* yang digunakan untuk membangun sistem

basis data tertentu. Dengan demikian, menurut ini, *DBMS* adalah bagian dari sistem basis data.

Sistem-sistem basis data dan *DBMS* pertama kali dikembangkan oleh divisi *research and development* perusahaan IBM di akhir 1950-an hingga awal 1960-an. Pengembangan ini sebagian besar ditujukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan di bidang-bidang bisnis, militer, dan institusi-institusi pendidikan dan pemerintahan yang memiliki struktur organisasi yang tidak sederhana dan dengan kebutuhan data dan informasi yang kompleks. Manfaat dari sistem manajemen basis data itu sendiri menurut *Hoyer* (1998) sebagai berikut:

1. Sistem manajemen basis data sangat baik dalam mengorganisasikan dan mengelola data dengan jumlah besar. Sistem manajemen basis data memungkinkan untuk akses data secara simultan atau bersamaan dan hampir semua aplikasi basis data memerlukan akses data secara simultan.
2. Sistem manajemen basis data tidak selalu ditujukan untuk analisis data, hal ini lebih merupakan tugas-tugas SIG, *spread sheet*, atau *tools* analisis lainnya.
3. Sistem manajemen basis data ini seperti kantong tempat meletakkan sesuatu (data) di dalam suatu wadah sehingga barang yang dimasukkan (data) akan mudah diambil (dipanggil) kembali.

Sistem manajemen basis data dapat dibentuk dari komponen-komponen sebagai berikut (*Freiling*, 1982): (1) Data yang tersimpan di dalam basis data, (2) Operasi standar yang disediakan oleh hampir semua *DBMS*, (3) *DDL* (*data definition language*) yang merupakan bahasa yang digunakan untuk

mendeskripsikan isi dan struktur basis data, (4) *DML (data manipulation language)* atau bahasa *query* ini pada umumnya setara dengan bahasa pemrograman generasi ke-4 dan didukung oleh *DBMS* untuk membentuk perintah-perintah untuk masukan, keluaran, *editing*, analisis basis data, (5) Bahasa pemrograman, (6) Struktur *file*, setiap *DBMS* memiliki struktur internal yang digunakan untuk mengorganisasikan data walaupun beberapa model data yang umum telah digunakan oleh sebagian besar *DBMS*.

## II.6. Sumber Data Sistem Informasi Geografis

Data SIG didapat melalui berbagai sumber yang dikutip dalam *Prahasta (2001)*, yaitu :

1. Citra satelit, data ini menggunakan satelit sebagai wahananya. Kelebihannya adalah kemampuan merekam cakupan wilayah yang luas dan tingkat resolusi dalam merekam obyek yang sangat tinggi.
2. Peta analog, merupakan bentuk tradisional dari data spasial, data ditampilkan dalam bentuk kertas atau film. Peta analog dapat di *scan* menjadi format digital dan disimpan di basisdata.
3. Foto udara, merupakan sumber data yang banyak digunakan untuk menghasilkan data spasial selain dari citra satelit.
4. Data tabular, data ini berfungsi sebagai atribut bagi data spasial, data ini umumnya berbentuk tabel.
5. Data survei, data ini dihasilkan dari survei atau pengamatan di lapangan.

## II.7. Perspektif Sistem Informasi Geografis

Sejalan dengan perkembangan SIG itu sendiri, SIG dapat dipandang dari berbagai bidang, diantaranya adalah sebagai suatu:

1. **Teknologi** : SIG dapat dipandang sebagai suatu teknologi karena didalam sistemnya terdapat konsep sistem itu sendiri, perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).
2. **Metodologi** : SIG dapat dipandang sebagai suatu metodologi karena SIG mampu melakukan manipulasi, analisis dan *display* atau memberikan visualisasi data spasial dan non-spasial. SIG adalah suatu metode yang menggabungkan antara visual dan basisdata dan sering disebut dengan peta yang cerdas (*smart map*).
3. **Profesi** : Banyak kalangan menganggap bahwa SIG adalah sesuatu profesi yang baru atau spesialisasi baru, baik dari tingkat operator maupun *programmer*. Pada saat telah terjadi kecenderungan positif dalam pengembangan profesi di bidang SIG atau geomatika. Kebijakan pemerintah untuk membangkitkan jasa konsultasi dengan pihak swasta telah mendorong banyak pihak swasta untuk mulai membangun hubungan kemitraan dengan pihak pemerintah baik sebagai penyedia data maupun jasa konsultasi. Kesempatan ini telah mendorong terbangunnya "industri geomatika" yang mapan. Hubungan kerjasama ini lambat laun akan mendorong semakin dibutuhkannya profesi geomatika baik untuk tingkat operator, *programmer* maupun sampai dengan ilmu terapan. Kondisi ini juga

akan mendorong pengembangan tenaga kerja "siap pakai", yang dilakukan lewat pelatihan bagi instansi swasta dan pemerintah.

4. **Bisnis** : SIG dapat dilihat sebagai suatu bisnis, karena di dalamnya akan melibatkan layanan pengadaan perangkat, keras, perangkat lunak, pengembangan sistem serta layanan pengolahan dan atau analisis data. Kebutuhan akan data spasial yang dibutuhkan dalam berbagai sektor membuka bagi suatu perusahaan untuk membuka sebuah layanan baik jasa maupun penyediaan data. Sebagai contoh, sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pengadaan data spasial, membuat database tentang distribusi penggunaan lahan dan jaringan jalan yang dipakai untuk membangun tata ruang wilayah pengelolaan sumberdaya yang optimal, maka perusahaan tsb dituntut untuk bertanggungjawab terhadap validitas data/informasi yang diproduksinya. Kenapa ? Karena dengan validitas data/informasi yang tidak teruji, akan berpengaruh terhadap aktifitas masyarakat. Perusahaan penyedia data spasial dapat juga disebut dengan "*spatial data broker*", dimana data yang dikoleksi juga bisa dipakai oleh perusahaan atau orang yang memerlukannya, sehingga akan tercipta peluang bisnis. Masalah mendasar dalam menciptakan peluang bisnis ini adalah teknologi pengadaan data, organisasi atau manajemen perusahaan, serta faktor legalitas. Hubungan langsung antara produsen data spasial dengan pemakai data tersebut tidak semudah seperti dibayangkan orang. Yang perlu dibangun dalam pengadaan data spasial ini adalah "kepercayaan konsumen" terhadap apa yang data

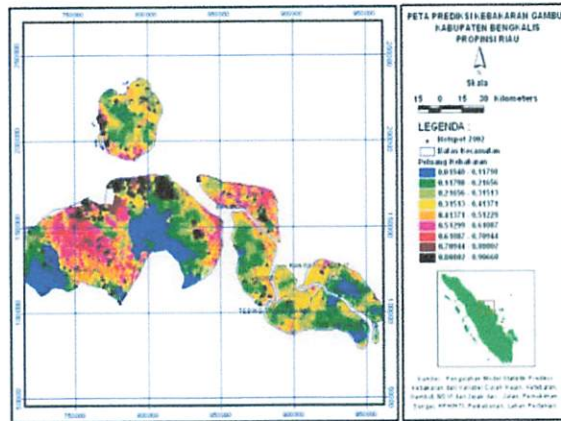
spasial yang dia peroleh. Hal yang sangat berpengaruh adalah menyangkut efisiensi waktu, teknologi, ekonomis bagi pemakainya. Sudah merupakan hal yang wajar sampai pada akhir abad ke-20 ini, masyarakat pengguna informasi meningkat secara tajam. Pengguna informasi ini, memerlukan data dan atau informasi secara berkala dan data/informasi yang terbaru. Secara tidak langsung, baik dalam dunia pendidikan maupun dunia bisnis, dampak yang ditimbulkan oleh teknologi geomatika akan berpengaruh juga pada keadaan sosial dan ekonomi masyarakat sekitarnya.

5. **Sebagai ilmu pengetahuan** : SIG atau geomatika terdiri dari 3 komponen dasar yaitu ; *geomatics action applications, geomatics research, geomatics education and training (Aronoff, 1989)*. Geomatika yang diperlukan oleh masyarakat pada umumnya adalah Geomatika untuk aplikasi, sedangkan Geomatika untuk penelitian dan pendidikan merupakan tugas bagi lembaga-lembaga pendidikan, khususnya perguruan tinggi dalam mengembangkan pendidikan geomatika. Sedangkan bidang aplikasi praktis merupakan bidang yang akan banyak digunakan dalam pemecahan masalah (*problem solving*) oleh banyak pihak baik swasta maupun pemerintah. Sistem informasi geografis (SIG) merupakan gabungan dari berbagai disiplin ilmu sekaligus merupakan "interaktif-teknologi", karena data dari berbagai macam sumber dikombinasikan, dimana data tersebut bereferensi ke permukaan bumi.



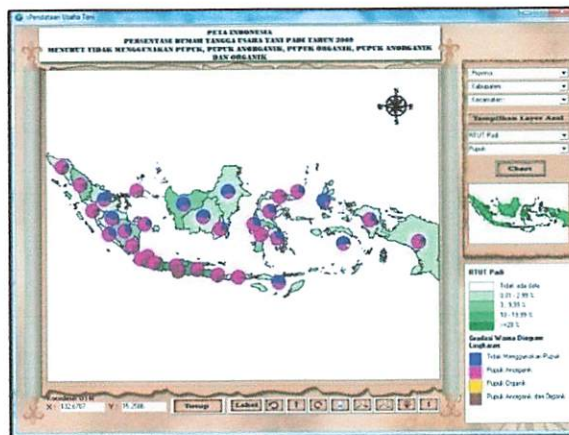
## II.8. Aplikasi Sistem Informasi Geografis

- a. **Pelayanan emergensi (*Emergency Services*):** Sistem informasi kejadian kebakaran dan masalah-masalah kopolisian (*Fire and Police emergence services*).



Gambar 2.4. Sistem Informasi Geografis Pada Informasi Kejadian Kebakaran

- b. **Lingkungan (*Environmental*)** yang mencakup masalah pemantauan dan atau pemodelan spasialnya (*Monitoring and spatial modeling*).



Gambar 2.5. Sistem Informasi Geografis Pada Pemodelan Presentase Rumah Tangga Usaha Tani Tahun 2009

- c. **Bisnis (*Business*)**, misalnya penentuan lokasi lokasi perniagaan (toko, mall, pasar swalayan), sistem pelayanan antar (*delivery service system*).
- d. Industri transportasi, komunikasi, pertambangan, pemasangan pipa dan layanan kesehatan (*Transportation, Communication, Mining, Pipelines, Healthcare*)
- e. **Pemerintahan (*Government*)**, batas-batas administrasi pemerintahan beserta data statistiknya serta kemiliteran [<http://sig-kehutanan.blogspot.com/>].

## II.9. Pertimbangan Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi yang baik dengan melihat beberapa faktor:

- a. **Ketersediaan (*availability*)**: ini menyangkut ketersediaan data dan tempatnya dimana. Apakah data tersebut ada?
- b. **Kualitas (*quality*)**: ini menyangkut kualitas data yang akan digunakan. SIG bukanlah segala-galanya. SIG tidak akan mampu menghasilkan informasi yang baik apabila menggunakan data dengan kualitas yang rendah. Kita mengenal istilah "*Garbage in – garbage out*". Apakah kualitas datanya dapat dipercaya?
- c. **Koherensi (*Coherence*)**: Ini sangat berkaitan dengan apakah data yang digunakan *match* dengan data lainnya. Apakah data tersebut sesuai atau cocok dengan data lainnya.

- d. Standardisasi (*standardisation*): Apakah data yang digunakan memenuhi standar? Ini sangat terkait dengan kompatibilitas data yang digunakan dengan data lainnya.

## II.10. Informasi dalam SIG

Dalam SIG, informasi adalah jantungnya. Tanpa informasi, maka sistem dan geografis tidak akan terhubung. SIG selalu berkaitan dengan keruangan (spasial), yaitu:

- Ruang geografis
- Ruang dari suatu obyek di permukaan bumi
- Ruang kartografis (posisi pada peta).
- Data yang melekat pada SIG adalah data spasial dan non-spasial (data atribut dari data spasial) (*Prahasta , 2001*)

## II.11. Sistem Informasi Geografis Tiga Dimensi

Model sajian 3 Dimensi dunia nyata, digunakan sebagai wahana atau media komunikasi visual 3D bagi seluruh pengguna informasi *geo-spasial* untuk kepentingan perencanaan dan pengambil keputusan yang berkaitan dengan aspek tata ruang 3D [*Sukmayadi, 2000*].

Dalam bidang perencanaan kota dan daerah dalam bidang teknik sipil, model tiga dimensi dan animasi telah diproduksi dalam jumlah besar. Untuk pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak yang *compatible*, digunakan, *Virtual Reality* sebagai alat untuk proses perencanaan dengan pengetahuan model tiga dimensi.

Sistem Informasi Geografis (SIG) yang memiliki tingkat kedetailan yang tinggi (lengkap) dapat digunakan untuk berwisata secara virtual (wisata maya) ke berbagai tempat di dunia dengan menggunakan perangkat komputer. Sistem Informasi Geografis 3D dapat digunakan untuk berbagai keperluan perencanaan pengembangan daerah urban. Untuk keperluan demikian dibutuhkan SIG yang mampu menyajikan, dan dapat digunakan untuk analisis, *built environment* dalam bentuk yang mendekati nyata (3D) serta memberi pengalaman virtual kepada pengguna.

## II.12. Peta Tiga Dimensi

Definisi peta ketika Ilmu Kartografi pertama kali dikembangkan, peta merupakan gambaran dari permukaan bumi dalam skala tertentu dan digambarkan melalui proyeksi peta. Peta, ditinjau dari segi datanya, dapat dibedakan menjadi peta dua dimensi dan peta tiga dimensi.

Pada peta dua dimensi, unsur – unsur yang ada di permukaan bumi mempunyai data dua dimensi (x,y). Dengan adanya kemajuan teknologi khususnya di bidang komputer saat ini, mengakibatkan suatu peta bukan hanya disajikan pada selembar kertas (*hardcopy*) tetapi juga dapat disimpan dalam bentuk data digital dan dapat ditampilkan pada layar monitor, atau dikenal dengan istilah *softcopy*. Data dalam bentuk digital tersebut digunakan dalam proses perancangan model tiga dimensi (x,y,z). Peta tiga dimensi disini adalah peta yang memiliki data tiga dimensi dan memberikan kesan tiga dimensi kepada pengguna peta.

Faktor – faktor yang mempengaruhi dalam model kartografi tiga dimensi menurut *Tomlin* (1990) seperti berikut.

1. Pengurangan volume data. Sesuai dengan prinsip generalisasi, maka data unsur yang disajikan dalam bentuk tiga dimensi adalah unsur yang hanya berkaitan dengan tujuan pembuatan peta. Hal ini penting agar penyajian tiga dimensi yang dihasilkan menjadi lebih *simple* dan informatif.
2. Struktur data vektor. Struktur data vektor adalah data yang berupa koordinat-koordinat (x,y,z). Dengan menggunakan data vektor, maka lebih mudah dalam melakukan pengurangan volume data yang tidak diperlukan dan dalam penyimpanannya membutuhkan *space* (ruang) yang besar.
3. Penyajian *multi resolusi*. Unsur-unsur tiga dimensi yang ditampilkan pada layar monitor maupun pada bidang peta memberi kemungkinan adanya unsur yang hilang karena tertutup oleh unsur yang lain. Hal ini dapat mengurangi informasi yang terdapat pada peta. Untuk menghindari hal tersebut maka penyajian tiga dimensi harus mendukung *multi resolution representation* agar diperoleh sudut pandang yang tepat untuk disajikan pada bidang pandang yang tepat untuk disajikan pada bidang peta menggunakan kemampuan rotasi peta pada sumbu X,Y, dan Z *multi resolution*.
4. Pembuatan simbol. Pembuatan simbol merupakan salah satu faktor penting dalam pembuatan peta tiga dimensi. Kartografer harus mengetahui bagaimana simbol dalam bentuk dua dimensi harus

ditampilkan dalam bentuk tiga dimensi. Desain simbol dalam bentuk tiga dimensi pada dasarnya masih mengacu pada konsep pembuatan simbol dalam bentuk dua dimensi. Dalam merancang simbol, kartografer dituntut untuk mempunyai kemampuan kartografi yang baik.



*Gambar 2.6. Contoh Peta Tiga Dimensi*

### **II.13. Perancangan Animasi**

Animasi dibuat untuk menampilkan informasi dengan permainan efek suara dan gerakan yang menarik agar pengguna informasi dapat lebih terfokus pada pesan yang ingin disampaikan. Menurut *Ibiz Fernandes* dalam bukunya *Macromedia Flash Animation & Cartooning: A creative Guide*, animasi didefinisikan sebagai berikut : *“Animation is the process of recording and playing back a sequence of stills to achieve the illusion of continuous motion”* (Bouguet , 1999).

Yang artinya kurang lebih adalah : “Animasi adalah sebuah proses merekam dan memainkan kembali serangkaian gambar statis untuk

mendapatkan sebuah ilusi pergerakan.” Berdasarkan arti harfiah, Animasi adalah menghidupkan yaitu usaha untuk menggerakkan sesuatu yang tidak bisa bergerak sendiri. Secara garis besar, animasi komputer dibagi menjadi dua kategori yaitu :

- a. *Computer Assisted Animation*, animasi pada kategori ini biasanya menunjuk pada sistem animasi 2 dimensi, yaitu mengkomputerisasi proses animasi tradisional yang menggunakan gambaran tangan. Komputer digunakan untuk pewarnaan, penerapan *virtual* kamera dan penataan data yang digunakan dalam sebuah animasi.
- b. *Computer Generated Animation*, pada kategori ini biasanya digunakan untuk animasi 3 dimensi dengan program 3D seperti *3D Studio Max*, *Maya*, *Autocad* dan lain sebagainya.

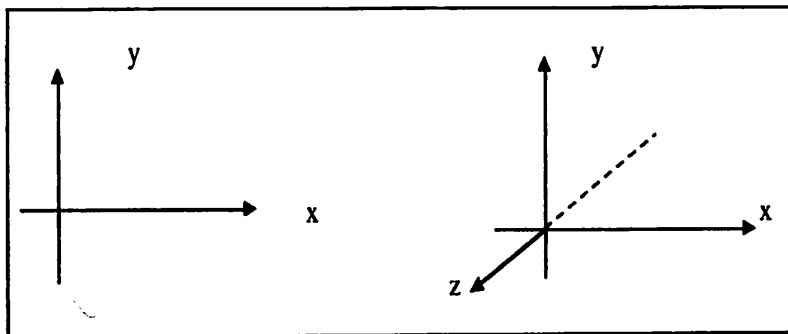
Menurut *Bouguet* (1999), terdapat 4 (empat) macam animasi yaitu :

- a. *Frame Animation*, membuat suatu objek bergerak dengan menampilkan rangkaian *image* yang digambar terlebih dahulu, disebut dengan *frame*, dimana gambar tersebut terlihat seperti bergerak pada lokasi berbeda yang ditampilkan dalam layar.
- b. *Vector Animation*, membuat objek bergerak dengan merubah-ubah ketiga parameter (permulaan, arah, dan panjang) untuk segmen garis yang menegaskan objek tersebut.
- c. *Computational Animation*, membuat objek bergerak dengan merubah-ubah koordinat X dan Y dari objek tersebut. Koordinat X merupakan posisi mendatar dari suatu objek, dan koordinat Y merupakan posisi tegak lurus dari objek.

- d. *Morphing*, yaitu mentransisi suatu bentuk ke bentuk lainnya dengan menampilkan serangkaian *frame* yang menciptakan gerakan yang halus sebagai tahap transformasi bentuk tersebut menjadi bentuk lainnya.

#### II.14. Representasi Objek 3D Dalam Grafik Komputer

Informasi *pictorial* dapat terdiri dari obyek dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D). Yang dimaksud obyek 2D adalah obyek yang dipresentasikan di dalam sebuah bidang yang terdiri dari sumbu horizontal  $x$  dan sumbu vertikal  $y$ . Sedangkan obyek 3D adalah representasi obyek dunia nyata (berbentuk tiga dimensi) ke dalam layar monitor yang merupakan bidang 2D, dengan tambahan sumbu ketiga yakni sumbu  $z$ . Sumbu  $z$  pada bidang 3D berfungsi sebagai atribut kedalaman sebuah obyek yang digambarkan menembus layar monitor dari depan ke belakang.



Gambar 2.7. Bidang Cartesian 2D dan Bidang Cartesian 3D

Obyek grafik komputer dapat berupa titik, garis maupun *polygon*. Sebuah titik dalam bidang 2D terbentuk dari dua koordinat  $(x,y)$ , dimana dua buah titik atau lebih dapat saling dihubungkan oleh garis. Kumpulan dari titik



## II.16. 3D Obyek Dan Komponen

*Computer modelling* memiliki beberapa *building block* yang biasanya digunakan untuk suatu obyek. Semua komponen ini dibangun di atas satu sama lain untuk menciptakan kesatuan kompleks dengan kemampuan tambahan daripada komponen individu. Kesatuan ini merupakan titik, garis, dan tepi, poligon, kurva, dan permukaan (*Bouguet , 1999*).

- *Points* (titik) atau disebut juga dengan verteks, tidak memiliki volume tetapi masih dapat ditemukan dengan menggunakan dimensi X, Y, dan Z.
- *Lines and Edges* (garis dan tepi). Garis didefinisikan dengan lokasi X, Y, dan Z dengan dua titik akhir. Tepi adalah suatu tipe dari garis yang didefinisikan dengan sisi perbatasan dari poligon atau suatu permukaan.
- *Polygon*, adalah suatu permukaan yang ada antara tiga atau lebih tepi-tepi.
- *Curves* (kurva), yaitu salah satu tipe garis yang biasanya digambarkan dengan beberapa titik dan berselisih dan garis lurus.
- *Surface* (permukaan), yaitu suatu bahan teoritis yang terbentang pada dua atau lebih kurva.

## II.17. Tipe 3D Modelling

Menurut Bouguet (1999) .ada beberapa tipe-tipe *modelling* anantara lain :

- *Primitives* : Bentuk parametrik dasar seperti kubus, *sphere*, dan piramida.
- *Shapes dan splines* : Bentuk vektor yang sederhana seperti lingkaran, bintang, busur lingkaran dan tulisan dan *splines* seperti *helix*. Obyek-obyek ini dapat sepenuhnya di *render*.
- *Meshes* : Model kompleks yang dibuat dengan banyak bentuk poligon yang dihaluskan bersama-sama saat obyek di *render*.
- *Polys* : Obyek yang terdiri dari berbagai macam poligon mirip dengan obyek *mesh* tetapi memiliki fitur yang unik.
- *Patches* : Berdasarkan dengan kurva *spline*, *patches* dapat dimodifikasi.
- *NURBS* : Singkatan dari *Non-Uniform Rational B-Splines*. *NURBS* hampir sama dengan *loft* obyek yang mana memiliki *control points* yang dapat mengontrol bagaimana permukaan menyebar menyeluruh pada kurva.
- *Compound objects* : Beberapa kumpulan tipe *modelling* termasuk obyek seperti *Booleans*, *loft*, dan *scatter object*.
- *Particle system* : Sistem dengan objek kecil yang bekerja bersama-sama sebagai satu kelompok. Ini berguna untuk menciptakan efek seperti hujan, salju, dan percikan.

## BAB III

### PELAKSANAAN PENELITIAN

#### III.1. Persiapan Penelitian

Untuk dapat tercapai tujuan penelitian yang diinginkan, hendaknya perlu dirancang suatu alur dalam pelaksanaan penelitian. Mulai dari persiapan penelitian sampai dengan pengolahan data. Jadi sebelum melaksanakan proses penelitian, tahapan pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan segala unsur yang digunakan untuk mendukung kelancaran proses penelitian.

##### III.1.1.Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Distrik Kedurus, Surabaya – Jawa Timur.



*Gambar 3.1. Peta Lingkungan Unit Distrik Kedurus*

### III.1.2. Alat dan Bahan Penelitian

#### 1. Alat Penelitian

❖ Perangkat Keras

- a. Laptop *Intel Core i5*.
- b. *Garmin GPSmap 76CSx*

❖ Perangkat Lunak

- a. Sistem operasi komputer *Windows 7 Ultimate 32 bit*.
- b. *ArcGIS 10.3*, untuk editing data spasial dan atribut, serta menampilkan hasil akhir dari penelitian.
- c. *Microsoft Office 2007*, untuk pembuatan laporan.
- d. *Microsoft Excell 2003*, untuk mendesain basisdata non spasial.
- e. *Google SketchUp 2016 Pro*, digunakan untuk menggabungkan *raw* data model 3D dengan posisi model 3D tersebut pada dunia nyata.

#### 2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

- a. Data Spasial : Peta Rencana Tata Bangunan Dan Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya dengan skala 1:1000,
- b. Data Non-Spasial : Nama Fasilitas Umum, keterangan dari tiap - tiap Kawasan fasilitas umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus, Surabaya.

## III.2. Spesifikasi Perangkat Lunak

### III.2.1. ArcGIS

*ArcGIS* adalah salah satu *software* yang dikembangkan oleh *ESRI* (*Environment Science & Research Institute*) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam *software GIS* yang berbeda seperti *GIS desktop*, *server*, dan *GIS* berbasis web. *Software* ini mulai dirilis oleh *ESRI* pada tahun 2000. Produk utama dari *ArcGIS* adalah *ArcGIS desktop*, dimana *arcGIS desktop* merupakan *software GIS* professional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen yaitu : *ArcView* (komponen yang fokus ke penggunaan data yang komprehensif, pemetaan dan analisis), *ArcEditor* (lebih fokus ke arah editing data spasial) dan *ArcInfo* (lebih lengkap dalam menyajikan fungsi-fungsi GIS termasuk untuk keperluan analisis geoprosesing).

*ArcGIS* desktop sendiri terdiri atas 5 aplikasi dasar yakni :

- *ArcMap*

*ArcMap* merupakan aplikasi utama yang digunakan dalam *ArcGis* yang digunakan untuk mengolah (membuat (*create*), menampilkan (*viewing*), memilih (*query*), *editing*, *composing* dan *publishing*) peta.

- *ArcCatalog*

*ArcCatalog* adalah aplikasi yang berfungsi untuk mengatur/mengorganisasi berbagai macam data spasial yang digunakan dalam pekerjaan SIG. Fungsi ini meliputi *tool*

untuk menjelajah (*browsing*), mengatur (*organizing*), membagi (*distribution*) dan menyimpan (*documentation*) data – data SIG.

- *ArcToolbox*

Terdiri dari kumpulan aplikasi yang berfungsi sebagai *tools/perangkat* dalam melakukan berbagai macam analisis keruangan.

- *ArcGlobe*

Aplikasi ini berfungsi untuk menampilkan peta-peta secara 3D ke dalam bola dunia dan dapat dihubungkan langsung dengan internet.

- *ArcScene*

*ArcScene* merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengolah dan menampilkan peta-peta ke dalam bentuk 3D.

### III.2.2. *Google SketchUp*

*Google Sketchup* merupakan *software 3D modeling* yang dikeluarkan oleh *google inc.* *Software* ini sangat berguna untuk *3D modeling* misalnya mendesain rumah kelebihan dari *google sketchup* dari *software 3D* lainnya adalah *software* ini sangat *flexsible* dan sangat mudah digunakan bahkan untuk seorang pemula sekalipun. bagi anda yang sangat suka mendesain *software* ini sangat cocok bagi pemula

Sama seperti *software 3D* lainnya *google sketchup* juga menyediakan berbagai jenis model *3D sketchup* yang bisa anda *download* di *3D warehouse google* atau cari saja dengan *google* dengan kata kunci *3D model sketchup*

model yang *download* dalam format *skp*. Meskipun tergolong *software* yang baru *software* ini sangat cukup diminati karena model yang dihasilkan tidak kalah dengan *software* modeling lainnya tapi meskipun begitu *google sketchup* juga memiliki kekurangan . karena tidak ada pengaturan ukuran yang mengatur panjang atau lebar ukuran obyek. Sama yang ada pada program *3ds max* . dan juga *google sketchup* juga tidak bisa digunakan untuk mendesain obyek yang bergerak seperti manusia dan hewan .*google sketch up* hanya cocok digunakan untuk membuat model bangunan , interior, dan perabotan rumah tangga. Berikut ini adalah contoh model dari desain *sketchup*.

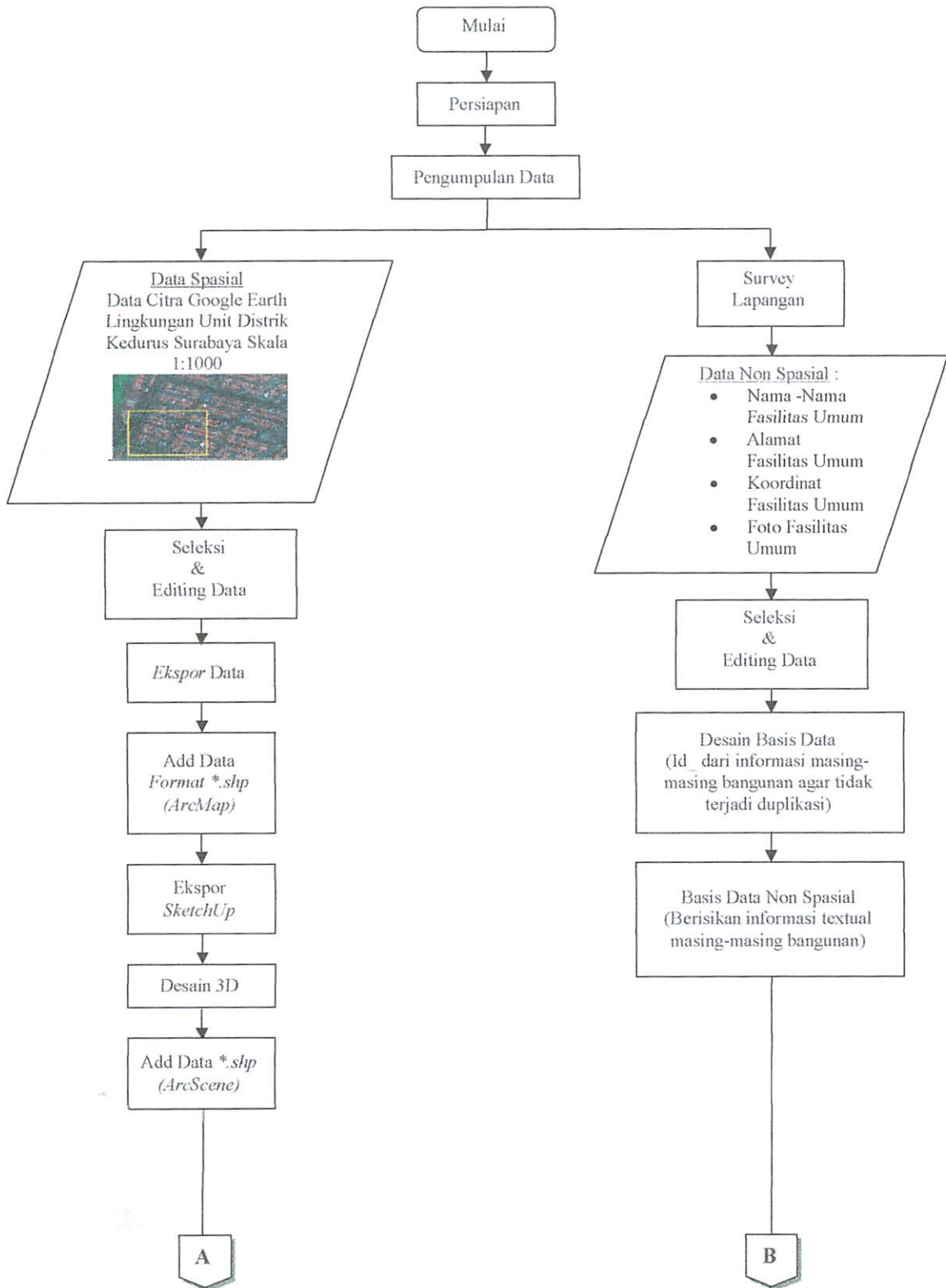


Gambar 3.2. Contoh Model 3D SketchUp

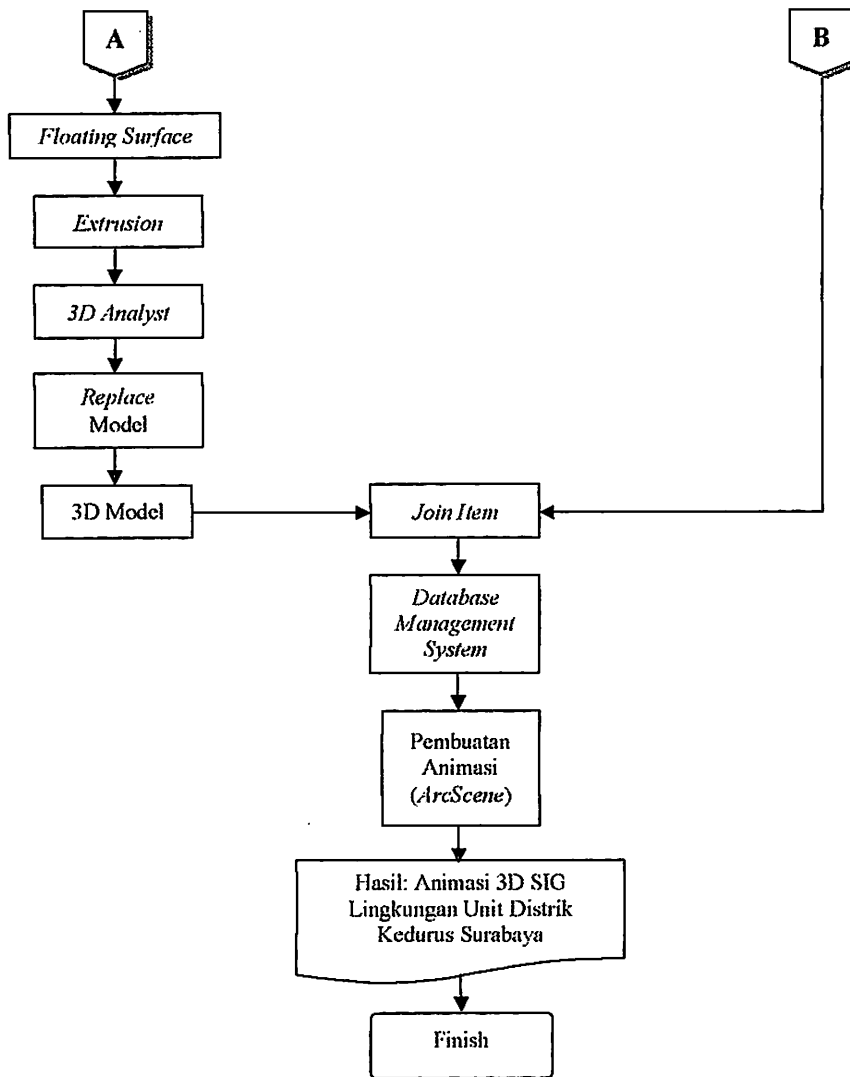
### III.3. Pelaksanaan Penelitian

Alur pelaksanaan penelitian secara keseluruhan meliputi pengolahan dan data yang dibutuhkan pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan pada diagram alir penelitian pada Gambar 3.3.

### III.3.1. Diagram Alir Penelitian







Gambar 3.3. Diagram Alir Penelitian

### III.3.2 Keterangan Diagram Alir

Berikut ini adalah beberapa tahapan dari diagram alir :

#### A. Tahap Persiapan

Tahap pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan segala unsur-unsur yang dapat digunakan untuk mendukung kelancaran proses penelitian, baik berupa lokasi penelitian, alat, dan bahan penelitian, sampai metode penelitian.

#### B. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data di dalam penelitian ini meliputi, pengumpulan data spasial yaitu Peta Rencana Tata Bangunan Dan Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya, di Kawasan Unit Distrik Kedurus Surabaya, Data hasil *survey (marking koordinat)* yang diolah menggunakan *software Ozi Explorer*, serta data non-spasial berupa atribut dari masing – masing informasi yang terdapat di tiap fasilitas umum.

#### C. Tahap Pemrosesan Data dan Hasil

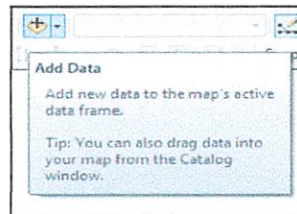
Tahap pemrosesan data dilakukan setelah semua data terkumpul. Di dalam tahap ini meliputi peng-eksporan hasil *survey (marking koordinat)* yang diolah menggunakan *software Ozi Explorer* kedalam format *dbf*. yang kemudian di *match*-kan dengan data topografi yang telah diubah kedalam format *shp*. Setelah proses topologi selesai langkah selanjutnya yaitu mengeksport data spasial yang telah ditopologi. Langkah ini bertujuan agar data spasial tersebut dapat dibaca oleh *software ArcGIS*. diedit atributnya serta dibentuk model 3 dimensinya. Lalu kita lanjutkan dengan proses *editing*

data non spasial, Proses *editing* data non spasial ini berupa *editing* data atribut dari fasilitas umum yang menjadi pokok utama. Setelah semua data (data 3D, *DEM*, dan data ter-topologi) selesai, data non-spasial yang telah didesain di dalam basisdata digabungkan (*join item*) dengan ketiga data tersebut yang menghasilkan suatu sistem manajemen basisdata (*DBMS*) untuk kemudian dilakukan perancangan animasi sederhana menghasilkan visualisasi 3D sistem informasi geografis Kawasan Unit Distrik Kedurus Surabaya.

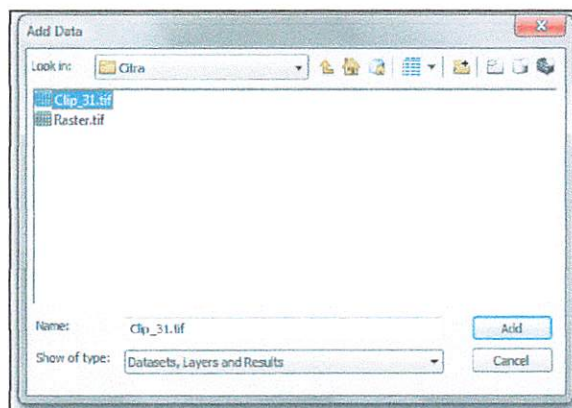
### III.3.3 Seleksi dan Editing Data Spasial

Editing data spasial ditujukan untuk menyeleksi serta membangun data spasial SIG mulai dari proses digitasi sampai terbentuknya data spasial SIG yang utuh.

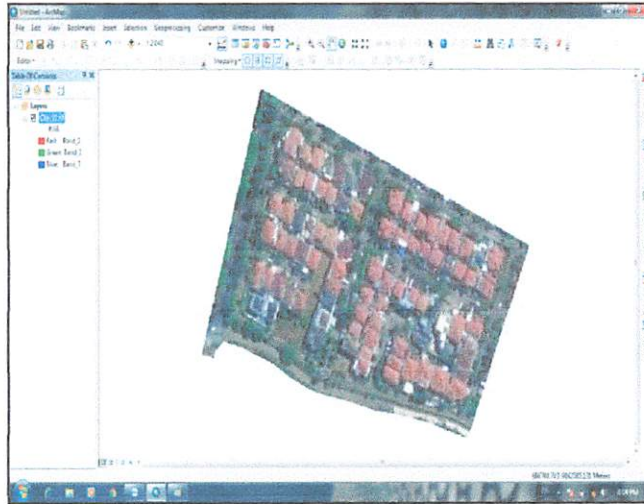
1. Tambahkan citra yang merupakan data dasar dari penelitian ini yang diperoleh dari Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Pemerintah Kota Surabaya.



Gambar 3.4. Penambahan Data Spasial

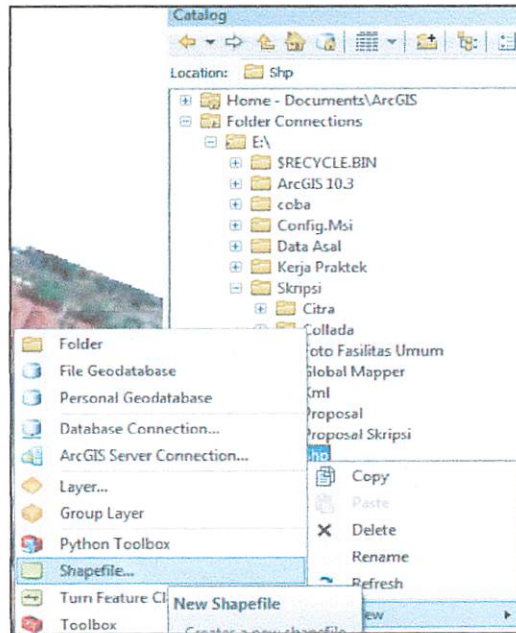


Gambar 3.5. Penambahan Data Spasial



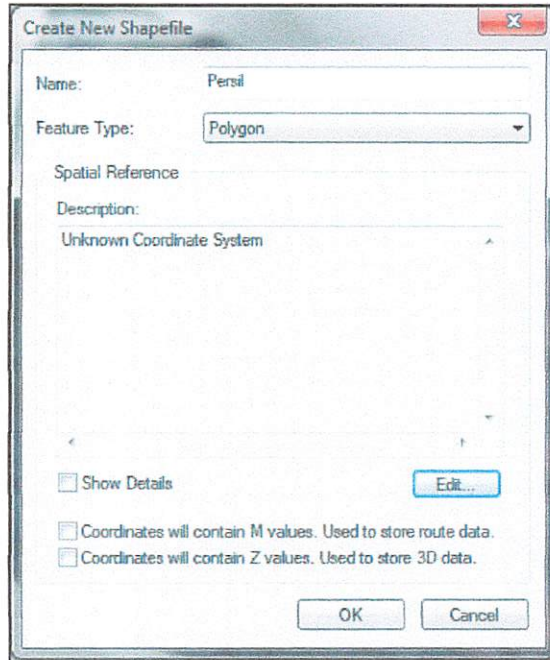
Gambar 3.6. Tampilan Citra

2. Buka *arc catalog* → tentukan folder tempat menyimpan file shp → klik kanan di folder tersebut kemudian pilih *shapefile*.

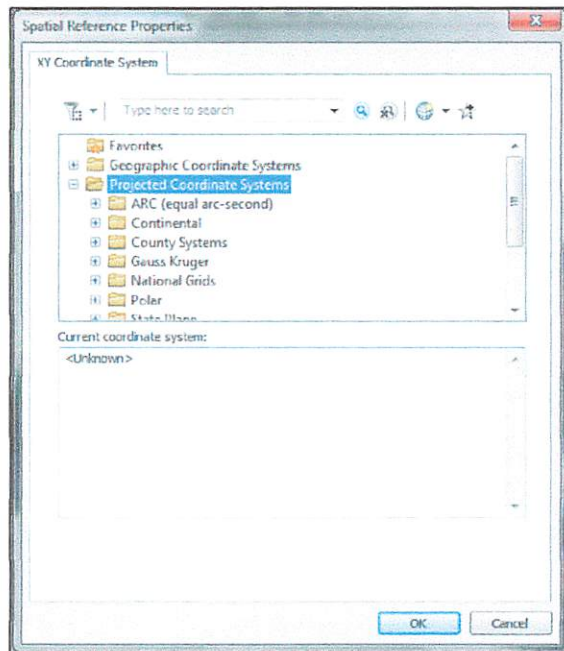


Gambar 3.7. Proses Digitasi

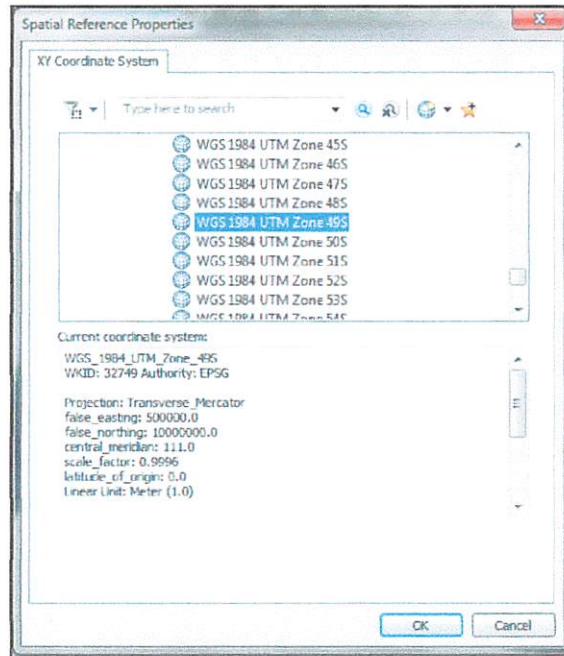
3. Tentukan nama shp, tipe file dan sistem proyeksi → ok



Gambar 3.8. Menentukan Tipe File

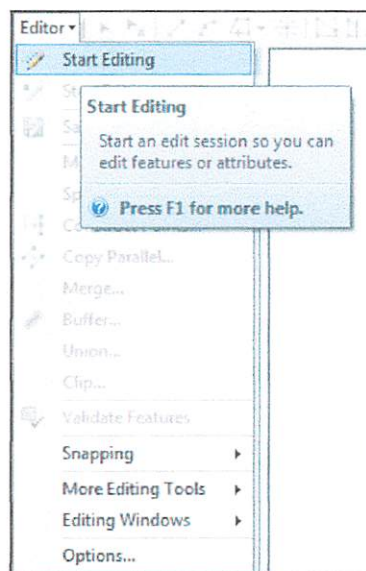


Gambar 3.9. Menentukan Sistem Proyeksi

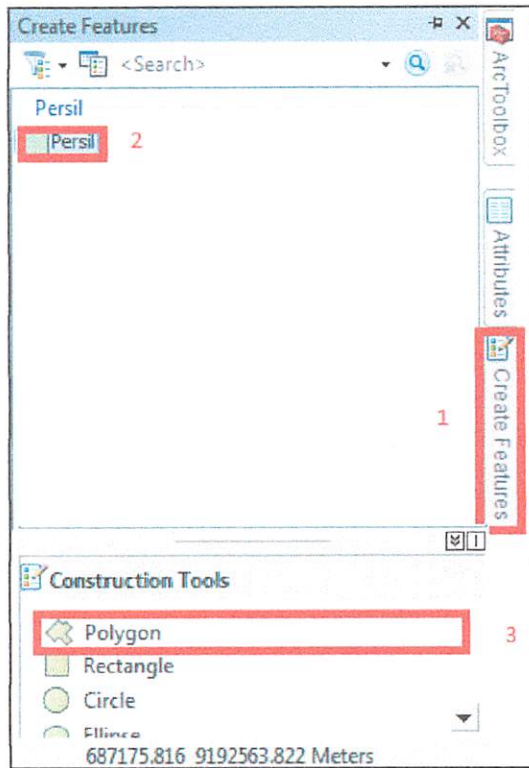


Gambar 3.10. Menentukan Sistem Proyeksi

4. lanjutkan dengan proses digitasi → pilih menu editor → start editing  
→ lakukan proses digitasi persil sesuai interpretasi masing-masing persil yang terdapat pada citra

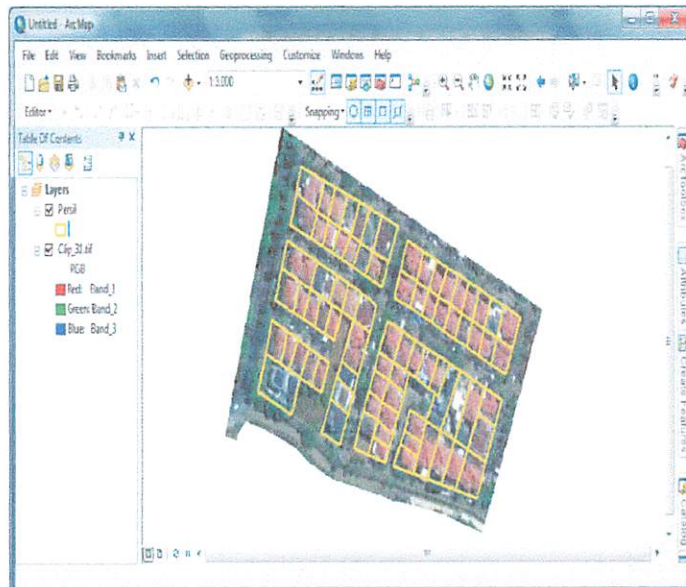


Gambar 3.11. Memulai Proses Digitasi



Gambar 3.12. Memulai Proses Digitasi

5. berikut ini adalah hasil dari proses digitasi



Gambar 3.13. Hasil Digitasi

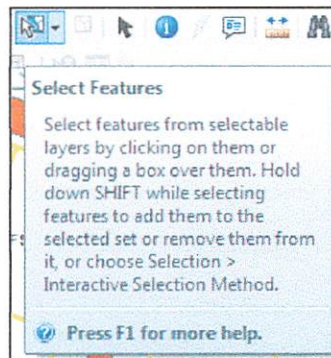


6. lakukan proses digitasi untuk spasial lainnya seperti; jalan dan sebagainya

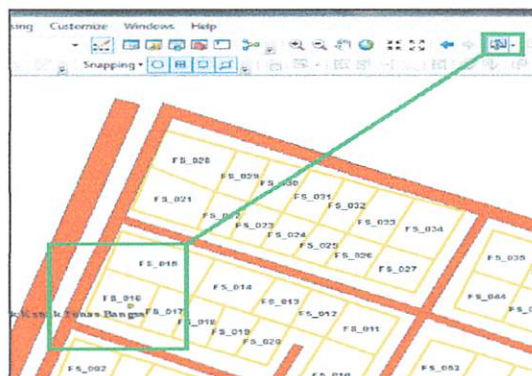
### III.3.4. Model 3D SIG

Model 3D di dalam penelitian ini tidak di desain secara manual melainkan mengunduh/mengambil contoh dari desain model 3D yang telah ada, hanya saja untuk menempatkan model 3D tersebut keposisi koordinat yang tepat dibutuhkan ekspor data persil dari *software ArcMap* ke *software Google Sketchup*. Berikut ini adalah tahapannya.

1. Pilih icon select features kemudian arahkan ke persil yang akan disatukan dengan model 3D.



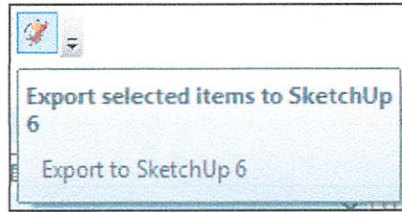
Gambar 3.14. Proses Menyatukan Model 3D



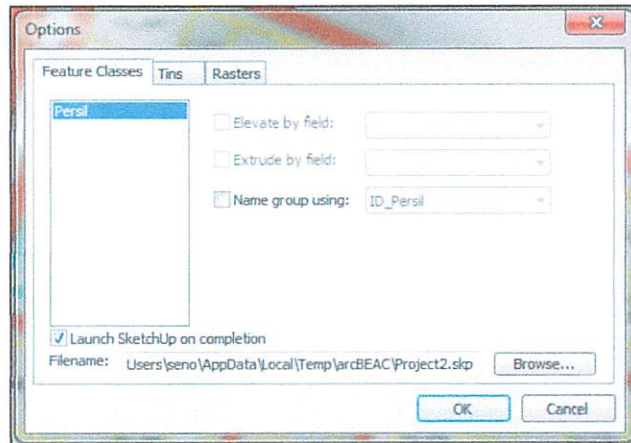
Gambar 3.15. Proses Menyatukan Model 3D



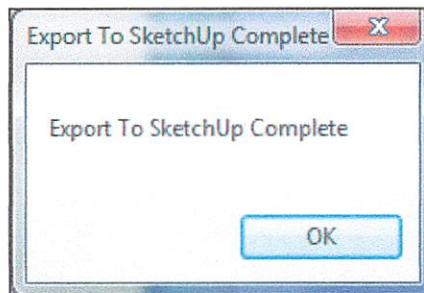
2. Pilih icon *export selected items to SketchUp* → ok → ok






Gambar 3.16. Proses Menyatukan Model 3D

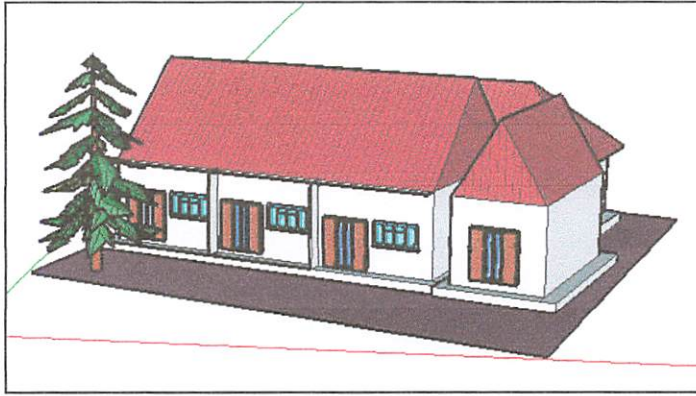


Gambar 3.17. Proses Menyatukan Model 3D



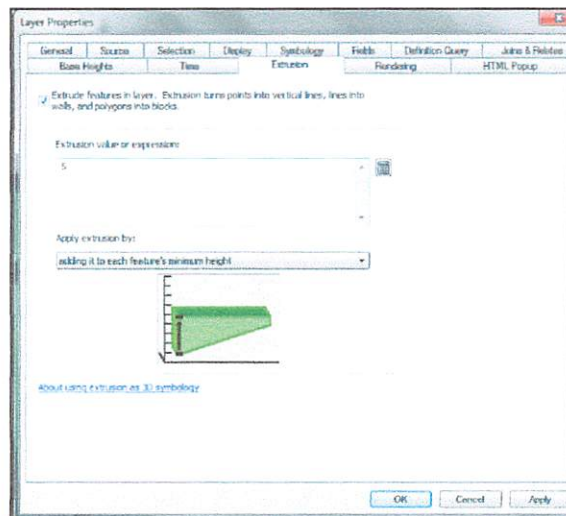
Gambar 3.18. Proses Menyatukan Model 3D

3. Pilih icon *zoom extend*  untuk melakukan pembesaran otomatis
4. Buka model 3D yang telah ada sebelumnya/telah diunduh. Satukan model 3D dengan persil hasil ekspor data spasial dengan menggunakan tombol *move*  dan *rotate* . Berikut ini adalah hasil *overlay* model 3D yang tepat posisinya.



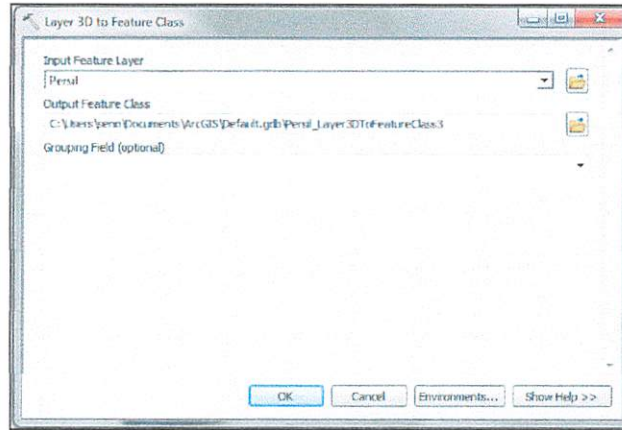
Gambar 3.19. Hasil Model 3D

5. Buka *software ArcScene* tambahkan layer persil dan layer lain untuk memodelkan kedalam 3D SIG. Klik kanan layer persil (sebagai contoh) → *properties* → *extrusion* → beri tanda centang pada perintah yang ada kemudian isikan nilai pada *extrusion value* yang besarnya digunakan untuk melihat perubahan dari model 2D ke 3D.



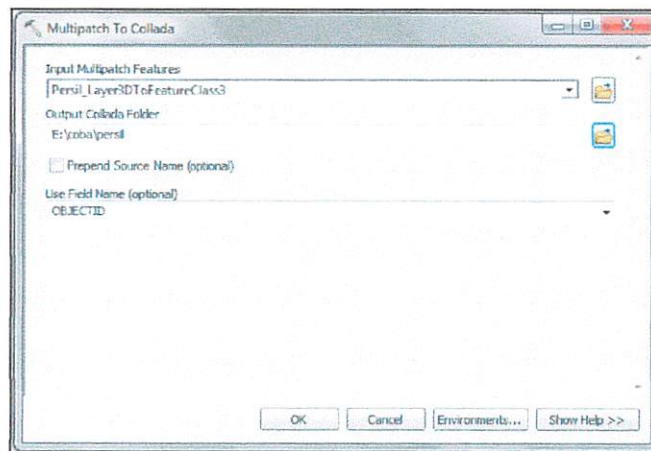
Gambar 3.20. Proses Extrusion Model 3D

6. Pada *ArcToolbox* dipilih *3D analyst tool* → *conversion* → *layer 3D to feature class*. Pada *input feature layer* pilih layer persil kemudian tentukan outputnya → ok.



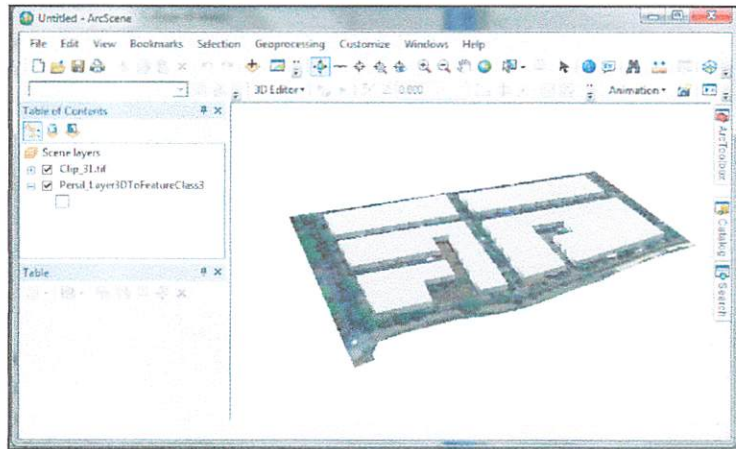
Gambar 3.21. Proses 3D Analyst

7. Selanjutnya pilih *conversion tool* pada *ArcToolbox* → *To collada* → *multipatch to collada*. Tentukan *input multipatch feature* dan *output collada folder* → *ok*.

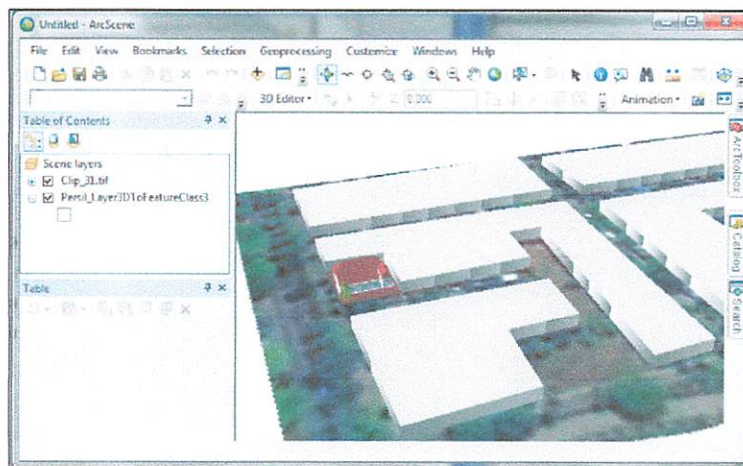


Gambar 3.22. Proses Konversi

8. Langkah terakhir dari model 3D SIG ini yaitu mengganti model 3D hasil *feature class* dengan model 3D desain. Di pilih menu *3D editor* → *start editing* → pilih *persil* yang akan diganti modelnya → *replace model*. Berikut ini adalah hasil dari proses tersebut



Gambar 3.23. Proses Penggantian Model 3D



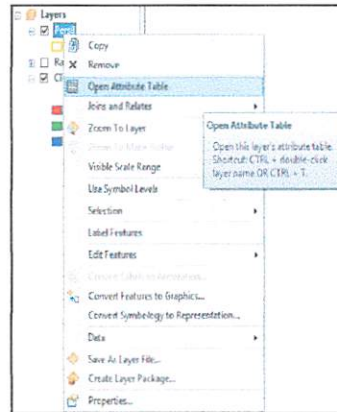
Gambar 3.24. Hasil Penggantian Model 3D

### III.3.5. Editing Data Non Spasial

Editing data non spasial ditujukan untuk menyeleksi atribut-atribut yang terdapat pada data spasial agar tidak terjadi kelebihan data (*redundancy data*)

1. Klik kanan di layer persil untuk menambahkan kolom baru yang bertujuan untuk memasukkan identitas dari masing-masing persil.\





Gambar 3.25. Editing Data Non Spasial

2. Tambahkan kolom identitas masing-masing persil. Sebelumnya lakukan *start editing* terlebih dahulu.

FID	Shape	ID_Persil
15	Polygon	FS_001
20	Polygon	FS_002
19	Polygon	FS_003
16	Polygon	FS_004
18	Polygon	FS_005
17	Polygon	FS_006
31	Polygon	FS_007
33	Polygon	FS_008
32	Polygon	FS_009
30	Polygon	FS_010

Gambar 3.26. Menambahkan Kolom Identitas Persil

3. Data non spasial hasil survey yang telah disusun dapat dilihat dari gambar dibawah ini.

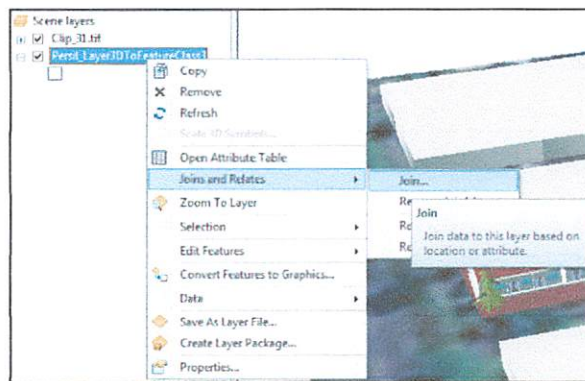
ID_Persil	Keterangan	Foto
FS_006	TK Tunas Bangsa	E:\Skripsi\foto Fasilitas Umum\Fasum_14.jpg
FS_001	RUKM	E:\Skripsi\foto Fasilitas Umum\Fasum_12.jpg
FS_008	SUK Wiyung	E:\Skripsi\foto Fasilitas Umum\Fasum_10.jpg
FS_005	Kantor Kecamatan Wiyung	E:\Skripsi\foto Fasilitas Umum\Fasum_17.jpg
FS_006	Kantor Pemukiman Kibulajaran	E:\Skripsi\foto Fasilitas Umum\Fasum_13.jpg
FS_074	Gereja Kristen Jami Wetan	E:\Skripsi\foto Fasilitas Umum\Fasum_20.jpg
FS_066	SD SMP YPBK Wiyung	E:\Skripsi\foto Fasilitas Umum\Fasum_21.jpg
FS_067	Gereja Bethany	E:\Skripsi\foto Fasilitas Umum\Fasum_11.jpg

Gambar 3.27. Data Non Spasial dalam Format dbf

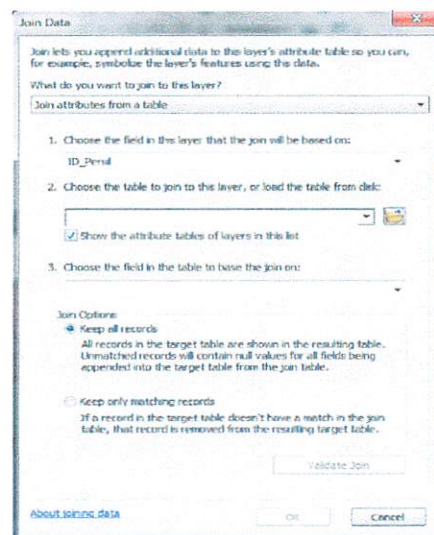
### III.3.6. Join Item

Proses ini bertujuan untuk menggabungkan antara data spasial dan data non spasial yang menghasilkan sistem manajemen basis data.

1. Klik kanan pada layer persil → join and relates → join. Pada perintah pertama pilih ID dari persil pada data spasial. Pada perintah kedua buka tabel yang telah disimpan dalam format dbf. Pada perintah ketiga pilih ID dari tabel yang identik dengan ID dari data spasial → pilih ok.

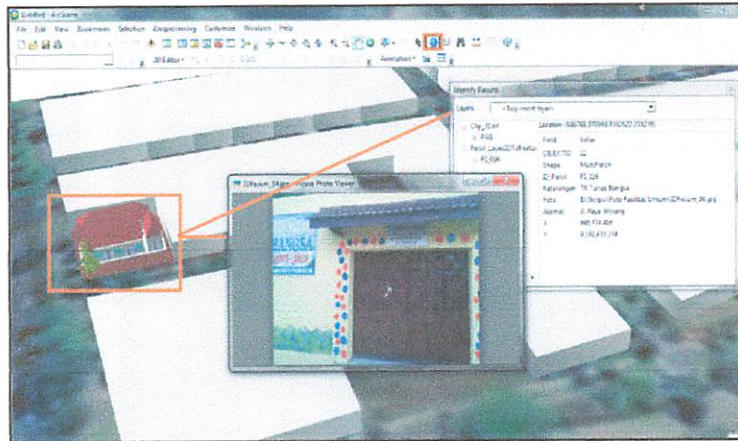


Gambar 3.28. Join Item



Gambar 3.29. Join Item

2. Berikut ini adalah atribut dari data spasial hasil proses *join item*. Untuk menampilkan informasi dari masing-masing persil serta informasi berupa foto dapat menggunakan tombol *identify*.



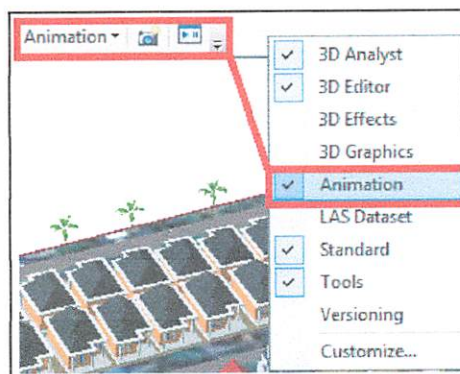
Gambar 3.30. Identifikasi Persil Berdasarkan Hasil Proses Join Item

Data spasial yang digabung dengan data non spasial menghasilkan suatu sistem manajemen basis data. Dimana untuk menghasilkan sistem manajemen basis data harus menghindari adanya redundansi data (data lebih yang tidak diperlukan). Proses akhir dari penelitian ini adalah pembuatan animasi 3D sebagai visualisasi akhir.

### III.3.7. Perancangan Animasi

Animasi merupakan gambar bergerak berbentuk dan sekumpulan objek (gambar) yang disusun secara beraturan mengikuti alur pergerakan yang telah ditentukan pada setiap pertambahan hitungan waktu yang terjadi. Pada proses pembuatannya, pembuat animasi atau yang lebih dikenal dengan animator harus menggunakan logika berfikir untuk menentukan alur gerak suatu objek dari keadaan awal hingga keadaan akhir objek tersebut. Perencanaan yang matang dalam perumusan alur gerak berdasarkan logika yang tepat akan menghasilkan animasi yang menarik untuk dilihat. Berikut ini adalah tahapan di dalam perancangan animasi menggunakan *software ArcGIS-ArcScene*.

1. Munculkan *toolbox* animasi pada *layout* dengan cara klik kanan *animation*

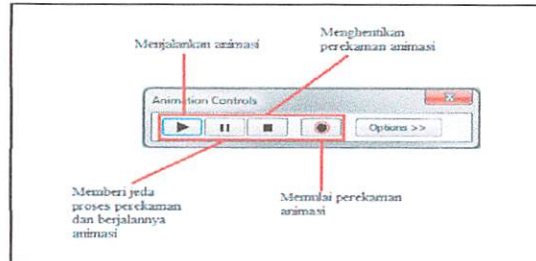


Gambar 3.31. Perancangan Animasi

2. Tekan tombol *open animation control* maka akan muncul kotak dialog *animation control*.
3. Tekan tombol *record* untuk memulai perekaman animasi, tombol *stop* untuk menghentikan perekaman animasi, tombol *play* untuk

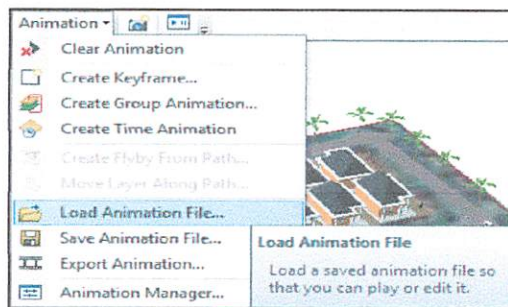


menjalankan animasi setelah perekaman dihentikan, dan tombol *pause* untuk memberikan jeda proses perekaman dan proses berjalannya animasi.

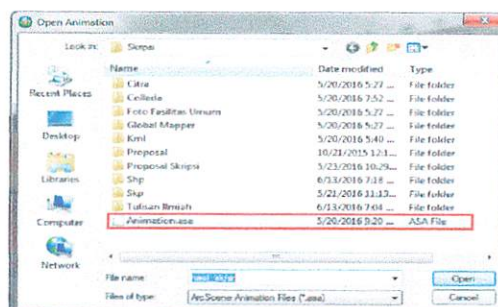


Gambar 3.32. Perancangan Animasi

Setelah proses perancangan animasi, animasi dapat dilihat secara virtual dalam *software ArcScene* dimana proses ini merupakan hasil akhir yang didapatkan dari penelitian. Animasi dapat disimpan dan di *load* kembali dalam format (\*.asa).



Gambar 3.33. Perancangan Animasi



Gambar 3.34. Perancangan Animasi

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dicapai dari penelitian yang berjudul “*Pembuatan Model Animasi Tiga Dimensi Kawasan Fasilitas Umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus, Surabaya Berbasis Sistem Informasi Geografis*” adalah visualisasi animasi 3D kawasan fasilitas umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya yang berbasis spasial dari terintegrasi dengan database obyek visual. Tampilan data-data ini berupa lapisan-lapisan atau layer-layer data dapat ditampilkan secara bersamaan dalam satu layar monitor sekaligus. 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. Pada Bab IV berikut, akan diuraikan mengenai hasil dari pembahasan dan penelitian ini.

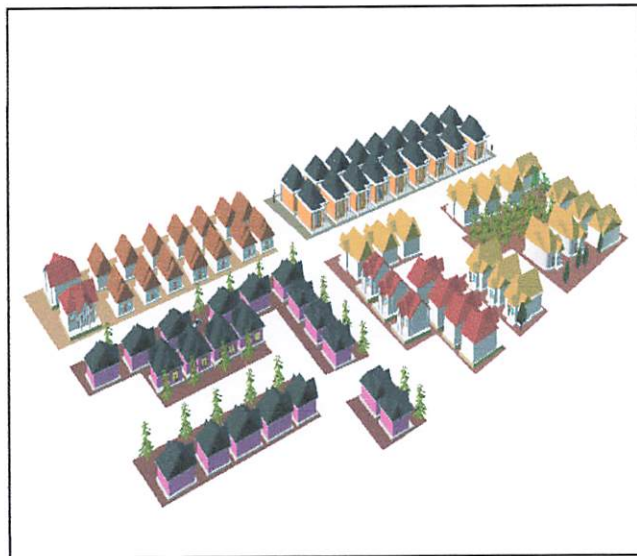
#### IV.1. Basis Data Spasial dan Basis Data Non Spasial

Basis data spasial di dalam penelitian ini meliputi data-data bereferensi koordinat yang diperoleh dari Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Pemerintah Kota Surabaya berupa data digital dalam format *raster* peta rencana tata bangunan dan lingkungan skala 1:1000. Data ini dijadikan dasar pemodelan 3D yang diintegrasikan dengan *software Google Sketchup*. Data non spasial dari penelitian ini diperoleh melalui survey langsung di masing-masing fasilitas umum melalui pengambilan koordinat menggunakan GPS handheld dan pemotretan kondisi fisik fasilitas umum yang bersangkutan.

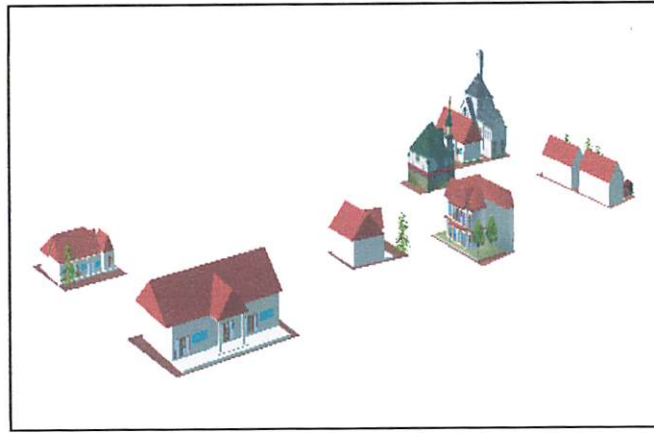
Basis data spasial dan non spasial ini kemudian digabungkan/join item menghasilkan suatu sistem manajemen basis data, dimana di dalam sistem ini harus terhindar dari redundansi data (kelebihan data yang tidak perlu).

#### IV.2. Model 3D

Model 3D di dalam penelitian ini meliputi blok fasilitas umum dan blok bangunan-bangunan yang terdapat di lingkungan unit distrik kedurus Surabaya. Model 3D yang di desain menggunakan *software google sketchup* disesuaikan dengan kondisi di dunia nyata. Model 3D ini ditransformasikan ke titik-titik koordinat dan dialokasikan untuk membentuk imajinasi sebuah dunia 3D. Berikut ini adalah hasil dari desain model tiga dimensi menggunakan *software google sketchup*.



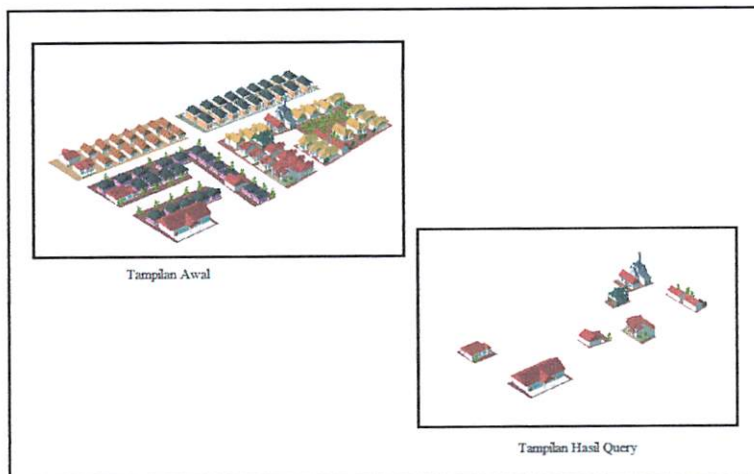
Gambar 4.1. Hasil Model 3D blok Bangunan



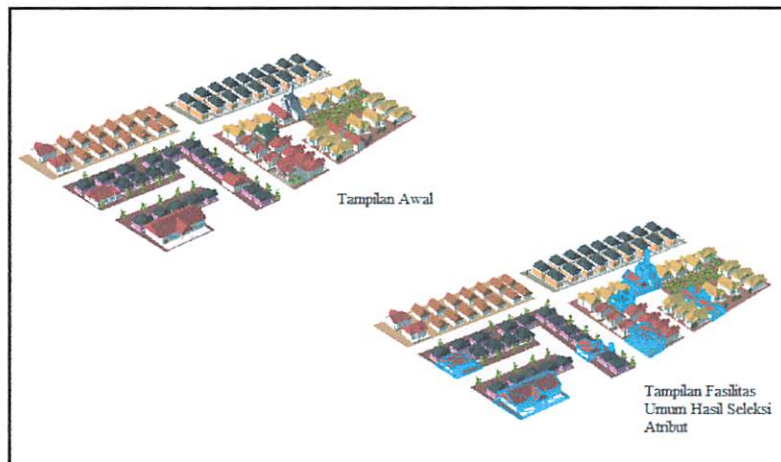
*Gambar 4.2. Hasil Model 3D blok Fasilitas Umum*

### IV.3. Analisis Spasial 3D Sistem Informasi Geografis

Analisis spasial SIG 3D digunakan untuk mengetahui model-model 3D terpilih melalui 2 cara yaitu, query builder dan seleksi atribut. Untuk query builder menampilkan hasil analisis SIG khusus untuk bangunan terpilih tanpa menampilkan bangunan lain. Seleksi atribut menampilkan bangunan terpilih dimana bangunan lain tetap muncul hanya berbeda tampilan seleksinya. Berikut ini adalah hasil analisis spasial untuk kedua cara tersebut.



*Gambar 4.3. Hasil Analisis Fasilitas Umum menggunakan Query*



Gambar 4.4. Hasil Analisis Fasilitas Umum menggunakan Seleksi Atribut

#### IV.4. Visualisasi Animasi 3D

Visualisasi 3D adalah suatu sistem yang menampilkan kondisi geografi dalam bentuk 3D. Visualisasi ini berbasis komputer diterjemahkan dalam bentuk data spasial beserta data tekstual. Sistem ini dibangun dengan menggunakan aplikasi *3D analyst* di dalam *software ArcGIS*. *Software* ini dapat bangunan-bangunan secara 3D yang berbasiskan SIG. kemampuan inilah yang digunakan dalam pembuatan visualisasi 3D. tampilan dengan aplikasi 3D ini memiliki keunggulan dibanding *software* visualisasi 3D lainnya yang tidak berbasis SIG yakni kemampuannya 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.

## BAB V

### PENUTUP

#### V.1. Kesimpulan

Penelitian yang berjudul “*Pembuatan Model Animasi Tiga Dimensi Kawasan Fasilitas Umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus, Surabaya Berbasis Sistem Informasi Geografis*” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Pemanfaatan ekstensi 3D *analyst* dan *software ArcGIS* dalam Visualisasi 3D SIG Kawasan Fasilitas Umum di Lingkungan Unit Distrik Kedurus Surabaya dapat membantu dalam menganalisis dan mengolah data-data secara terpadu dan menyeluruh, baik data luasan, garis maupun titik. Namun keseluruhan ini sangat tergantung dari data-data primer dan data sekunder berupa seluruh informasi yang terdapat dari masing-masing fasilitas umum.
2. Dan semua kemampuan yang diberikan oleh *software ArcGIS* dapat membantu proses visualisasi 3D SIG secara efisien dan menyeluruh, sehingga dapat memudahkan dalam memberikan tingkat pemahaman virtual di atas layar monitor bagi *user*.

## V.2. Saran

1. Di dalam memvisualisasikan SIG 3D, hal yang perlu diperhatikan adalah basis data spasial dan non spasialnya. Untuk basis data spasial harus mengacu pada sistem proyeksi yang sesuai dengan wilayah studi dalam hal ini mengacu kepada sistem proyeksi *Universal Traverse Mercator* dengan *zone 49 south*. Untuk basis data non spasial yang perlu diperhatikan adalah menghindari adanya *redudancy* sehingga dapat menghasilkan tabel normal penuh dengan menggunakan teknik normalisasi.
2. Untuk menunjang berjalannya proses penelitian perlu disiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan alat dan bahan penelitian, baik berupa data maupun perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.
3. Dukungan baik dalam bentuk materiil dan moril, sangat dibutuhkan di dalam penyusunan skripsi ini khususnya dalam pelaksanaan penelitian.
4. Keseluruhan pelaksanaan penelitian sampai dengan hasil pembahasannya diharapkan dapat membantu/menunjang bagi penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antenucci,J.C., Brown,K., Croswell,P.L., Kevany,M.J., and Archer. 1991. *“Geographic Information System: A Guide to the Technology”*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Aronoff, S. 1989. *Geographic Information System: A Management Perspective* WDL Publication. Ottawa.
- Bouguet, J.Y. (1999). *Visual methods for three dimensional modeling*. California: Ph.D Thesis at California Institute of Technology.
- Darmadji, A. 2006. *Pemetaan Digital dan Rekayasa Teknil Sipil dengan AutoCad Land Development*. Bandung: ITB.
- Elmasri,R., Nanathe,B.S. 2000. *“Notes-Part I: Database and Database Management System”*.
- Fatansyah. 1999. *“Basisdata”*. Bandung: Informatika.
- Freiling, M.J. 1982. *“Understanding Database Management”*. USA: Alfred Publishing CO, Inc.
- Hoyer,B. 1998. *“Database Design and Development: Database Design Methodology”*.
- Kadir, A. 1999. *“Konsep & Tuntunan Praktis Basisdata”*. Yogyakarta: Andi.
- Korth, Henry,F , Silberschatz,A. 1991. *“Database System Concepts”*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- Prahasta, E. 2001. *Konsep - Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.



- Prahasta,E. 2011. *Tutorial ArcGIS Desktop untuk Bidang Geodesi dan Geomatika*. Bandung: Informatika.
- Prasetyo,D.J. 2008. *Desain 3D Menggunakan Google SketchUp*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Raper,J., Green,N. 1994. "*Gis Tutor 2 for Microsoft Windows*". Longman Geoinformation 307 Cambridge Science Park.
- Sukmayadi. 2000. *Model Penyajian Informasi Geo-Spasial 3D di Bakosurtanal*. Bandung.
- Tomlin,C.D. 1990. "*Geographic Information System and Cartographic Modeling*". New Jersey: Englewood Cliffs.