

SKRIPSI

PEMBUATAN SISTEM INFORMASI PEMASARAN REAL ESTATE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN APLIKASI MAPSERVER

(Studi Kasus : Perumahan Ijen Nirwana)



Di Susun Oleh:

VICTOR MANEK SERAN

07.25.024

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUTE TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2013

1973

1974

THE NATIONAL ASSOCIATION OF STATE
SOCIETIES OF THE UNITED STATES OF AMERICA
AND THE NATIONAL ASSOCIATION OF
STATE HISTORICAL SOCIETIES

1975

1976

1977

(This page is intentionally left blank.)

1978

THE NATIONAL ASSOCIATION OF STATE
SOCIETIES OF THE UNITED STATES OF AMERICA
AND THE NATIONAL ASSOCIATION OF
STATE HISTORICAL SOCIETIES

1979

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMBUATAN SISTEM INFORMASI PEMASARAN REAL ESTATE
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN APLIKASI MAPSERVER**

(studi kasus : perumahan ijen nirwana)

SKRIPSI

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

Oleh

Victor Manek Seran

07.25.024

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(D. K. Sunaryo, ST., MTs)



(Ir. Leo Pantimena, MSc)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1



(Agus Darpono, MT)



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

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

SI (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

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PEMBUATAN SISTEM INFORMASI PEMASARAN REAL ESTATE
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN APLIKASI MAPSERVER
(studi kasus : perumahan ijen nirwana)**

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

Pada Hari : Jumat

Tanggal : 23 Agustus 2013

Dan diterima untuk memenuhi Persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik (ST)

Oleh :

VICTORMANEK SERAN
0725024

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Ir. Agus Darpono, MT)

Sekretaris

(Silvester Sari Sai, ST., MT)

Penguji I

(Ir. M. Nurhadi, MT)

Penguji II

(M. Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD)

Penguji III

(Silvester Sari Sai, ST., MT)

PEMBUATAN SISTEM INFORMASI PEMASARAN REAL ESTATE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN APLIKASI MAPSERVER

(Studi Kasus : Perumahan Ijen Nirwana, Malang)

Victor Manek Seran 0725024

Dosen Pembimbing:
D. K. Sunaryo, ST., MTs
Ir. Leo Pantimena, MSc
Jurusan Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang

Abstraksi

Pencarian suatu produk perumahan secara geografis sekaligus menampilkan data yang diinginkan oleh calon pembeli pada peta secara online merupakan suatu tantangan dalam sistem informasi pemasaran perumahan. Pencarian produk atau objek tersebut berguna untuk membantu calon pembeli untuk menentukan pilihan yang mereka inginkan secara geografis. Mengacu pada pemahaman tersebut maka penelitian ini mengkaji sebuah penyajian informasi Pemasara real estate Ijen Nirwana malang dengan memanfaatkan WEBGIS dengan menggunakan MapServer OpenSource, MySQL, PHP/MapScript dan ArcGis. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi tentang pemasaran real estate (perumahan Ijen nirwana malang) yang berbasis web yang di dalamnya menampilkan informasi – informasi yang dibutuhkan oleh calon pembeli seperti lokasi, tipe bangunan, nilai jual dan status dari bangunan dalam real estate tersebut.

Kata kunci : Real Estate, Pemasaran, WebGIS

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Victor Manek Seran
NIM : 07.25.024
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul

PEMBUATAN SISTEM INFORMASI PEMASARAN REAL ESTATE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN APLIKASI MAPSERVER

(Studi Kasus : Perumahan Ijen Nirwana, Malang)

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

Malang, 10 Oktober 2013
Yang membuat pernyataan



Victor Manek Seran
07.25.024

LEMBAR PERSEMBAHAN

DAN APA SAJA YANG KAMU MINTA DALAM DOA DENGAN PENUH KEPERCAYAAN,
KAMU AKAN MENERIMANYA
(MATIUS, 21 : 22)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Kedua orang tua saya BAPAK dan MAMA :

Terima kasih buat semua doa dan motifasinya selama ini, sehingga skripsi ini bisa selesai, maafkan anakmu ini jika selama hanya bisa merupotkan kalian,

thankz pak desa buat uang pestanya untung ada sokongan dana klo tidak batal dechh pestanya hahhaaaaaa,

thankz juga buat ibu desa yang mau jaga kost2n selama seminggu di malang,, hahhaaaaaa...

buat kakak - adik2 :

om boss MEDDOX : thank om bos buat dukungannya selama ini akhirnya saja nyusul om bos jadi sarjana, btw

thank baut sepatu wisudahnya, hahhahahaaaaaa,,,,,,

bro EMPOZ : thankz bro bwt smuanya, thank juga sudah mau capek buat pesta wisudahnya ayo bro kapan lu

nyusul jadi sarjana, masa adik duluan bro, hahhahahaaaaa,,,

BEBE : kayaknya buat lu tidak ada pesan deegh, cus janji pulsa loe sudah bertahun2 tapi blum juga ada btw

jadi ayah yang baik yaa buat tio en suami yang baik buat jeni.

BHOGER : Ayo bro yang rajin kuliahnya biar bias cepat lulus, biar tidak sama kayak saya dengan bro empos

lama kuliahnya, hehheheeeeee

IKUN RILUS : SEMANGAT buat anak kelas 3, bentar lagi jadi mahasiswa.....

Terimakasih juga bwt bapak tua, nene, mama-bapak, om-tanta, sepupu-sepupu donk smua yang selama ini trus

memotifasi dan mendoakan saya biar cepat lulus, terimakasih sekali smuanya...

Terimakasih dan salam kengen selalu buat teman seperjuangan G0E_ZERO'7 :

ipe buty si wanita baracun, buty sayang yang rajin yaa kul 5-2nya biar ntar jadi bu dosen yang BARACUN,

tapi ingat jangan tanganga mahasiswa yang kaboak aye... hahhahaaaa

ike kia si ibu BPN, keke sayang ingat yaa klo mau nikah sama bapak BPN jangan lupa undangank,,,

hahhaaaaaa...

Trifonia penyusup 07, kau cepat2 pulang sudah ko urus rumah sana jangan lau mau lama2 di malang ko kau

cuman tancap wardah tiap hari..hahhaaaa

Atiza Miss \$, sayang, semangat buat skripsiX biar cepat2 pulang TimLes, biar saya bias jalan2 k TimLes,

jangan lupa transferan dollarnya yaaa...

Idi si opsesi artis : cuy akhirX gw nyusul lu juga jadi ST yacghhh walaupun udah setahun, gimana setibun q

ketemu lu udah jadi artis apa idem...??? hahhaaaaaa

Runi & Yao, gimana kabarnya bapak2 ini yaaa,,, smoga kalian baik2 saja di kampung halaman kalian, dh

pernah ada kabar berita, paling juga di kampungnya sana tdk ada sinyal paling, hahhaaaaa,, Gede 3 besar : ee

makasih yacghh buat pinjaman kamerahnya semala ngerjain skripsi untungnya ada karier lu maksX G bias

ngeksis di IJEN NIRWANA, ayo de cepat ngerjain skripsiX biar bias nyusul kita2, ceghh iya Mb nikah sama

bu bidan jangan lupa undangannya, hahhaaaaa, Tedou si ketua angkatar : gimana kabarnya nie di balik, kapan

nikah sama bu dattaa hehheeeeee

Venan: wacghh ternyata ada anak di bawah umur yang bias jadi ST, venan mb' venanreen ada cari kau

tuegh,,hahhahaaaa.. Edi si otak merum: ecghh kau tueghh kapan tubat ingat neraka depan mataX mb

navagreen hahhahaaaaa... dewa kaboak: selamat menempuh hidup baru dan selamat dating buat dewa Jr.,

angga Black: ayo bro semangat buat skripsinya ntar lagi lu pX Black Jr., om chico: si om nikah tdk bilang2 ee btw selamat ya om, om zee: kapan nyusul om chico om,??, mas yuddy & entin: sengat trus buat proyekX tapi jangan lupa sama skripsiX, pae' umbu,mas adit, aan: kayakX saya harus banyak belajar dari para orang2 sukses nie, lape : ayah cepat pulang bajawa su Lape Jr menanti hahaaa, opa: ayo opa semangat skripsi, ueghh iya flashdiskX ilang sorry opa hahaaa, bang chardy: semangat bang buat program dietnya, freddy: om jangan terus2 di kantin ntar jadi setan penunggu kantin hahhaaaaa.. arya: semangat kul bur biar cepat nyusul kita2 heheeeee, jojo: mana jo lu bilang mau kasih kerjaan tueghh, btw selamat bertemu kita di Betun hahhaaaaa, yerry : semangat pae jangan kau cuman liat cewe2 di kantin sja trus hahaaaaa..ini 2007 sudah saya absen smua apa blom nie btw klo ada yang blom di sebut berarti lu kurang tenar makaX saya tdk kenal,,hahhaaaaaa,,,Bravo geo_ZERO'7

buat teman2 angkatan 2006 : aen, aci rina, ekor, david, cunk,kumis baracun yani, arman, puma, iwan, ade, teman2, makasih sudah pernah jadi teman saya selama di malang. angkatan 2008: rio kuda sumba, yuston, eja ken, goncang, pras, fajar, dian, bebek,dkk, cici en tan awet selalu pae tan dikit lai jadi org ATB nie,,hahhaaaaa..

angkatan 2009, delly,ine,aty,ming alias nikita willy, vea, para cewe kontrakan klasman ayo trus berjuang biar maret slesai, ma ine jang talalu pulang ju,hahhaaaa bwt delly en lopez awet selalu, ma ati smoga jadi aci TimLes hooo, ming smoga jadi artis TimLes..vea yang langgeng dengan idu,arsis madha kau pi operasi plastic dulu baru kau lulus, ino setong pi las sambung su itu sepotong di depan tuegh, hahhaaaa, galang nagi smoga kau betul2 jadi anak pang sejati, tigor cepat besar yaaa hahhaaaa,,

angkatan 2010, 2011, 2012, 2013 semangat trus buat kuliahnya biar bias jadi seorang geodetic engineering sejati heheheeeeeee,,,

buat kru nasi banting: hendra, usi ilin, osty, tri, ipe, juanz erol kapan nie kita bias kumpul2 lagi en bajalan sama2 lagi bakalan kangen masa2 itu jadi sedih....

Buat BT3 crew: niko, cun gw nyusul loe jadi St ntar lagi gw nyusul lu ke jekarthach,,,eran kok jadiX gw lulus bareng lu sieghh ran hahaaaa,, andri, thanks dokter bwt pinjaman si KH selama ini, cepat lulus kucing2 di kost menanti di vaksin, Erwin dan adiknya yang saya tdk tahu namaX, jaka, benny, rezsa, sma satu lagi sapa namaX, rajin2 kul biar cepat lulus kayak gw,,,hahhaaaa,,,

teman2 di kedai RAMENplat[N]: mb bos Ocha, om riska, om manager Farhan yang jahatnya ampun2. partner kasir diah mardiah, crew pertahanan belakang mb yunita, mb indah, mb yani, bu naniak, edir marudir, ucup marucup, Chandra, makasih sudah jadi partner yang baik selan kerja di kedai. makasih juga bwt smua pihak yang sdh membantu saya selama kuliah yang tdk dapat sya sebutkan satu persatu, thankz smuanya LOVE U ALL.....

I Have Nobody
I Need Someone



Kata Pengantar

Dengan mengucapkan Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan Skripsi dengan judul **“PEMBUATAN SISTEM INFORMASI PEMASARAN REAL ESTATE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN APLIKASI MAPSERVER (studi kasus : perumahan ijen nirwana)”**. Skripsi ini diajukan dengan maksud untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat adanya bantuan dari berbagai pihak, yang berupa petunjuk, bimbingan, pengarahan, dukungan moril maupun fasilitas yang disediakan. Oleh karena itu pada kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Soeparnojiwo, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Agus Santosa, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Bapak Ir. Agus Darpono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi.
4. Bapak D.K Sunaryo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing satu. Terima kasih untuk bimbingannya selama ini.

5. Bapak Ir. Leo Pantimena, MSc, selaku Dosen Pembimbing dua. Terima kasih untuk bimbingannya selama ini.
6. Semua Dosen Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah berjasa memberikan bekal ilmu pengetahuan selama ini.
7. Keluarga besar tercinta, Bapak, Mama, kakak, adik yang selalu dukungan, kasih sayang dan doanya selama ini.
8. Teman – teman seperjuangan Geo_zero7, dan juga Kakak Adik tingkat Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

Akhir kata apabila ada kesalahan dari penulisan ini biarlah itu menjadi tanggungjawab penyusun pribadi tapi, bila ada manfaat dari skripsi ini biarlah itu menjadi kesukaan kita bersama. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dan semoga karya ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Agustus 2013

Victor Manek Seran

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tinjauan Pustaka	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1. Pengertian.....	5
2.1.1. pengertian Real Estate.....	5
2.1.2. pengertian Real Property	5

2.1.3. Nilai Properti	6
2.2. Produk Properti	6
2.3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Nilai Harga Real Estate	8
2.4. Karakteristik dan Manajemen Usaha Real Estate	9
2.5. Sistem Informasi Geografis (SIG).....	11
2.5.1. Defenisi SIG	11
2.5.2. Komponen SIG	11
2.5.3. Sub-Sistem SIG	13
2.5.4. Model Data Spasial dalam SIG	15
2.6. Basis Data.....	16
2.6.1. Sistem Manajemen Basis Data	17
2.6.2. Konsep penyusunan Basis Data	18
2.6.3. Data Konseptual Basis Data	19
2.7. Peta	19
2.8. WebGIS	20
2.8.1. Pengertian Web Mapping	22
2.8.2. Menyajikan Peta Melalui Internet	22
2.9. Mapserver	23
2.9.1. Pengertian Mapserver	23

2.9.2. Fitur-fitur Mapserver	25
2.9.3 Arsitektur Umum Aplikasi Pemetaan di Web	26
2.9.4. Komponen Pembentuk Mapserver	28
2.9.5. Struktur File Map	30
2.9.6. Pemograman dengan PHP/MapScripts	32
2.10. MySQL	34
2.11. Database MySQL dengan PHP	35
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	38
3.1. Deskripsi Wilayah Penelitian	38
3.2. Persiapan	39
3.3. Pengumpulan dan Klasifikasi Data	39
3.4. Alat Penelitian	39
3.5. Diagram Alir Penelitian	41
3.6. Digram Alir Program	46
3.7. Editing Data Spasial	47
3.8. Membuat Topologi	52
3.10. Eksoprt Data	56
3.11. Pembuatan Data Base Pada Program Ms Excel	57
3.11. Export Basis Data	59

3.12. Memulai Operasi ArcGIS.....	60
3.12.1. Menampilkan Data Spasial di Software ArcGIS.....	60
3.12.2. Menentukan Sistem Koordianat di Shapefile.....	62
3.12.3. Editing Tabel.....	64
3.13. Penggabungan Data (join).....	65
3.14. Pembuatan Database MySQL	67
3.15. Pembuatan Program Pada Mapserver	69
3.15.1. Membuat MapFile	69
3.15.2. Pembuatan Program Website	78
3.15.2.1. Pembuatan Program PHP/Mapscript.....	78
3.16. Penyajian hasil Program.....	88
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	98
4.1. Hasil Penelitian	98
4.2. Pembahasan Hasil Pemrosesan Data.....	98
4.2.1. Pembahasan Hasil Penyusunan Database Nonspasial.....	98
4.2.2. Pembahasan Hasil Penyusunan Data Spasial	99
4.2.3. Pembahasan Hasil Penggabungan Data (<i>join item</i>).....	100
4.2.4. Pembahasan Hasil Database MySQL.....	101

4.3. Pembahasan Penyajian Program	105
4.3.1. Pembahasan Menu Home.....	105
4.3.2. Pembahasan Menu Tampilan Peta	106
4.3.3. Pembahasan Hasil Fungsi Navigasi Peta	108
4.3.4. Pembahasan menu Queri	110
4.3.5. Pembahasan Menu Kontak.....	113
4.3.6. Pembahasan Menu Panduan.....	114
4.5. Pembahasan Penelitian	114
BAB V PENUTUP	116
5.1. Kesimpulan.....	116
5.2. Saran	117
Daftar Pustaka	118

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1. Substsem-Subsistem SIG</i>	15
<i>Gambar 2.2. Contoh Data Spasial Model Raster</i>	15
<i>Gambar 2.3. Contoh Data Spasial Untuk Vector</i>	16
<i>Gambar 2.4. Komponen WEB -- GIS</i>	20
<i>Gambar 2.5. Diagram operasi standar pada MapServer</i>	24
<i>Gambar 2.6. Arsitektur Umum Aplikasi Pemetaan Berbasis Web</i>	26
<i>Gambar 2.7. Contoh kerangka file *.map</i>	32
<i>Gambar 3.1. Lokasi perumahan Ijen Nirwana</i>	38
<i>Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian</i>	41
<i>Gambar 3.3. Diagram Alir Program WebGIS</i>	46
<i>Gambar 3.4. Contoh Penggunaan Perintah Trim</i>	48
<i>Gambar 3.5. Contoh Penggunaan Perintah Extend</i>	49
<i>Gambar 3.6. Plotting Data GPS ke Google Earth</i>	50
<i>Gambar 3.7 Global Mapper 9</i>	50
<i>Gambar 3.8. Proses Rektifikasi Citra Google Earth</i>	51

Gambar 3.9 Sistem Proyeksi Peta	51
Gambar 3.10. Tampilan peta hasil rektifikasi	52
Gambar 3.11. Langkah Kerja Cleanup	53
Gambar 3.12. Kotak Dialog Drawing Cleanup	53
Gambar 3.13. Tampilan Cleanup Action	54
Gambar 3.14. Tampilan Cleanup Methods	54
Gambar 3.15. Tampilan Created Topology	54
Gambar 3.16. Tampilan Kotak Dialog Created Topology	55
Gambar 3.17. Tampilan Kesalahan Poligon	55
Gambar 3.18. Tampilan Perintah Create Close Polyline	56
Gambar 3.19. Tampilan Kotak Dialog Export Location	57
Gambar 3.20. Tampilan Kotak Dialog Export	57
Gambar 3.21. Data Base Pada Ms Excel	58
Gambar 3.22. Tampilan Export Data Non Spasial ke Format (*.dbf IV)	59
Gambar 3.23. Tampilan Menu ArcGis 9.3	60
Gambar 3.24. Langkah Membuka Software ArcGIS	60
Gambar 3.25. Kotak Dialog ArcMap	61
Gambar 3.26. Kotak Dialog Add Data	61

Gambar 3.27. Tampilan Peta Pada ArcMap	62
Gambar 3.28. Jendela Shapefile Properties	62
Gambar 3.29. Jendela Browse For Coordinate System	63
Gambar 3.30. Jendela Shpefile Yang Terisi Koordinatnya	63
Gambar 3.31. Kotak Dialog Open Atribute Table	64
Gambar 3.32. Kotak Editor	64
Gambar 3.33. Langkahh Mengaktifkan Perintah Join	65
Gambar 3.34. Kotak Dialog Join Data	66
Gambar 3.35. Save as Layer file	66
Gambar 3.36. Kotak Dialog Menu Home MySQL	67
Gambar 3.37. Kotak Dialog Create New table on database	68
Gambar 3.38. Kotak Dialog Form Database MySQL	68
Gambar 3.39. Tabel Database jenis_claster	68
Gambar 3.40. Tabel Hasil Penambahan Identitas Database Perumahan	69
Gambar 3.41. File Map perumahan.map	70
Gambar 3.42. Kode Mapfile Objek map	71
Gambar 3.43. Kode Mapfile Objek Web	72
Gambar 3.44. Kode Mapfile Objek Reference	72
Gambar 3.45. Kode Mapfile Layer Batas perumahan	73

Gambar 3.46. Kode Mapfile Layer Cluster Green Lakes	74
Gambar 3.47. Kode MapfileLayer Cluster Green Boulevard	74
Gambar 3.48. Kode Mapfile Layer Cluster Green Leaf	75
Gambar 3.49. Kode Mapfile Cluster Green River	75
Gambar 3.50. Kode Mapfile Layer Jalan	76
Gambar 3.51. Kode Mapfile Layer Sungai	76
Gambar 3.52. Pembuatan Kode Program Mapscript / PHP	78
Gambar 3.53. Mapscript Untuk Pengaturan Property Peta	79
Gambar 3.54. Mapscript Keterangan Legenda	80
Gambar 3.55. Tampilan Keterangan Legenda	80
Gambar 3.56. Mapscript Navigasi Peta	81
Gambar 3.57. Tampilan Navigasi Peta	81
Gambar 3.58. Mapscript Query Informasi	81
Gambar 3.59. Tampilan Menu Query	82
Gambar 3.60. Mapscript Template Query Informasi	83
Gambar 3.61. Tampilan Hasil Query Sederhana	83
Gambar 3.62. Mapscript Form Master Database	84
Gambar 3.63. Tampilan Master Cluster	85
Gambar 3.64. Tampilan Master kategori rumah	85

Gambar 3.65. Tampilan Master Koordinat	86
Gambar 3.66. Tampilan Master Rumah	87
Gambar 3.67. Tampilan Master gambar	88
Gambar 3.68. Tampilan Menu Home	90
Gambar 3.69. Tampilan Menu Peta	91
Gambar 3.70. Tampilan Menu Query	92
Gambar 3.71. Tampilan Menu Kontak	92
Gambar 3.72. Tampilan Menu Panduan	93
Gambar 3.73. Tampilan Menu Info Tipe rumah	94
Gambar 3.74. Tampilan Menu Galeri	94
Gambar 3.75. Tampilan Menu Login	95
Gambar 4.1 Tampilan Hasil Penyusunan Database	99
Gambar 4.2. Tampilan Hasil Join Database	101
Gambar 4.3. Hasil Database Jenis Cluster	102
Gambar 4.4. Hasil Database Kategori rumah	102
Gambar 4.5. Hasil Database Koordinat	103
Gambar 4.6. Hasil Database gambar	104
Gambar 4.7. Hasil Database Master Rumah	105

Gambar 4.8. Tampilan Menu Home	106
Gambar 4.9. Tampilan Menu Peta	107
Gambar 4.10. Tampilan Legenda	108
Gambar 4.11. Tampilan Fungsi Navigasi Peta	108
Gambar 4.12. Hasil Penggunaan Fungsi Zom In	109
Gambar 4.13. Hasil Penggunaan Fungsi Zom Out	110
Gambar 4.14. Hasil Penggunaan Fungsi Menu Query	110
Gambar 4.15. Tampilan Hasil Query Informasi	111
Gambar 4.16. Tampilan Link Hasil Query Informasi	112
Gambar 4.17. Tampilan Hasil Informasi Deskripsi Tipe Rumah	112
Gambar 4.18. Tampilan Hasil Informasi Deskripsi Tipe Rumah	113
Gambar 4.19. Tampilan Hasil Menu Kontak	113
Gambar 4.20 Tampilan Hasil Menu Panduan	114

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mempromosikan produk merupakan syarat yang utama dalam proses pemasaran, berbagai macam cara dan media digunakan oleh suatu perusahaan untuk mempromosikan produknya. Dalam hal ini khusus dalam mempromosikan *real estate* (perumahan), cara-cara yang digunakan adalah melalui media-media penyiaran seperti televisi dan radio selain itu banyak juga yang mempromosikan produknya melalui brosur dan internet, namun sebagian besar promosi-promosi perumahan yang dilakukan hanya menyampaikan informasi-informasi yang kurang spesifik seperti tipe rumah, lokasi dan beragam fasilitas yang disediakan oleh pengembang.

Perkembangan teknologi dalam bidang informasi semakin maju, dengan menggunakan aplikasi mapserver yang canggih sangat memudahkan dalam pembuatan web yang dilengkapi dengan basis data yang semakin kompleks dan lengkap, khususnya untuk aplikasi SIG(Sistem Informasi Geografis) berbasis web.

MapServer adalah salah satu bahasa program *open source* yang terus dikembangkan dalam aplikasi-aplikasi *internet-based*. Kelebihan dari *MapServer* adalah memiliki fungsional inti SIG(Sistem Informasi Geografis) dan basisdata yang dapat mendukung berbagai aplikasi web yang terkait spasial. Selain itu *MapServer* juga sangat unggul dalam *me-render* data spasial (citra, data vector dan peta digital) untuk aplikasi web.

Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) khususnya yang berbasis web tidak dapat dipisahkan dengan sistem manajemen basisdata yang sudah melekat di dalamnya. Sehingga memungkinkan pengguna untuk memasukkan basisdata berupa data spasial maupun nonspasial, sehingga basisdata yang di tampilkan semakin spesifik dan sangat tepat jika digunakan untuk pemasaran perumahan. Dengan demikian pemasaran perumahan yang biasanya hanya menampilkan informasi-informasi yang umum dapat dimaksimalkan dengan menambahkan informasi berupa data-data spasial.

Dengan cara pemasaran seperti ini sangat membantu dan memudahkan bagi calon pembeli dalam memilih produk yang mereka inginkan. Dan bagi pengembang proses pemasaran yang demikian dapat membantu mereka untuk mendapat keuntungan yang lebih banyak dan efisiensi waktu tentunya.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah Bagaimana membuat suatu sistem informasi pemasaran *real estate* dengan menggunakan aplikasi mapserver.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah membangun suatu sistem informasi pemasaran realestate dengan aplikasi mapserver yang menyediakan informasi mengenai lokasi, tipe bangunan, nilai jual dan status dari bangunan dalam *real estate* tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini ruang lingkup yang ingin dikaji yaitu pembuatan sistem informasi pemasaran real estate dengan menggunakan aplikasi map server. Lokasi survey dilakukan di perumahan Ijen Nirwana. Objek penelitian berupa perumahan. Data yang disurvei yakni data harga jual, tipe bangunan, dan status dari bangunan dalam *real estate* tersebut.

1.5 Tinjauan Pustaka

Manusia selain memerlukan sandang dan pangan juga memerlukan papan (perumahan) sebagai kebutuhan primer (*basic need*) bagi seluruh masyarakat. Masyarakat sekarang ini selalu menyeleksi lebih dulu tempat tinggal sebagai salah satu kebutuhan primer yang akan dipilihnya. Kebutuhan papan, dinamakan kebutuhan tersebut adalah suatu sarana manusia dalam berteduh, istirahat, serta melakukan aktivitas sehari-harinya, sehingga berdasarkan dorongan dari kebutuhan primer itulah maka kebutuhan papan diantaranya rumah dan apartemen yang digolongkan pada area residential tersebut menjadi suatu property yang memiliki nilai. (Kyle, 2005)

Sebelum memutuskan untuk membeli rumah atau apartemen, sangat penting untuk mempertimbangkan aspek kualitasnya. Baik itu kualitas calon fisik hunian, akses jalan kendaraan keluar masuk dari hunian, maupun lingkungan sekitar. Sudah seharusnya manajemen properti dijadikan oleh pengembang, mulai dari manajemen pengelolaan sampah, keberlangsungan fasilitas umum dan sosial, serta komunitas pemilik hunian. Apalagi jika hunian yang memang di beli untuk di jadikan investasi,

kondisi fisik lingkungan sangat berpengaruh besar dalam mempengaruhi nilai jual hunian.(Kyle dan Baird, 2005).

WebGIS atau juga sering disebut dengan *internet GIS, distributed GIS, internet MapServer, Web MapServer* didefinisikan sebagai suatu jaringan berbasis layanan informasi geografis yang memanfaatkan internet sebagai media komunikasi yang memiliki fungsi-fungsi mendistribusikan, mempublikasikan, mengkomunikasikan dan menyediakan informasi dalam bentuk teks, peta digital (dalam bentuk file image) dan menjalankan fungsi-fungsi analisis dan *query* yang terkait dengan SIG melalui jaringan internet. (Prahasta,E,2006)

WebGIS dapat menunjang dalam pembangunan SIMPOTENDA (Sistem Informasi Potensi Daerah), yang mana menyajikan suatu data potensial daerah berupa: Pendidikan, Kesehatan, Pertanian, Perkebunan, Kehutanan, Peternakan, Pariwisata, Pertambangan, Perindustrian dan sebagainya. Data dan informasi yang ditampilkan dalam aplikasi WebGIS berkaitan dengan posisi geografis, yaitu merupakan informasi yang disajikan dapat diketahui koordinat geografisnya (lintang dan bujur). Lebih jauh lagi koordinat geografis tersebut merupakan gambaran tepat tentang objek-objek data dan informasi. Sistem Informasi Potensi Daerah merupakan sarana yang akan memudahkan penyampaian data potensial daerah kepada umum secara lebih cepat dan mudah tanpa melalui birokrasi yang panjang. WebGIS Sistem Potensi Daerah dapat menyajikan dan menampilkan data potensi daerah dalam bentuk peta secara global(internet) sehingga dengan mudah diakses oleh masyarakat umum.(Benny Prawira,2008)

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pengertian

Umumnya masyarakat mendeskripsikan bahwa *real estate* adalah sebuah perumahan atau sebuah kantor yang bekerja di bidang perumahan namun hal ini sebetulnya kurang sesuai dengan arti sebenarnya karena *real estate* tidak hanya perumahan, bahkan masyarakat Indonesia menganggap bahwa *real estate* dan *real property* adalah sama.

2.1.1 Pengertian *Real Estate*

Real Estate adalah : Tanah dan seluruh pengembangan di atasnya maupun pada tanah tersebut. Dimana pengembangan di atasnya dapat berupa gedung, sedangkan pengembangan pada tanah tersebut dapat berupa pembangunan jalan, tanah terbuka (misalnya pembukaan hutan) dan selokan. Dengan demikian, *real estate* dapat diartikan sebagai tanah dan semua pengembangan terhadap tanah tersebut, baik yang ada di atas maupun pada tanah tersebut.

“*Real estate* dapat berbentuk fisik tanah seperti struktur dan pengembangan lainnya yang melekat secara permanen” (Wurtzebach, 1994, p.7).

Menurut Fisher (1991, p.154), “*Real Estate* adalah sebidang tanah yang teridentifikasi termasuk dengan sarana pendukung (*improvement*), jika ada.”

2.1.2 Pengertian *Real Property*

Real Property adalah tanah hak dan/atau bangunan permanen yang menjadi obyek pemilik dan pembangunan (SK Menteri Perumahan Rakyat no.05/KPTS/BKP4N/1995, Ps 1 a: 4).

“*Real Property* adalah tanah termasuk barang-barang yang karena alam tumbuh di atasnya dan karena perbaikan-perbaikan pada tanah itu, termasuk

bangunan-bangunan dari semua jenis dan semua yang tetap atau tak terpisahkan terletak pada bangunan-bangunan itu”

2.1.2. Nilai Properti

Properti merupakan kata singkat dari “Properti Riil” (Real Property), adalah tanah berikut seluruh benda-benda (buatan manusia) yang melekat padanya sebagai suatu kesatuan, baik yang berada pada, di atas, dan di bawah permukaan tanah dimaksud.

Nilai Properti, dengan demikian, adalah nilai tanah berikut nilai seluruh benda-benda (buatan manusia) yang melekat padanya sebagai suatu kesatuan, baik yang berada pada, di atas, dan di bawah permukaan tanah dimaksud.

2.2 Produk Properti

Produk properti adalah sebuah produk yang dihasilkan atau dibuat oleh sebuah perusahaan properti. Produk tersebut dapat berupa perumahan, *apartment*, rumah toko (ruko), rumah kantor (rukan), gedung perkantoran (*office building*), pusat perbelanjaan berupa *mall*, *plaza*, atau *trade center*. Perumahan, *apartment*, ruko, rukan dan *office building* termasuk dalam *landed* properti, sedangkan *mall*, *plaza*, dan *trade center* termasuk dalam *commercial building*. Dalam penelitian ini *commercial building* tidak akan dibahas karena dalam penelitian ini akan lebih fokus pada produk properti yaitu perumahan.

“Rumah atau papan adalah salah satu kebutuhan dasar manusia yang tingkat kepentingannya hanya dibawah sandang dan pangan. Rumah dapat diartikan sebagai ruang dimana manusia hidup dan melakukan aktifitas kehidupan dan bebas dari gangguan fisik maupun psikis”. Rumah juga berfungsi sebagai tempat perlindungan dari berbagai macam gangguan iklim serta gangguan dari makhluk hidup lainnya. Selain itu rumah juga merupakan tempat awal pengembangan kehidupan dan penghidupan keluarga dalam lingkungan yang aman, sehat, serasi, dan teratur



(Undang-Undang Republik Indonesia Nomer 4 Tahun 1992, Tentang Pemukiman dan Perumahan).

Berdasarkan keputusan tiga menteri yang terdiri dari Menteri Pekerjaan Umum, Menteri Dalam Negeri dan Menteri Perumahan Rakyat No.648-348 tahun 1992, No.739/KPTS/1992 dan No. 09/KPTS/1992 yang isinya menyatakan bahwa pembangunan perumahan dan pemukiman diarahkan untuk mewujudkan kawasan dengan lingkungan hunian yang berimbang antara rumah sederhana, rumah menengah dan rumah mewah dengan perbandingan dan kriteria tertentu sehingga dapat menampung secara serasi antara kelompok masyarakat dari berbagai profesi, tingkat ekonomi dan status sosial.

Perbandingan yang dimaksud berimbang dengan rasio 6 : 3 : 1, yang artinya disetiap perumahan dan pemukiman dibangun dengan aturan 6 (enam) atau lebih rumah sederhana, 3 (tiga) atau lebih rumah menengah dan 1 (satu) rumah mewah. Untuk pengertian rumah sederhana, rumah menengah, dan rumah mewah diatur dalam ketentuan umum bab 1 (satu) ayat yang 4 (empat) antara lain:

1. Rumah sederhana adalah rumah yang dibangun di atas tanah dengan luas kapling 54 m^2 sampai 200 m^2 dan biaya pembangunan per m^2 tidak melebihi dari harga satuan per m^2 tertinggi untuk pembangunan perumahan dinas pemerintah kelas C yang berlaku.
2. Rumah menengah adalah rumah yang dibangun di atas tanah dengan luas kapling 200 m^2 sampai 600 m^2 dan biaya pembangunan per m^2 antara harga satuan per m^2 tertinggi untuk pembangunan perumahan dinas pemerintah kelas C sampai A yang berlaku.
3. Rumah mewah adalah rumah yang dibangun di atas tanah dengan luas kapling 600 m^2 sampai 2000 m^2 dan biaya pembangunan per m^2 diatas harga satuan per m^2 tertinggi untuk pembangunan perumahan dinas pemerintah kelas A yang berlaku.

Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan (UU No.4 / Th 92).



2.3 Faktor-Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Nilai Harga Real Estate

Di dalam jurnal *American Institute of Real Estate Appraisers* (Wolcott, 1987: 22-63), mengemukakan empat faktor yang dapat mempengaruhi nilai harta tanah dan bangunan antara lain:

1. Faktor ekonomi, ditunjukkan dengan hubungan permintaan dan penawaran dengan kemampuan ekonomi suatu masyarakat untuk memenuhi kebutuhan dan keinginannya. Variabel permintaan meliputi jumlah tenaga kerja, tingkat upah, tingkat pendapatan dan daya beli, tingkat suku bunga dan biaya transaksi. Variabel penawaran meliputi jumlah tanah yang tersedia, biaya perijinan, pajak dan biaya *overhead* lainnya
2. Faktor sosial, ditunjukkan dengan karakteristik penduduk yang meliputi jumlah penduduk, jumlah keluarga, tingkat pendidikan, tingkat kejahatan dan lain-lain. Faktor ini membentuk pola penggunaan tanah pada suatu wilayah.
3. Faktor pemerintah, seperti halnya berkaitan dengan ketentuan perundang-undangan dan kebijakan pemerintah bidang pengembangan atau penggunaan tanah (*zoning*). Penyediaan fasilitas dan pelayanan oleh pemerintah mempengaruhi pola penggunaan tanah, misalnya fasilitas keamanan, kesehatan pendidikan, jaringan transportasi, peraturan perpajakan dan lain-lain.
4. Faktor fisik, antara lain kondisi lingkungan, tata letak atau lokasi dan ketersediaan fasilitas sosial.

Menurut Abd. Rahman M.Noor (1997: 125): Penilaian adalah suatu penaksiran dan pendapat atas nilai dari suatu harta tanah/kekayaan oleh seorang penilai yang didasari intepretasi dari faktor-faktor dan keyakinan pada waktu atau tanggal tertentu. Sedangkan Wolcott (1987: 22-63) mengemukakan bahwa konsep nilai ditimbulkan karena adanya faktor-faktor ekonomi sebagai berikut:

1. Kegunaan (*utility*), yaitu kemampuan suatu benda untuk memuaskan keinginan, kebutuhan dan selera manusia, misalnya tanah yang dapat dibangun rumah di atasnya sebagai tempat tinggal manusia. Kegunaan suatu properti tergantung pada karateristiknya, seperti ukuran (luas tanah atau bangunan), desain

bangunan, aksesibilitas, lokasi, hak kepemilikan dan bentuk lain dari kegunaan yang berpengaruh pada nilai properti.

2. Kelangkaan (*scarcity*), yaitu suatu barang yang tersedia dalam jumlah yang terbatas akan menjadikan benda tersebut bernilai atau dapat juga dikatakan ketersediaan atau penawaran suatu komoditas relatif terhadap permintaannya.
3. Keinginan (*desire/demand*), bahwa permintaan terhadap suatu benda menunjukkan benda tersebut bernilai atau harapan pembeli terhadap suatu komoditas untuk dapat memuaskan kebutuhan hidupnya atau keinginan individunya.
4. Daya beli efektif (*effective purchasing power*), adalah kemampuan seseorang secara individu atau kelompok untuk berpartisipasi di pasar dalam memperoleh suatu komoditi, ditukar dengan sejumlah uang tertentu atau barang lain yang setara dengannya.

Interaksi faktor-faktor tersebut di atas menciptakan nilai yang tercermin dalam prinsip ekonomi permintaan dan penawaran. Permintaan suatu komoditas tercipta karena komoditas tersebut memiliki kegunaan dan keterbatasan di pasar. Permintaan juga dipengaruhi oleh keinginan untuk memuaskan kebutuhan tetapi dibatasi oleh kemampuan daya beli.

Seperti pada permintaan, penawaran suatu komoditas dipengaruhi juga oleh kegunaan dan keterbatasan di pasar. Suatu komoditas akan disediakan di pasar apabila dapat memberikan kepuasan kepada pembelinya. Apabila daya beli masyarakat menurun maka penawaran suatu komoditas akan berkurang, sebaliknya apabila daya beli masyarakat meningkat maka penawaran suatu komoditas akan meningkat pula.

2.4 Karakteristi Dan Manajemen Usaha Real Estate

2.4.1 karaktristik usaha real estate

Real estate mempunyai karakteristik yang berbeda bila dibandingkan dengan benda atau objek kepemilikan yang lain. Ciri-ciri *real estate* dapat di kelompokkan menjadi 2, yaitu:

- Ciri fisik :

Secara fisik, *real estate* tdk dapat dipindahkan (*immobile*), bersifat heterogen dan memiliki keunikan lokasi (*unique location /heterogeneity*)

- Ciri ekonomis :

Secara ekonomis, *real estate* mempunyai sifat terbatas (*scarcity*), berumur ekonomis panjang (*long economic life*), dapat dimodifikasi dan memiliki keterkaitan dengan pemanfaatan tanah di sekitar lingkungannya

Pada umumnya *real estate* dapat dikelompokkan dalam lima kategori, yaitu :

- *Residential estate*

Termasuk dalam kategori ini adalah bangunan rumah dan apartemen

- *Commercial estate*

Termasuk dalam kategori ini adalah gedung perkantoran, pertokoan, pusat perbelanjaan, hotel, motel dan sebagainya.

- *Industrial estate*

Termasuk dalam kategori ini adalah pabrik, udang, bangunan riset dan pengembangan.

- *Agricultural estate*

Termasuk dalam kategori ini adalah tanah sawah, hutan dan perkebunan.

- *Special purpose estate*

Yakni *real estate* dengan desain khusus untuk kepentingan khusus, misalnya sekolah, bangunan public, tempat ibadah, airport, lapangan golf dan jalan tol.

Kepemilikan suatu *real estate* secara fisik selalu dengan penguasaan dari segi hukum yang di sebut *real property*. Wurtzebach dan Miles (1991) mengatakan : “ *real property refers to legal rights, interest, and benefits inherent in the ownership or real estate*”). Bila diterjemahkan : “*real property* menunjuk pada hak-hak, kepentingan-kepentingan dan manfaat-manfaat secara hukum yang melekat pada kepemilikan suatu *real estate*”.

Ada banyak tipe *residential estate* atau yang sering kita sebut dengan kompleks perumahan. Perumahan ini sering digolongkan dengan sistem penciptaan

Blakely dan Snyder. Sistem ini berdasarkan perumahan menurut konteks Amerika Serikat. Sistem ini terdiri dari 3 golongan :

- *Lifestyle* (berhubungan dengan pola hidup)
- *Prestige* (berhubungan dengan gengsi)
- *Security zone* (berhubungan dengan keamanan)

Perumahan *lifestyle* ditujukan pada orang-orang yang mempunyai minat dan pola hidup yang mirip, misalnya pecinta golf atau orang pension. Perumahan *prestige* mencerminkan keinginan untuk kebebasan pribadi dan status social, sedangkan perumahan *security zone* lebih ditujukan pada orang yang takut kriminalitas dan ingin merasa aman.

2.5. Sistem Informasi Geografis (SIG)

2.5.1. Definisi SIG

Pengertian SIG dapat beragam (Burrough, 1987; Aronoff, 1989;), tetapi mempunyai satuan kesamaan, yaitu bahwa SIG adalah suatu sistem yang berkaitan dengan sistem informasi geografis.

SIG adalah himpunan terpadu dari hardware, software, data, dan lineweare (orang-orang yang bertanggung jawab dalam men-desain, meng-implementasikan, dan menggunakan SIG) yang berorientasi pada konteks kelembagaan (Ir. Subaryono, MA. Ph.D, 2008).

2.5.2. Komponen Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan sistem yang kompleks, biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain ditingkat fungsional



dan jaringan (network). Jika diuraikan, SIG sebagai sistem terdiri dari beberapa komponen (sebagai berikut) dengan berbagai karakteristiknya:

a) Perangkat keras.

Pada saat ini SIG sudah tersedia bagi berbagai *platform* perangkat keras. Mulai dari PC *desktop*, *workstations*, hingga *multi-user host* yang bahkan dapat digunakan oleh banyak orang secara bersama (simultan) dalam jaringan komputer yang luas, tersebar, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*harddisk*) yang besar. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk aplikasi SIG adalah komputer (PC), *mouse*, monitor (plus VGA-card grafik) yang beresolusi tinggi, *digitizer*, *printer*, *plotter*, *reciver* GPS, dan *scanner*.

b) Perangkat lunak

Dari sudut pandang yang lain, SIG bisa juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular di perangkat SIG tertentu, setiap sub-sistem 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 di eksekusi tersendiri.

c) Data & informasi geografi

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara meng-*import*-nya dari 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 *keyboard*. Sumber-sumber data geospasial adalah peta digital, foto udara, citra satelit, tabel statistik dan dokumen lain yang berhubungan.

Data *geospasial* dibedakan menjadi data grafis (data geometris) dan data atribut (data tematik). Data grafis mempunyai tiga elemen yaitu: titik (*point*), garis (*line*) dan luasan (*poligon*) dalam bentuk *vector* ataupun raster yang mewakili geometri topologi, ukuran, bentuk, posisi dan arah.

d) Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika di-*manage* dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan. Adapun fungsi dari manajemen diantaranya adalah memilih informasi yang diperlukan, membuat standar, membuat jadwal *updating* yang efisien, menganalisa hasil yang dikeluarkan untuk kegunaan yang diinginkan dan merencanakan aplikasi (Eddy Prahasta, 2009).

2.5.3. Sub-Sistem SIG

Yuliadji (1994), menyatakan bahwa Sistem Informasi Geografis pada dasarnya dapat dirinci menjadi tiga sub sistem yang saling terkait, yaitu:

1. Input Data (*Data Input*)

Input data dalam SIG terdiri dari data grafis atau data spasial dan data atribut. Kumpulan data tersebut disebut database. Database tersebut meliputi data tentang posisinya di muka bumi dan data atribut dari kenampakan geografis yang disimpan

dalam bentuk titik-titik, garis atau vektor, area dan piksel atau grid. Sumber database untuk SIG secara konvensional dibagi dalam tiga kategori :

- a. Data atribut atau informasi numerik, berasal dari data statistik, data sensus, catatan lapangan dan data tabuler lainnya.
- b. Data grafis atau data spasial, berasal dari peta analog, foto udara dan citra penginderaan jauh lainnya dalam bentuk cetak kertas.
- c. Data penginderaan jauh dalam bentuk digital, seperti yang diperoleh dari satelit (*Landsat, SPOT, NOAA*).

2. Pengelolaan Data (*data management*)

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun data atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-*update*, dan diedit. Jadi subsistem ini dapat menimbun dan menarik kembali dari arsip data dasar, juga dapat melakukan perbaikan data dengan cara menambah, mengurangi atau memperbaharui.

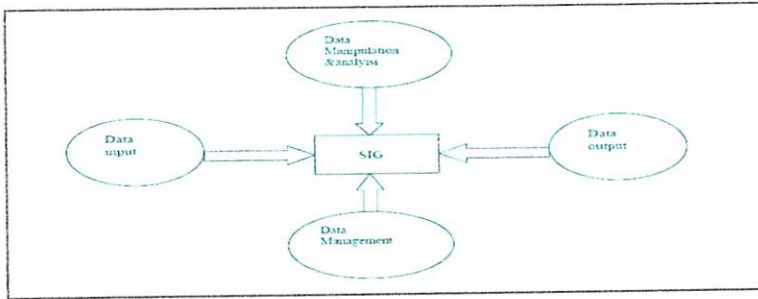
3. Manipulasi dan Analisis Data (*data manipulation and analysis*)

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Subsistem ini juga dapat melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi data.

4. *Output Data*

Sub-sistem ini berfungsi menayangkan informasi dan hasil analisis data geografis secara kualitatif maupun kuantitatif atau dapat berfungsi menampilkan atau

menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk *soft copy* maupun dalam bentuk *hard copy*, seperti tabel, grafik, peta arsip elektronik.

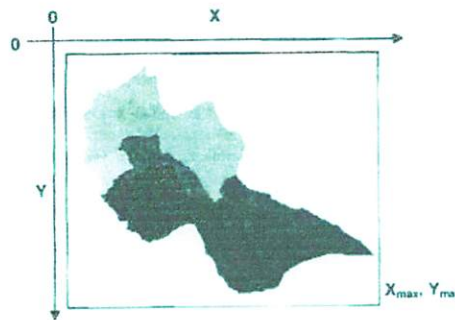


Gambar 2.1. Substsem-Subsistem SIG

2.5.4. Model Data Spasial dalam Sistem Informasi Geografis

a) Model Data Raster

Model data raster bertugas untuk menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau piksel-piksel yang membentuk *grid*. Setiap *pixel* memiliki atribut tersendiri termasuk koordinatnya yang unik.

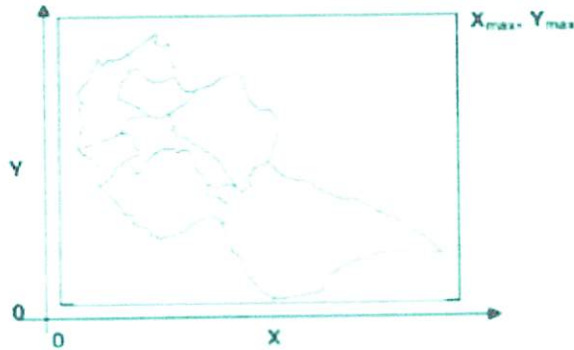


Gambar 2.2. Contoh Data Spasial Model Raster

b) Model Data Vektor

Model data vektor menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis atau poligon beserta atribut-

atributnya. Bentuk-bentuk dasar representasi data spasial didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi(x,y) (Eddy Prahasta, 2009).



Gambar 2.3. Contoh Data Spasial Untuk Vector

2.6. 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 *Elmasari R. (1994)* lebih dibatasi pada arti yang khusus yaitu :

- Basis data merupakan penyajian suatu aspek dari dunia nyata misalnya basis data perbankan, perpustakaan dan sebagainya.
- 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.

2.6.1. Sistem Manajemen Basis Data

Sistem manajemen basis data merupakan paket software untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, penghapusan, dan pemanggilan lagi data dari sebuah database.

Sistem ini bertujuan untuk mengelola data yang digunakan secara bersamaan dengan satu tujuan dan terintegrasi kedalam basis data. Sistem manajemen basis data merupakan “interface” yang mengatur :

1. Bagaimana struktur data yang ada akan disimpan dan dapat dipergunakan kembali dengan mudah.
2. Prosedur untuk mengakses data
3. Pembentukan file, modifikasi, penyimpanan, updating dan proteksi file.

Adapun keuntungan menggunakan sistem manajemen basis data (SMBD) adalah menghindari adanya :

- ❖ Redundant data
- ❖ Tidak konsistennya data
- ❖ Menjamin adanya pembakuan data
- ❖ Memungkinkan adanya berbagai pemakaian data (data sharing)
- ❖ Mengecek keamanan data

2.6.2. Konsep Penyusunan Basis Data

Dalam model rasional, data-data diimplementasikan dalam bentuk tabel dimana tabel ini merupakan bentuk dua dimensi yang terdiri dari baris dan kolom. Baris dikenal sebagai *record* dan kolom dikenal sebagai *field*. Perpotongan antara baris dan kolom memuat suatu nilai data. Setiap kolom dalam tabel tersebut berelasi dengan kolom yang lain. Relasi yang terjadi bisa satu ke satu, satu ke banyak atau banyak ke banyak.

Dalam memahami sebuah tabel didalam basis data konsep yang perlu diperhatikan adalah :

1. *Duplikasi* data (data yang sama atau double), merupakan sebuah data yang mempunyai dua atau lebih nilai yang sama tetapi tidak boleh dihapus, karena informasi itu akan hilang.
2. *Redundant* (pengulangan yang berlebihan dari data), merupakan sebuah atribut yang mempunyai dua atau lebih nilai yang sama tetapi boleh

menghapusnya, karena informasi tidak hilang. Hal-hal yang dilakukan dalam penghilangan data redundant adalah dengan cara memisahkan tabel yang dibuat lebih dari satu tabel.

3. *Repeating groups* (pengulangan), merupakan perpotongan baris dan kolom yang terdiri dari nilai ganda.



2.6.3. Data Konseptual Basis Data

Perancangan basis data konseptual merupakan langkah untuk menentukan basis data yang diharapkan dapat mewakili seluruh kebutuhan pengguna. Dalam model data konseptual digunakan konsep *entity*, atribut dan hubungan (*relationship*). Pengertian ketiga komponen konseptual tersebut adalah :

1. *Entity* (entitas), sebuah obyek atau konsep yang dikenal oleh enterprise sebagai sesuatu yang dapat muncul *independent*. Bisa jadi diidentifikasi sebagai sesuatu yang unik dan penggambaran data yang disimpan. Pada model relasional, entitas akan menjadi tabel.
2. *Attribut*, merupakan keterangan-keterangan yang dimiliki oleh suatu *entity*.
3. Hubungan (*relationship*), bagian dari bumi yang digambarkan atau dimodelkan database, bisa seluruh organisasi atau bagian tertentu.

2.7. Peta

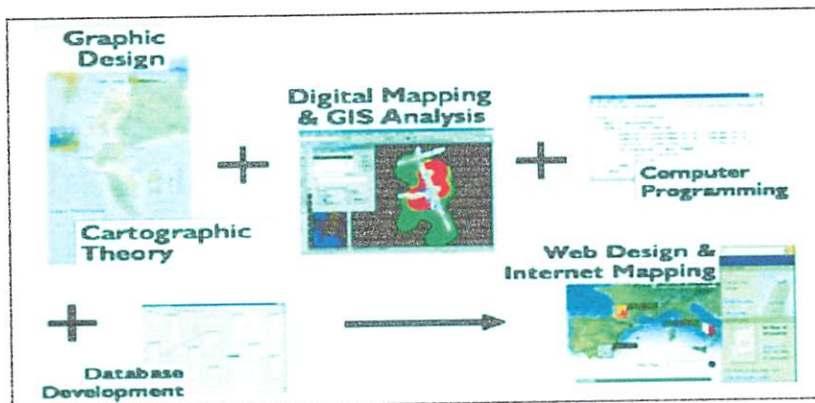
Peta merupakan penyajian grafis dari bentuk ruang dan hubungan keruangan antara berbagai perwujudan yang diwakili. Didalam ilmu geodesi, peta merupakan

gambaran dari permukaan bumi dalam skala tertentu dan digambarkan di atas bidang datar melalui sistem proyeksi

Peta tematik adalah suatu peta yang memperlihatkan informasi-informasi kualitatif dan atau kuantitatif pada ruang tertentu. Unsur-unsur tersebut ada hubungan yang detail topografi yang penting. Pada peta tematik, keterangan disajikan dengan gambar, memakai pernyataan dan symbol-simbol yang mempunyai tema tertentu atau kumpulan dari tema-tema yang ada hubungannya antara satu dengan yang lain (Prihandito, A., 1989).

2.8. WebGIS (Website Geographic Information Sistem)

Web-GIS merupakan Sistem Informasi Geografi berbasis web yang terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait. Web-GIS merupakan gabungan antara design grafis pemetaan, peta digital dengan analisa geografis, pemrograman komputer, dan sebuah database yang saling terhubung menjadi satu bagian web design dan web pemetaan. Berikut adalah contoh aplikasi Web- GIS :



Gambar 2.4. Komponen WEB – GIS

Nama lain untuk Web-GIS sendiri bermacam-macam yang diantaranya adalah sebagai berikut :

- Web-Based GIS
- Online GIS
- Distributed GIS
- Internet Mapping

Dimana sebuah Web - GIS yang potensial merupakan aplikasi GIS atau pemetaan untuk pengguna di seluruh dunia, tidak memerlukan software GIS , tidak tergantung pada platform ataupun sistem operasi. Web - GIS mempunyai beberapa kelebihan , disamping kekurangan yang diantaranya sebagai berikut :

1. Kelebihan Web-GIS :

- ✓ Satu data yang terpusat
- ✓ Biaya lebih murah untuk hardware dan software
- ✓ Penggunaan lebih mudah
- ✓ Pengaksesan yang lebih luas terhadap data GIS dan fungsi- fungsinya

2. Kekurangan Web-GIS :

- ✓ Waktu akses tergantung pada komputer server, computer client, koneksi internet, traffic web-site, dan efisiensi data
- ✓ Resolusi dan ukuran display perlu diperbaiki diantaranya adalah support dual monitor, high resolution setting , toolbar dan menu browser, layout yang efisien
- ✓ Variasi dari teknologi terbaru

- ✓ Kompleksitas dan ketahanannya .

2.8.1. Pengertian Web Mapping

Secara harfiah web mapping berarti pemetaan internet, tetapi bukan memetakan internet dan tidak berarti menampilkan peta yang bergambar statis kedalam internet. Jika hanya menampilkan peta statis pada sebuah situs maka tidak ada perbedaan antara web mapping dengan peta yang ada pada media tradisional lainnya. Pengertian web mapping itu sendiri adalah salah satu aplikasi dari sistem informasi geografis yang mempresentasikan informasi geografi kedalam bentuk web.

Pada saat ini telah banyak web yang mampu menampilkan peta yang bersifat dinamik yang data petanya dapat berubah sesuai dengan waktu dan keadaan. Secara umum web yang ditampilkan harus mampu menampilkan peta dengan kemampuan interaksi sederhana, seperti perbesaran, perkecilan dan pergeseran gambar. Sebagai tambahan web mapping juga dapat memanfaatkan fungsi interaktifitas yang ada pada aplikasi SIG kedalam bentuk web (*Tri Agus P, Membangun Situs Web Mapping*).

2.8.2. Menyajikan Peta Melalui Internet

Web mapping bisa dibuat sebagai perangkat pengawasan (monitoring) sebuah pelaksanaan pekerjaan khususnya yang menyangkut masalah ruang jika dihubungkan dengan sebuah data base yang selalu up to date real time. Web mapping juga bisa menjadi informasi yang bagus bagi masyarakat luas misalnya peta informasi kemacetan jalan atau yang menampilkan informasi cuaca.

Peta bukan hanya milik geograf dan kecenderungan penyajian peta melalui internet pun semakin bertambah. Dibeberapa negara bahkan peta yang dipublikasi lewat internet bisa dilihat melalui alat yang bisa dibawa kemana-mana (portable) yang memiliki kemampuan GPS sehingga bisa dijadikan panduan dalam bepergian. Peta web mapping juga bisa menjadi alat promosi bagi dunia usaha, bahkan sebagai alat usaha itu sendiri. Pada sebuah situs web mapping bisa dimasukan lokasi-lokasi perusahaan sehingga konsumen atau calon konsumen bisa melihat dimana mereka bisa mendapatkan informasi lokasi yang mereka inginkan bahkan beberapa situs web mapping memasukan fungsi analisis seperti menghitung jarak, membuat rute, pengelompokan data dan sebagainya (*Tri Agus P, Membangun Situs Web Mapping*).

2.9. Mapserver

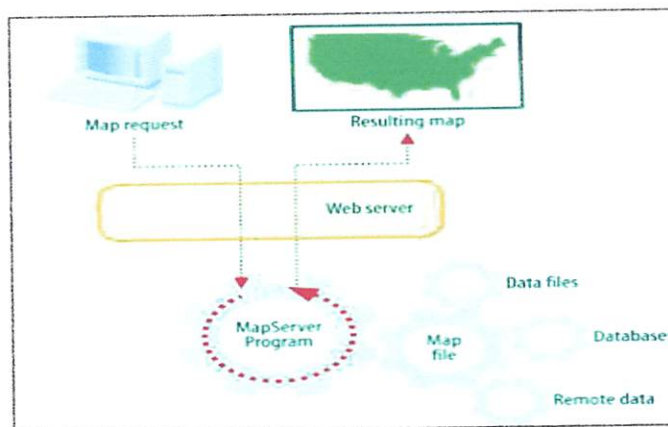


2.9.1. Pengertian Mapserver

MapServer merupakan aplikasi freeware dan open source yang memungkinkan kita menampilkan data spasial (peta) di web. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan di Universitas Minesotta, Amerika Serikat untuk proyek ForNet (sebuah proyek untuk manajemen sumber daya alam) yang disponsori NASA (Nasional Aeronautics and Space Administration). Dukungan NASA dilanjutkan dengan dikembangkan proyek TerraSIP untuk manajemen data lahan. Saat ini, karena sifatnya yang terbuka (open source), pengembangan MapServer dilakukan oleh pengembang dari berbagai negara .

Pengembangan MapServer menggunakan berbagai aplikasi open source atau freeware seperti Shapelib (<http://shapelib.maptools.org>) untuk baca/tulis format data Shapefile, FreeType (<http://www.freetype.org>) untuk merender karakter, GDAL/OGR (<http://www.remotesensing.org/gdal>) untuk baca/tulis berbagai format data vektor maupun raster, dan Proj.4 (<http://www.remotesensing.org/proj>) untuk menangani beragam proyeksi peta. Pada bentuk paling dasar, MapServer berupa sebuah program CGI (*Common Gateway Interface*). Program tersebut akan dieksekusi di web server dan berdasarkan beberapa parameter tertentu (terutama konfigurasi dalam bentuk file *.MAP) akan menghasilkan data yang kemudian akan dikirim ke web browser, baik dalam bentuk gambar peta atau bentuk lain. (Nuryadin R, 2005. *Panduan Menggunakan MapServer*).

Map Server bekerja secara berdampingan dengan aplikasi web server. Web Server menerima request peta melalui MapServer. MapServer mengenerate request terhadap peta dan mengirimkannya ke web server seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.5. Diagram operasi standar pada MapServer

2.9.2. Fitur-Fitur Mapserver

MapServer mempunyai fitur-fitur berikut :

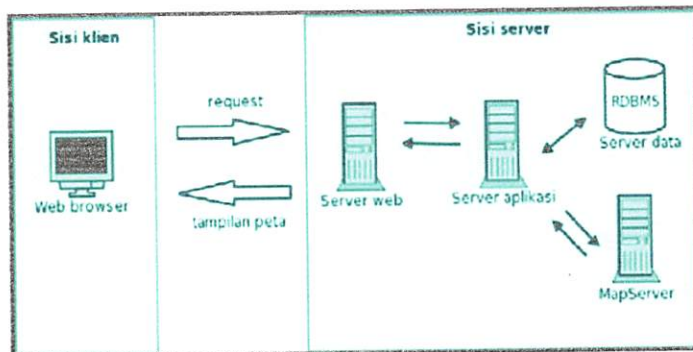
- Menampilkan data spasial dalam format vector seperti : *Shapefile* (ESRI), ArcSDE (ESRI), PostGIS dan berbagai format data vector lain dengan menggunakan *library* OGR.
- Menampilkan data spasial dalam format raster seperti : TIFF/GeoTIFF, EPPL7 dan berbagai format data raster lain dengan menggunakan *library* GDAL.
- Menggunakan *quadtree* dalam *indexing* data spasial, sehingga operasi-operasi spasial dapat dilakukan dengan cepat.
- Dapat dikembangkan (*customizable*), dengan tampilan keluaran yang dapat diatur menggunakan file-file *template*.
- Dapat melakukan seleksi objek berdasar nilai, titik, area atau sebuah objek spasial tertentu.
- Mendukung *rendering* karakter berupa *font* TrueType.
- Mendukung penggunaan data raster maupun vector yang di-*tiled* (dibagi-bagi menjadi sub bagian yang lebih kecil sehingga proses untuk mengambil dan menampilkan gambar dapat dipercepat).
- Dapat menggambarkan elemen peta secara otomatis : skala grafis, peta indeks dan legenda peta.
- Dapat menggambarkan peta tematik yang dibangun menggunakan ekspresi logic maupun ekspresi regular.

- Dapat menampilkan label dari objek spatial dengan label dapat diatur sedemikian rupa sehingga tidak saling tumpang tindih.
- Konfigurasi dapat diatur secara *on the fly* melalui parameter yang ditentukan pada URL.
- Dapat menangani beragam system proyeksi secara *on the fly*.

Saat ini, selain dapat mengakses MapServer sebagai program CGI, dapat juga mengakses MapServer sebagai modul MapScript melalui berbagai bahasa skrip : PHP, Perl, Python atau Java. Akses fungsi-fungsi MapServer melalui skrip akan lebih memudahkan pengembangan aplikasi. Pengembang dapat memilih bahasa yang paling familiar. (Nuryadin R, 2005. *Panduan Menggunakan MapServer*).

2.9.3 Arsitektur Umum Aplikasi Pemetaan di Web

Bentuk umum arsitektur aplikasi berbasis peta di web dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.6. Arsitektur Umum Aplikasi Pemetaan Berbasis Web

Pada gambar di atas, interaksi antara klien dengan server berdasar skenario request dan respon. Web browser di sisi klien mengirim request ke server web karena

server web tidak memiliki kemampuan pemrosesan peta, maka akan diteruskan oleh server web ke server aplikasi dan MapServer. Hasil pemrosesan akan dikembalikan lagi melalui server web, terbungkus dalam bentuk file HTML atau applet.

Arsitektur aplikasi pemetaan di web dibagi menjadi dua pendekatan sebagai berikut :

➤ Pendekatan Thin Client

Pendekatan ini memfokuskan diri pada sisi server. Hampir semua proses dan analisis data dilakukan berdasar request di sisi server. Data hasil pemrosesan kemudian dikirimkan ke klien dalam format standart HTML, yang di dalamnya terdapat file gambar dalam format standart (misalnya GIF, PNG atau JPG) sehingga dapat dilihat menggunakan sembarang web browser. Kelemahan utama pendekatan itu menyangkut keterbatasan opsi interaksi dengan user yang kurang fleksibel.

➤ Pendekatan Thick Client

Pada pendekatan ini, pemrosesan data dilakukan di sisi klien menggunakan beberapa teknologi seperti kontrol ActiveX atau applet. Kontrol ActiveX atau applet akan dijalankan di klien untuk memungkinkan web browser dengan format data yang tidak dapat ditangani oleh web browser dengan kemampuan standart. Dengan adanya pemrosesan di klien maka transfer data antara klien dengan web server akan berkurang. MapServer menggunakan pendekatan thin client. Semua

pemrosesan dilakukan di sisi server. Informasi peta dikirimkan ke web browser di sisi klien dalam bentuk file gambar (JPG, PNG, GIF atau TIFF). Saat ini kelemahan pendekatan thin client dalam hal interaksi dengan user sudah jauh berkurang dengan adanya framework aplikasi seperti Chameleon atau CartoWeb. (Nuryadin R, 2005. *Panduan Menggunakan MapServer*).

2.9.4. Komponen Pembentuk MapServer

Pengembangan MapServer sebagai sebuah aplikasi open source banyak memanfaatkan aplikasi lain yang juga bersifat open source. Sedapat mungkin menggunakan aplikasi yang sudah tersedia jika memang memenuhi kebutuhan untuk menghemat sumber daya dan waktu pengembangan. (Nuryadin R, 2005. *Panduan Menggunakan MapServer*).

1. Komponen Untuk Akses Data Spasial

Komponen pada kelompok ini bertugas untuk menangani baca/tulis data spasial, baik yang tersimpan sebagai file maupun tersimpan pada DBMS.

➤ Shapelib

Shapelib merupakan library yang ditulis dalam bahasa C, untuk keperluan baca/tulis format data *Shapelib* (*.shp) yang didefinisikan ESRI (*Environmental System Research Institute*). Format Shapelib umum digunakan oleh berbagai aplikasi GIS untuk menyimpan data vektor simple (tanpa topologi) dengan atribut. Pada MapServer, format data Shapelib merupakan format data default.

➤ GDAL/OGR

GDAL (*Geographic Data Abstraction Library*) merupakan library yang berfungsi sebagai penerjemah untuk berbagai format data raster. Library ini memungkinkan abstraksi untuk semua format data yang didukung, sehingga beragam format data tadi akan terlihat sebagai sebuah data model abstrak. Keberadaan data model abstrak tunggal akan memudahkan pengembang aplikasi karena dapat menggunakan antarmuka yang seragam untuk semua format data. OGR merupakan library dengan fungsionalitas yang identik untuk beragam format data vektor. Kode OGR sekarang ini digabung dalam kode library GDAL.

2. Komponen Untuk Akses Data Peta

MapServer akan mengirimkan tampilan peta berupa gambar. Beberapa komponen di bawah ini berperan dalam membentuk gambar peta yang dihasilkan oleh MapServer :

➤ Libpng

Libpng merupakan library yang digunakan untuk baca/tulis gambar dalam format PNG.

➤ Libjpeg

Libjpeg merupakan library yang digunakan untuk baca/tulis gambar dalam format JPG/JPEG.

➤ GD

Library GD digunakan MapServer untuk menggambar objek geografis seperti garis, polygon atau bentuk geometris lain. GD juga dapat digunakan untuk

menghasilkan gambar dalam format PNG, JPEG selain menggunakan *libpng* atau *libjpeg* secara langsung.

➤ FreeType

FreeType merupakan library yang digunakan MapServer untuk menampilkan tulisan menggunakan font *TrueType*.

3. Komponen Untuk Menangani Proyeksi Peta

Library Proj4 digunakan MapServer untuk menangani sistem proyeksi peta. Aplikasi ini dikembangkan pertama kali oleh Gerald Evenden.

4. Komponen Pendukung

➤ Zlib

Zlib dibutuhkan oleh library GD untuk keperluan kompresi data gambar.

➤ Regex

Library ini digunakan MapServer untuk keperluan menangani ekspresi reguler.

2.9.5. Struktur File Map

MapServer menggunakan file *.MAP (file dengan akhiran .map, misalnya *jawa.map*) sebagai file konfigurasi peta. File ini akan berisi komponen tampilan peta seperti definisi layer, definisi proyeksi peta, pengaturan legenda, skala dsb. Secara umum file *.map memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut :

➤ Berupa file teks.

➤ Tidak case sensitive (tidak membedakan antara karakter yang ditulis dengan huruf besar atau kecil), sebagai contoh : kata "LAYER", "layer" maupun "Layer" memiliki arti yang sama pada file *.map. Hal ini tidak berlaku bagi penamaan

atribut, misalnya nama field pada sebuah Shapelib (file *.shp). Nama field harus dituliskan persis seperti yang tertulis pada sumbernya. Meskipun tidak case sensitive, sebaiknya menentukan aturan penggunaan huruf besar atau kecil untuk menjaga konsistensi. Pada umumnya digunakan huruf besar untuk menuliskan isi file *.map.

- Teks yang mengandung karakter bukan alfanumerik (huruf dan angka), harus berada di dalam tanda petik, misalnya : “/opt/webgis/map” (karena ‘/’ bukan karakter alfanumerik). Meskipun keharusan ini hanya berlaku untuk teks yang mengandung karakter bukan alfanumerik, sebaiknya secara konsisten menggunakan tanda petik untuk setiap variable teks.
- Pada kondisi normal, jumlah definisi layer pada sebuah file *.map maksimum sebanyak 50 buah.
- Komentar pada MapServer dimulai dengan karakter ‘#’. Teks yang berada setelah karakter tersebut akan diabaikan, kecuali jika karakter ‘#’ berada di dalam tanda petik dan menjadi bagian dari variabel teks.
- Terdiri dari definisi objek dengan struktur yang hirarkis (berbentuk tree) dengan objek MAP pada hirarki tertinggi. Setiap definisi objek di dalam file *.map akan diawali oleh nama objek dan diakhiri dengan kata kunci END. Berikut ini adalah contoh kerangka sebuah file *.map dalam bentuk hirarki. (Nuryadin R, 2005. *Panduan Menggunakan MapServer*)

```
MAP
  OUTPUTFORMAT
  END
  LEGEND
  END
  LAYER
    METADATA
    END
    PROJECTION
    END
    CLASS
    LABEL
    END
    END
  END
END
```

Gambar 2.7. Contoh kerangka file *.map

2.9.6. Pemrograman dengan PHP/MapScripts

MapScript adalah antarmuka pemrograman MapServer. Saat ini MapScript tersedia dalam beberapa bahasa pemrograman : PHP, Perl, Python dan Ruby. Antarmuka MapScript menggunakan bahasa pemrograman PHP disebut dengan PHP/MapScript. PHP/MapScript memungkinkan untuk melakukan akses terhadap MapScript API (*Application Programming Interface*) dari lingkungan PHP dengan menggunakan berbagai kelas PHP. PHP/MapScript tersedia sebagai sebuah modul PHP dalam bentuk file DLL (*Dynamic Linked Library*) pada platform Windows atau dalam bentuk shared objek pada platform Linux. Seperti juga bahasa pemrograman PHP itu sendiri, modul PHP/MapScript disusun menggunakan pendekatan pemrograman berorientasi objek atau OOP (*Object Oriented Programming*). Jadi, ketika bekerja dengan PHP/MapScript, kita akan bekerja dengan berbagai kelas, di samping beberapa fungsi dan variable khusus. Berikut beberapa deskripsi singkat kelas-kelas pada PHP/MapScript, (Nuryadin R, 2005. *Panduan Menggunakan MapServer*) :

- ClassObj
Mengatur kelas-kelas pada sebuah layer.
- ColorObj
Mengatur tampilan warna.
- ErrorObj
Manajemen kesalahan (*error*). MapServer akan secara otomatis menginisiasi *ErrorObj* ketika terjadi kesalahan.
- ImageObj
Mengatur penggambaran peta pada file.
- LabelObj
Mengatur kenampakan label.
- LayerObj
Mengatur operasi-operasi yang berhubungan dengan layer pembuatan, penggambaran dan query.
- LegendObj
Mengatur tampilan legenda.
- LineObj
Mengatur objek peta berupa garis.
- MapObj
Mengatur karakteristik peta yang akan ditampilkan.
- PointObj
Mengatur objek berupa titik.



2.10. MySQL

MySQL adalah sebuah sistem manajemen basis data relasi (*relational database system*) yang bersifat “terbuka” (*open house*). Dimana tiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat *close source* atau komersial.

MySQL adalah multiuser database yang menggunakan *bahasa Structured Query language* (SQL). Dalam konteks bahasa SQL, pada umumnya informasi tersimpan dalam tabel-tabel yang secara logika merupakan struktur dua dimensi yang terdiri atas baris-baris data yang berapa dalam satu atau lebih kolom. Baris pada tabel sering disebut sebagai *entitas* dari data, sedangkan kolom sering disebut sebagai *atribut* atau *field*. Keseluruhan tabel ini dihimpun dalam kesatuan yang disebut *database*.

Query merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan berbagai perintah SQL. Setiap perintah melakukan beberapa hal terhadap database. Sebagai contoh, perintah CREATE akan membuat tabel dan database, sedangkan SELECT akan memilih baris-baris yang sudah pernah disisipkan. Contoh sintaks query :

```
SELECT * FROM nama_tabel;
```

Maksud perintah diatas adalah menampilkan semua kolom yang terdapat pada table dari nama_tabel. Contoh sintaks yang lain :

```
INSERT INTO nama_tabel (kolom_satu, kolom_dua)  
VALUES (nilai_satu, nilai_dua);
```

Perintah di atas digunakan untuk menambah sebuah baris pada table dari nama_tabel (Abdul Kadir, 2003)

Contoh di atas sebagian contoh dari contoh-contoh yang lain. Dan masih banyak perintah-perintah lain yang digunakan dalam pembuatan database MySQL.

2.11. Database MySQL dengan PHP

Php seperti kita ketahui ialah bahasa pemrograman berbasis web. Bahasa ini mempunyai kelebihan yaitu kompatibilitasnya dengan berbagai macam jenis database, dukungan dengan berbagai macam jenis sistem operasi. Php lebih cocok dan umum digunakan jika digabungkan dengan database mysql. Mysql dengan Php seakan-akan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Tentunya untuk dapat menggunakan keduanya dibutuhkan tingkat kemampuan programming tertentu.

1. Membuat Database MySQL dengan PhpMyAdmin

Pertama kita akan membuat database di mysql dan menampilkannya di browser tentunya masih menggunakan Php. Untuk membuat database di mysql sebaiknya gunakan PhpMyadmin. Jika anda menggunakan phptriad untuk mengakses phpmyadmin, pada browser ketikkan <http://localhost/phpmyadmin/>.

2. View

Database sudah terbentuk, sekarang kita akan mulai bagaimana caranya menampilkan isi tabel tersebut pada browser yang tentunya menggunakan Php. Pertama jangan lupa start dulu apache dan mysql anda (jika anda menggunakan PhpTriad). Untuk menampilkan database mysql di Browser dengan Php langkah-langkahnya :

- Hubungkan dulu Php dengan mysql (menggunakan fungsi `mysql_connect()`)
- Pilih database (menggunakan fungsi `mysql_select_db`)

- Query (menggunakan fungsi `mysql_query()`)
- Tampilkan (menggunakan fungsi `mysql_fetch_array`)

3. Insert

File `view.php` tidak memungkinkan untuk seseorang memasukkan record dikarenakan file tersebut hanya menampilkan record. Untuk dapat membuat sebuah halaman yang dapat memasukkan sebuah inputan maka perlu dibentuk sebuah *form*. Form tersebut memuat variabel-variabel yang dibutuhkan yang kemudian setelah di *submit* akan di proses dan dimasukkan dalam database. Maka dibutuhkanlah dua file yaitu `input.htm` dan file pemroses `input.php`.

4. Edit

Sebuah database tentunya terdapat revisi-revisi atau perubahan isi tabel atau record. Maka harusnya terdapat sebuah form yang mampu mengedit isi yang terdapat dalam database. Jika pada file `input.php` kita sudah dapat memasukkan data ke dalam database maka kali ini kita akan mengedit data yang telah di masukkan. Langkah pertama kita harus memodifikasi file `view.php` agar dapat mempunyai *link* untuk menuju sebuah form peng-editan yang selanjutnya dengan form tersebut akan di proses dan di update ke dalam database.

5. Delete

Record tidak selamanya akan disimpan jika database yang digunakan bersifat dinamis. Dimana setiap waktu atau detik database akan di perbaharui dan data-data lama juga nantinya akan di hapus jikalau sudah tidak sesuai dengan fakta yang ada. Memang seharusnya data-data lama menjadi arsip tapi data-data lama yang

ternyata sudah tidak sesuai dengan kebijakan yang baru inilah yang akan di hapus. Menghapus database MySQL dengan php tentunya sangat mudah. Logika bekerjanya sama dengan edit.php dimana mengambil variable **id** dan di proses di file delete.php. Perintah yang digunakan untuk menghapus adalah perintah MySQL yaitu **delete**. File view.php harus kita modifikasi terlebih dahulu.

6. Searching

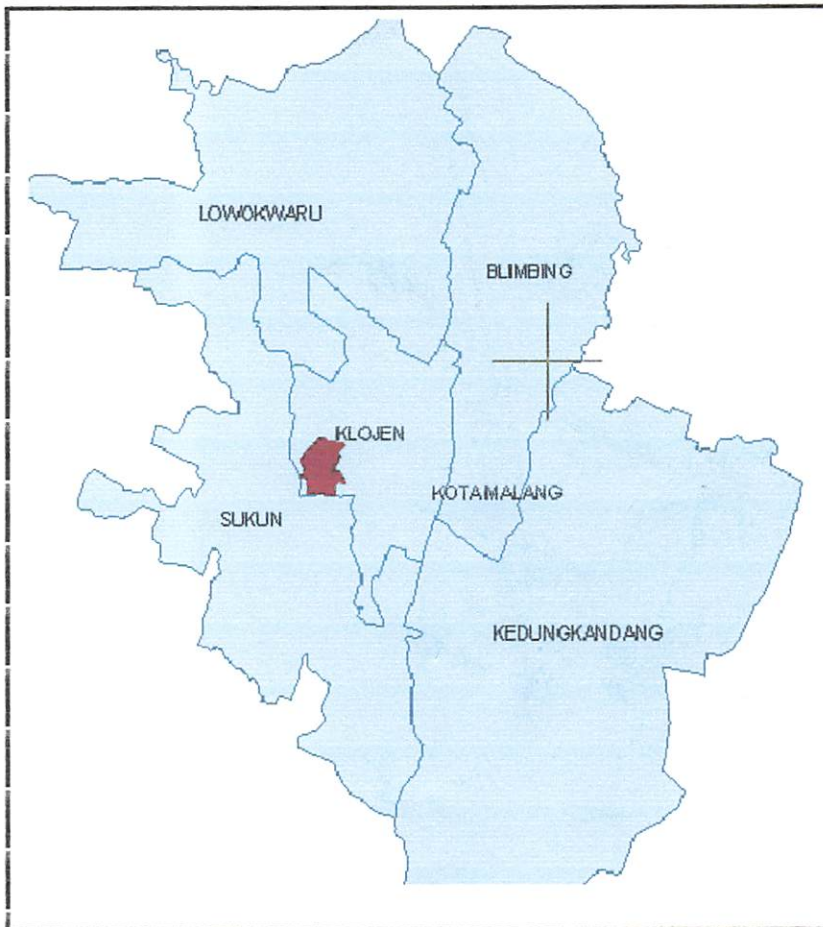
Database yang besar yang tentunya mempunyai record ribuan atau bahkan ratusan ribu yang seharusnya mempunyai fasilitas pencarian data atau searching. Pencarian ini bersifat fleksibel dimana dapat mencari berdasarkan field yang ada dalam tabel. Pada contoh tabel pengunjung, pencarian dapat di *customize*-kan berdasarkan id, nama, email dan situs. Untuk membuat form pencarian menggunakan html sedangkan pemrosesan variable menggunakan php.

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Deskripsi Wilayah Penelitian

Ijen Nirwana Residence merupakan perumahan elit di tengah kota Malang yang dibangun dengan perencanaan sempurna, di atas lahan 22 Ha dengan 60% area diperuntukkan untuk kawasan hijau. Sebuah kawasan yang memberikan jaminan investasi terbaik bagi yang ingin menjadi bagian di dalamnya. Ijen Nirwana Residence berada di Kecamatan Klojen tepatnya di Kelurahan Bareng.



Gambar 3.1. Lokasi perumahan Ijen Nirwana

3.2. Persiapan

Sebelum melakukan sebuah penelitian diperlukan suatu persiapan yang matang yang meliputi persiapan perangkat keras dan perangkat lunak, literatur – literatur yang berhubungan dengan tema penelitian serta proses instalasi guna kelancaran selama proses penelitian sampai penyajian hasil.

3.3. Pengumpulan Data dan Kiasifikasi Data

Pengumpulan data merupakan proses mengumpulkan data-data yang akan digunakan dalam penelitian baik data spasial yang berupa peta digital, maupun data non spasial yang berupa tabel. Sedangkan kiasifikasi data adalah proses pemilihan dan pengelompokan data yang berupa data spasial dan data nonspasial yang akan digunakan dalam proses penelitian.



3.4. Alat Penelitian

Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses penelitian baik itu perangkat lunak (*Software*) maupun perangkat keras (*hardware*) antara lain :

1. Perangkat Lunak (*Software*)

- ✓ Sistem operasi computer *Windows xp*
- ✓ ArcGIS 9.3 untuk pemilihan data yang digunakan , serta *editing* data spasial, dan atribut serta *layout* peta.
- ✓ *Microsoft Office Word 2007*, untuk pembuatan laporan.
- ✓ *Microsoft Office Excel 2003*, untuk pembuatan data base.
- ✓ *Mapserver 6* untuk menampilkan data spasial (peta) di web
- ✓ *MySQL 5.1* untuk pembuatan Data Base Mansjemen Sistem (DBMS)

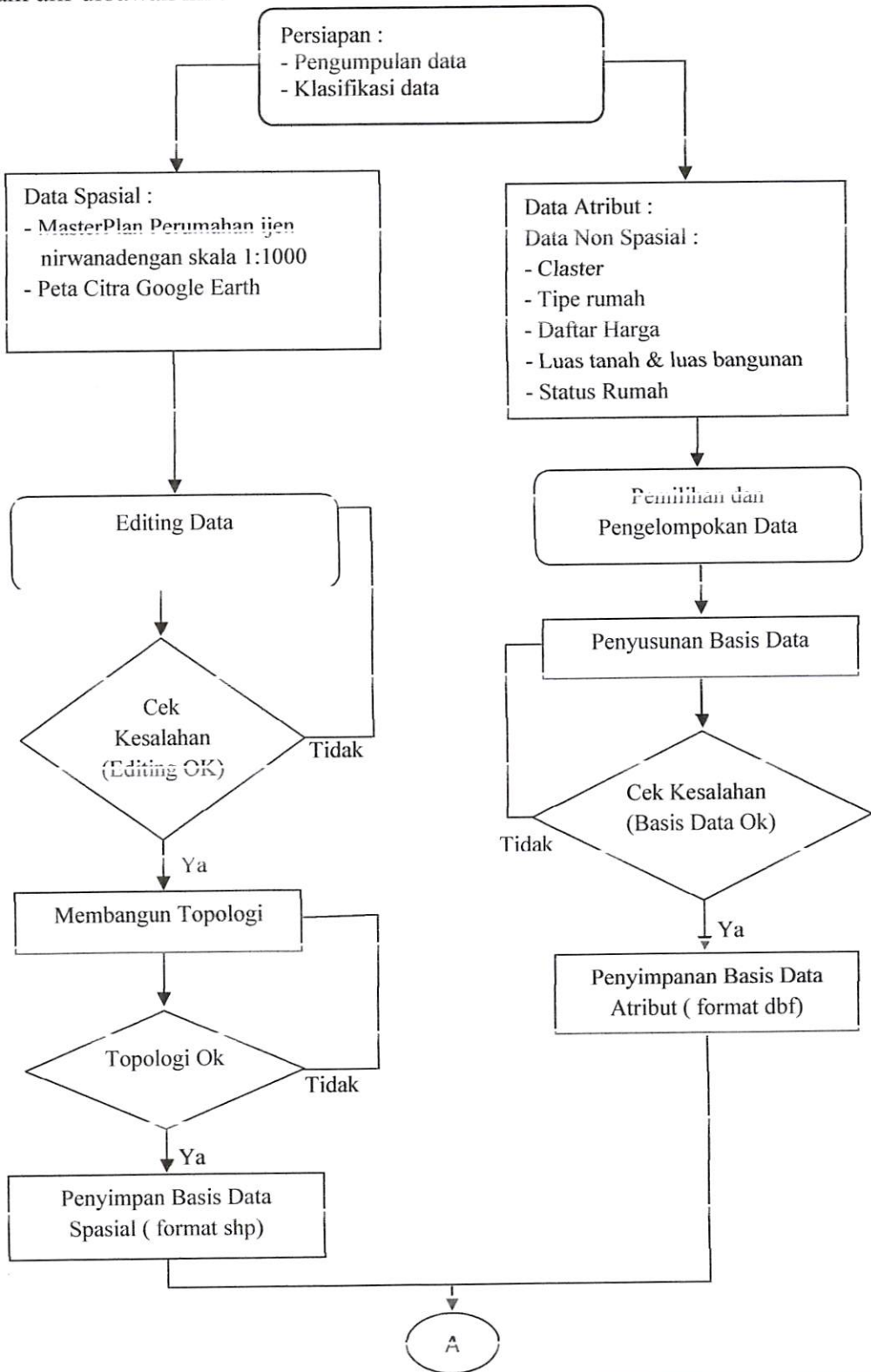
- ✓ PHP 5.3 untuk medesain tampilan web

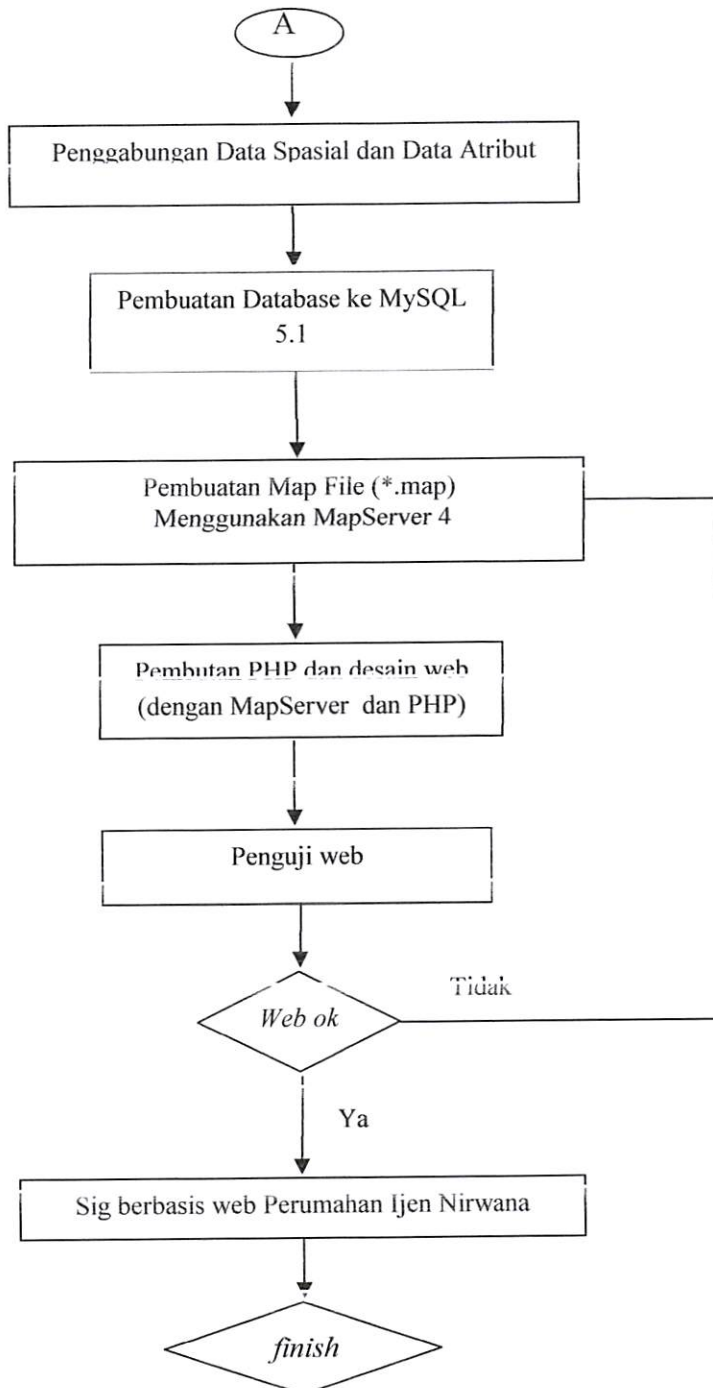
2. Perangkat Keras (*Hardware*)

- ✓ Laptop
- ✓ Acer, Intel ® Core ™ i3
- ✓ Ram 2 GB
- ✓ Harddisc 500 GB
- ✓ Printer Canon iP2770

3.5. Diagram Alir Penelitian

Didalam pelaksanaan penelitian ini yang akan dilakukan dapat dilihat dalam digram alir dibawah ini :





Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

Dari gambar diagram alir di atas, dapat dijelaskan mengenai tahap-tahap proses penelitian yang meliputi:

- ✓ Persiapan, yaitu proses awal melakukan suatu penelitian atau pekerjaan yang meliputi persiapan pelaksanaan pekerjaan yang dibutuhkan seperti mengumpulkan literatur-literatur yang berhubungan dengan topik penelitian, bahan penelitian (data spasial dan data atribut) serta mempersiapkan peralatan apa saja yang dibutuhkan seperti perangkat keras (Hardware) serta perangkat lunak (Software)
- ✓ Pengumpulan data, pada proses ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian baik data spasial maupun data nonspasial yang diperoleh dari kantor pemasaran perumahan Ijen Nirwana.
- ✓ Klasifikasi data, pada tahapan ini dilakukan penegelompokan data-data yang diperlukan ke dalam data spasial dan data nonspasial
- ✓ Pengolahan data spasial
 - ✓ Data spasial yang diperoleh berupa peta yang meliputi peta master plan perumahan, dengan skala 1: 1.000.
 - ✓ Editing data, pada tahapan ini dilakukan pengeditan data spasial dengan menggunakan program *AutoCad Landekstop 2004* untuk mengecek kesalahan-kesalahan pada data spasial yang diperoleh sebelum melakukan topologi
 - ✓ Topologi, pada tahapan ini adalah membangun topologi untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang masih terdapat dalam data spasial dengan menggunakan software *AutoCad Landekstop 2004*
 - ✓ Setelah peta lengkap dan benar, proses selanjutnya mengexport peta, yaitu melakukan pemindahan data spasial dari software Autocad Land

Desktop 2004 dengan format (*.dwg) ke format ESRI Shape (*.shp)
untuk software ArcGIS 9.3.

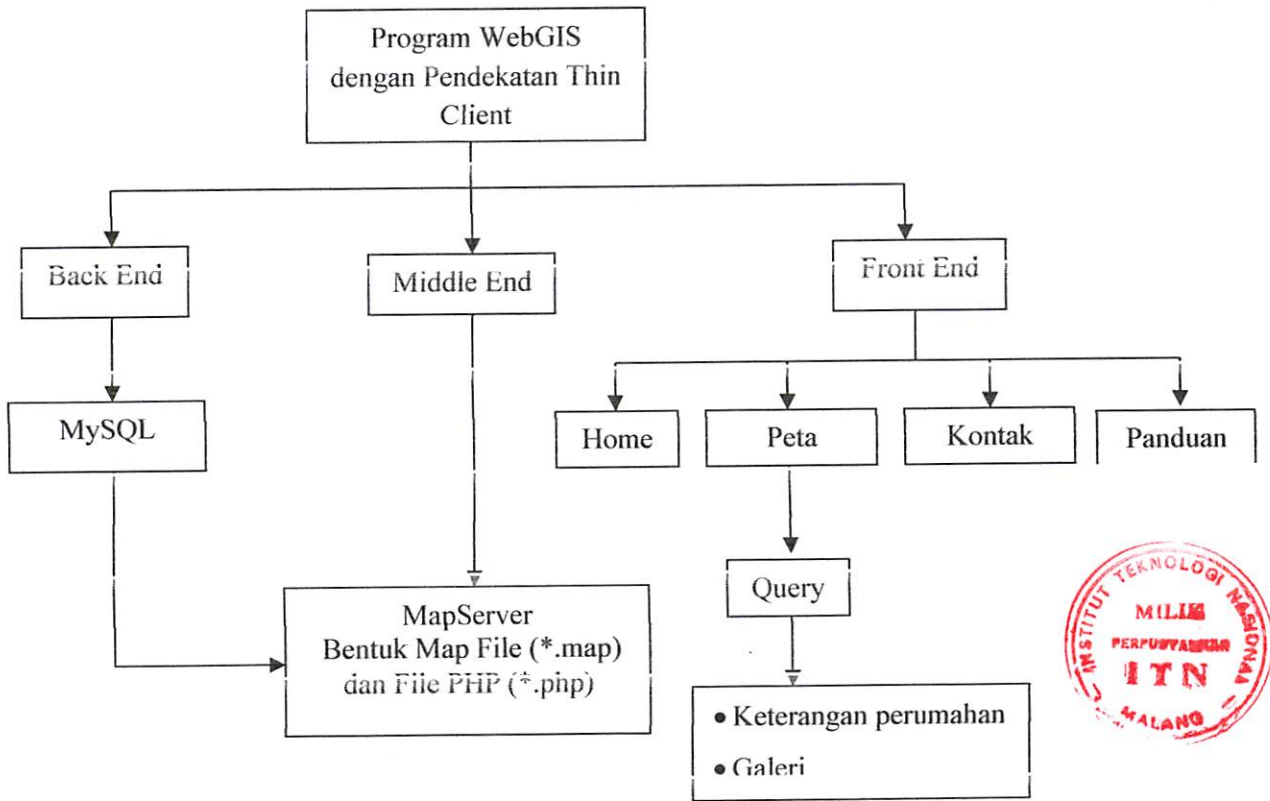


➤ Pengolahan Data Atribut

- ✓ Data atribut yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu : Claster, Tipe rumah, Harga rumah, luas tanah dan bangunan dan status tiap unit rumah.
 - ✓ Pengelompokan data, pada tahap ini adalah meakukan pemilihan dan pengelompokan data-data atribut yang akan digunakan dalam penelitian ini
 - ✓ Setelah semua data non spasial dipilih dan dikelompokan, selanjutnya dilakukan penyusunan data atribut, yaitu proses penyusunan data atribut yang mana data-data ini kemudian dipilih dan dikelompokan untuk kemudian disusun kedalam suatu data base dengan menggunakan Microsoft Exel dan disimpan dalam format (*.dbf).
 - ✓ Langkah selanjutnya adalah melakukan editing atau cek kesalahan untuk mengkoreksi data atribut yang telah disusun dalam sebuah database.
 - ✓ Data lengkap dan benar dilakukan penyimpanan data atribut, yaitu dilakukan peyimpanan data atribut yang telah melewati proses editing dalam format (*.dbf)
- Join item (penggabungan data), pada tahapan ini dilakukan penggabungan data spasial (*.shp) dan data atribut (*.dbf) berdasarkan ID yang terdapat pada data spasial dan dalam data atribut.

- Pembuatan Database ke MySQL, yaitu melakukan penyimpanan database yang ada berupa jenis cluster, tipe rumah serta harga rumah yang disimpan di MySQL karena memberikan kolom geometrik terhadap kolom atribut yang dimiliki oleh sebuah obyek dan memiliki kemampuan menyimpan data dengan banyak karakter dalam jumlah besar.
- Pembuatan aplikasi
 - ✓ Pembuatan MapFile, yang mana merupakan tahap awal untuk proses program pada MapServer. Pada tahap ini berisi komponen tampilan peta seperti definisi layer, definisi proyeksi peta dan lain sebagainya
 - ✓ Selanjutnya akan dibuat file PHP/Mapscript (Perumahan.php) yang merupakan tahap pembuatan kode-kode program yang tujuannya untuk mengatur dan menampilkan karakteristik dari peta yang akan ditampilkan, seperti: tools navigasi peta, peta indeks, melakukan query dan lainnya, yang juga merupakan konfigurasi dari mapfile yang akan membentuk halaman web serta mengatur tampilan peta dan menambahkan fungsi-fungsi lain yang dibutuhkan. Dan selanjutnya membuat desain web dengan PHP.
- Penguji web, proses ini dilakukan untuk menguji kembali web yang telah di desain sebelum di sajikan
- Penyajian hasil program, yaitu berupa Peta informasi pemasaran real estate dalam bentuk Web
- Selesai

3.6. Diagram Alir Program



Gambar 3.3. Diagram Alir Program WebGIS

Pembuatan program ini menggunakan pendekatan Thin Client, dimana memfokuskan diri pada sisi server. Hampir semua proses dan analisis data dilakukan berdasarkan request disisi server. Secara umum, program ini terdiri atas 3 bagian yaitu:

1. Back End

Bagian ini merupakan tempat penyimpanan database dalam MySQL. Data-data yang tersimpan pada bagian ini, akan dihubungkan dengan data spasial pada peta. Pemrosesan database ini terdapat pada sisi server.

2. Middle End

Pada bagian ini, merupakan bagian yang mendefinisikan data-data spasial dalam Mapfile. Data hasil pemrosesan kemudian dikirimkan ke klien dalam format standar (misalnya GIF, PNG atau JPG).

3. Front End

Pada bagian ini, merupakan bagian program yang dapat diakses oleh user. Bagian ini ditampilkan Menu Home sebagai pembuka, Menu Peta yang menampilkan peta yang memuat layer-layer dari masing-masing cluster dan terdapat *link* ke menu Query untuk menampilkan informasi perumahan dan galeri.

3.7. Editing Data Spasial

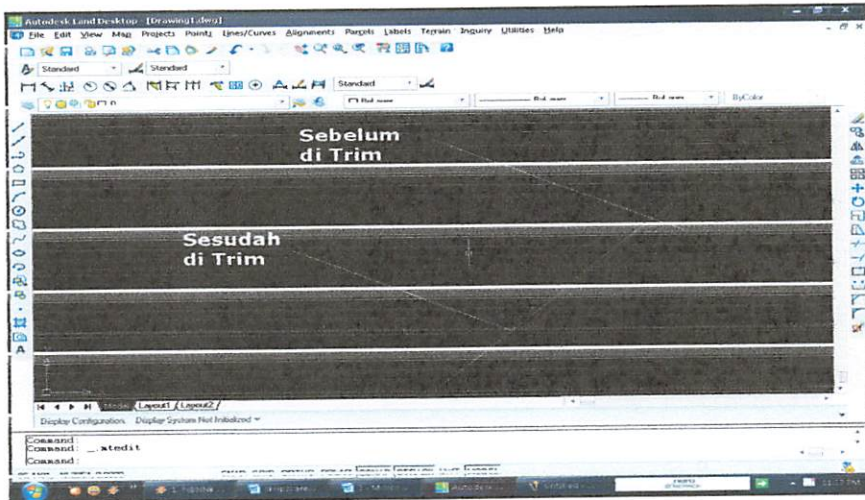
Editing dilakukan untuk memeriksa kembali dan memperbaiki peta digital yang digunakan dari berbagai kesalahan pada proses digitalisasi yang kurang sempurna. Adapun proses editing ini biasanya menggunakan perintah – perintah yang ada pada software AutoCad yaitu :

a. Perintah *Trim*

Perintah *trim* digunakan untuk memotong garis yang melebihi batas yang telah kita inginkan, adapun langkah menggunakan langkah perintah trim yaitu:

1. Ketikkan perintah *trim* pada command atau mengklik toolbar *trim*
2. Klik garis yang menjadi batas sebagai acuan memotong garis yang berlebih
3. Tekan *enter* atau klik kanan pada *mouse*

4. Kemudian klik garis yang akan dipotong sehingga garis yang melebihi batas tersebut terpotong



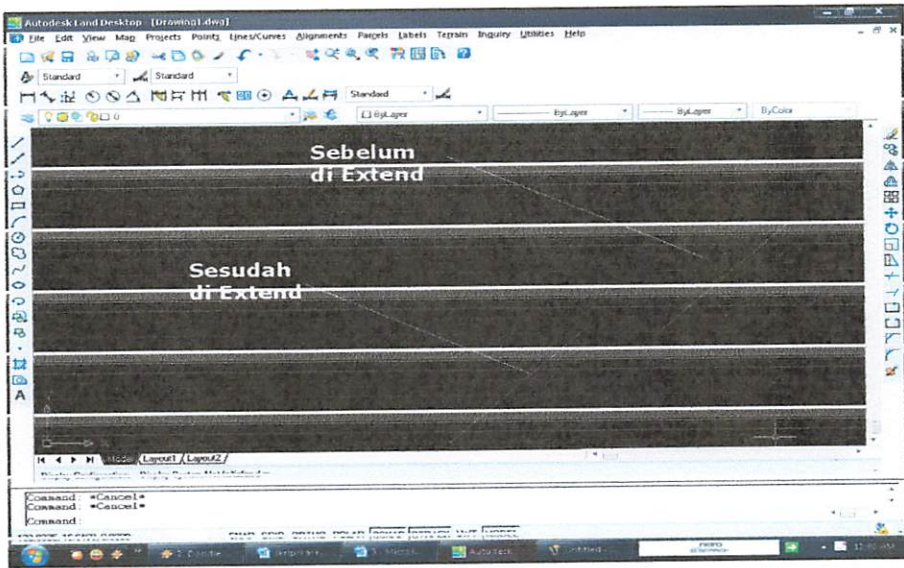
Gambar 3.4. Contoh Penggunaan Perintah Trim

b. Perintah *extend*

Perintah *extend* digunakan untuk menghubungkan garis yang belum tersambung .

Adapun langkahnya sebagai berikut :

1. Ketikkan perintah *extend* pada command atau mengklik perintah *extend* yang tersedia pada jendela kerja *AutoCad* --/
2. Kemudian klik batas garis yang akan dihubungkan
3. Tekan *enter* atau klik kanan pada *mouse*
4. Kemudian klik garis yang akan disambung sehingga garis yang belum terhubung tersebut sudah benar-benar terhubung



Gambar 3.5. Contoh Penggunaan Perintah Extend

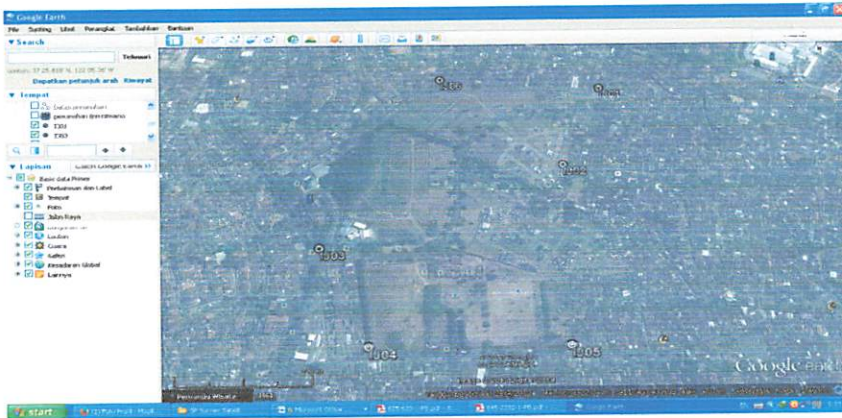
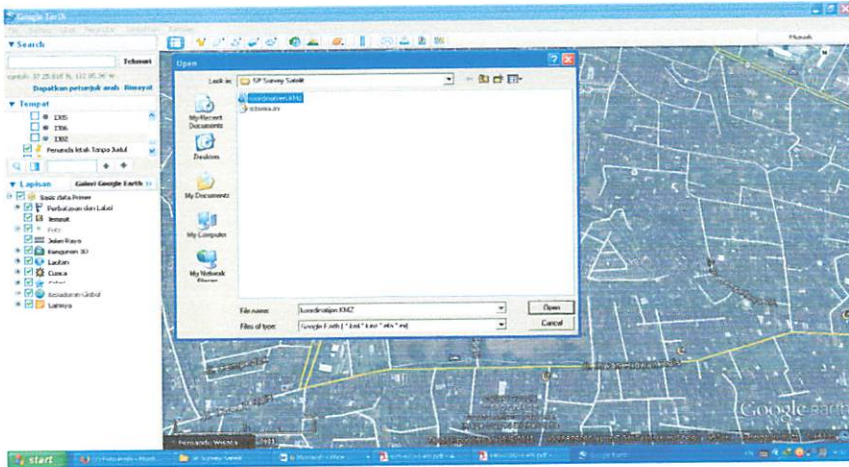
c. Perintah *pedit*

Perintah ini digunakan untuk menyatukan garis yang belum menyatu menjadi satu kesatuan garis. Adapun langkahnya sebagai berikut :

1. Ketikkan perintah *pedit* pada *command*, kemudian tekan *enter*.
2. Ketikkan perintah *multiple* pada *command*, lalu tekan *enter*.
3. *Selec*i garis – garis yang akan di gabung, kemudian tekan *enter*.
4. Ketikkan *join* pada *command*, lalu tekan *enter*. Maka garis tersebut akan menjadi satu kesatuan.

3.8 Proses Rektifikasi Citra Google Earth

1. Plotting data GPS ke Google Earth. Buka google earth lalu klik open kemudian open file KMZ. Kemudian simpan gambar hasil plotting data GPS.



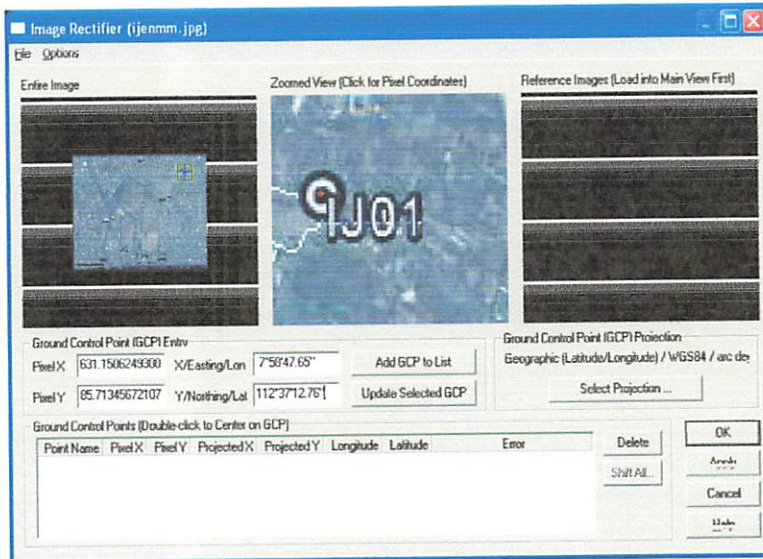
Gambar 3.6. Plotting Data GPS ke Google Earth

3. Buka software Global Mapper 9, kemudian klik Open Your Own Data Files.



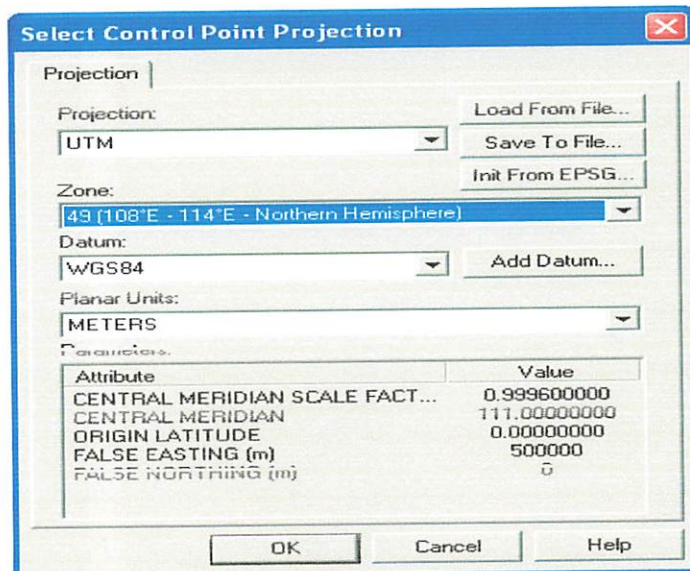
Gambar 3.7 Global Mapper 9

4. Perbesar poin koordinat yang kita masukkan tadi, kemudian beri tanda titik pada bagian tengah poin koordinat GPS. Kemudian masukkan Koordinat GPS ke Ground control point(GCP) Entry masukkan Koordinat X,Y. kemudian klik Add GCP to list.



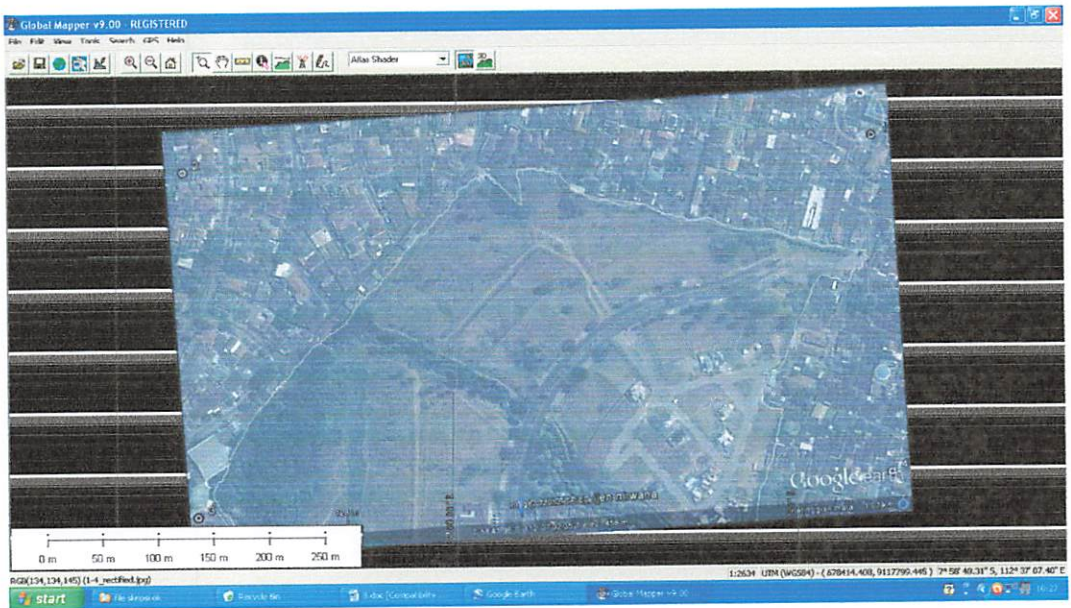
Gambar 3.8. proses rektifikasi citra google earth

5. Setelah semua titik ditandang dan diberi nama, kemudian klik select Projection, untuk mengatur sistem proyeksi Peta yang akan di rektifikasi.



Gambar 3.9 Sistem Proyeksi Peta

6. Berikut adalah tampilan citra Google earth yang sudah direktifikasi.

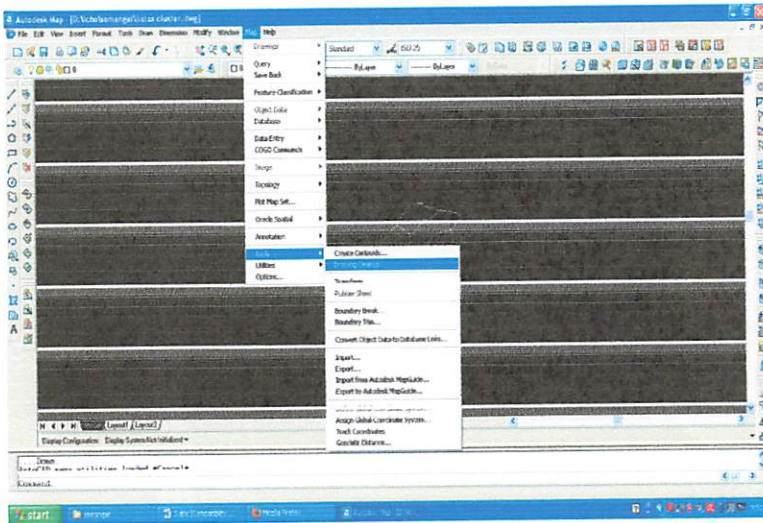


Gambar 3.10. Tampilan peta hasil rektifikasi

3.8. Membuat Topologi

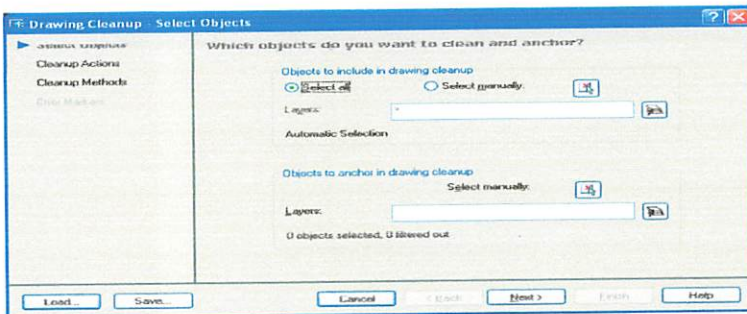
Topologi data merupakan tahap akhir pekerjaan yang dilakukan di AutoCad Land Development 2004. Pembuatan topologi berfungsi untuk membentuk hubungan eksplisit diantara feature geografi pada coverage, (meliputi connectivity, contiguity, dan definisi area). Proses pembuatan topologi ini membantu untuk mengidentifikasi kesalahan yang terdapat pada data, misal : Arc yang tidak berhubungan dengan arc lainnya dan poligon yang tidak tertutup. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Peta hasil digitasi di *Cleanup* dengan memilih menu **Map** pada Menu Bar, kemudian klik **Tools** dan pilih **Drawing cleanup**.



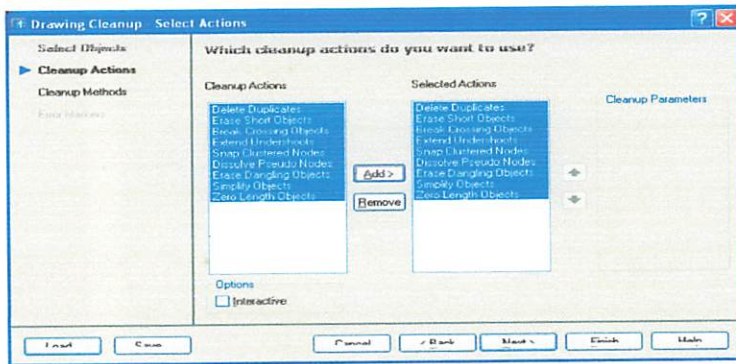
Gambar 3.11. Langkah Kerja Cleanup

Maka akan muncul tampilan kotak dialog *Drawing cleanup*



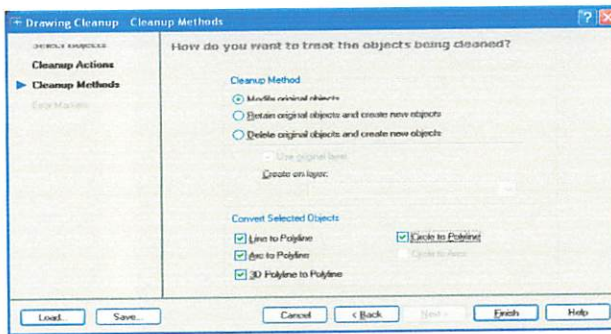
Gambar 3.12. Kotak dialog drawing Cleanup

2. Lanjutkan dengan memilih ketiga tahap yang tersedia pada tampilan *Drawing Cleanup* secara berurutan, yaitu perintah *select object*, *cleanup actions* dan *cleanup methods* seperti pada gambar 3.5.
3. Pada kotak dialog *drawing cleanup*, perintah yang aktif adalah perintah *select object*, klik *next*, sehingga perintah *cleanup action* aktif seperti pada gambar 3.6. *select cleanup action* yang diinginkan. Setelah itu klik *next*



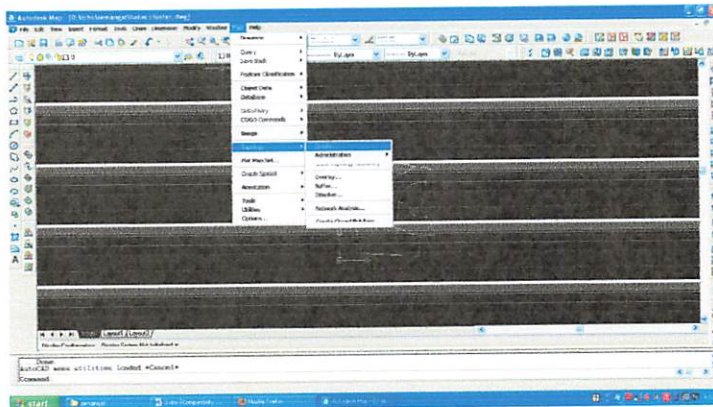
Gambar 3.13. Tampilan Cleanup Action

4. Select tipe data yang diinginkan yaitu *Line to Polyline*, *3Dpoly to Polyline*, *Arc to Polyline*, dan *Circle to polyline*, kemudian klik *Finish*



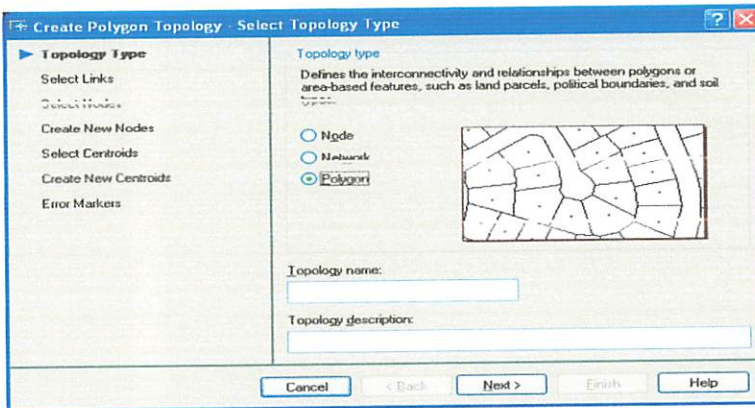
Gambar 3.14. Tampilan Cleanup Methods

5. Klik kembali menu *Map*, kemudian pilih menu *Topology* dan klik *Create Topologi*



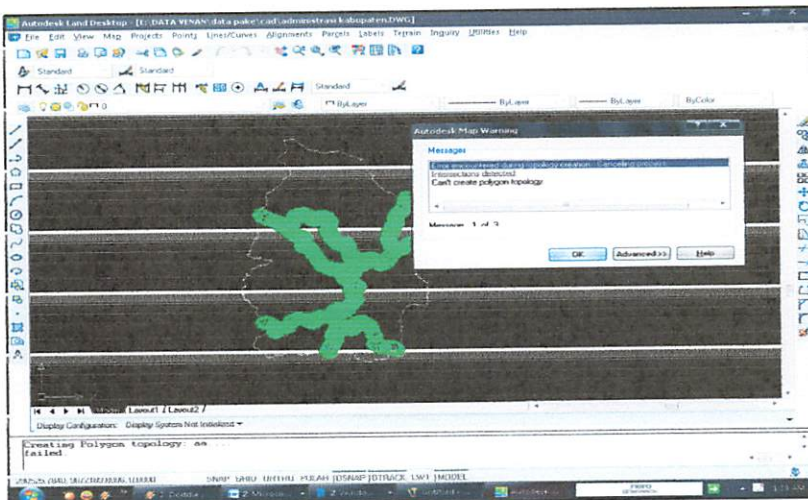
Gambar 3.15. Tampilan Created Topology

- Masukkan *topology name*. Pada proses topologi terdapat tujuh tahap, dimana ketujuhnya harus dilakukan secara berurutan. Urutan – urutannya adalah memilih ketujuh langkah tersebut secara bertahap yang setiap tahapnya disertai *select manually* atau bisa juga dengan *select all*, untuk mengahiri proses topologi klik *finish*.



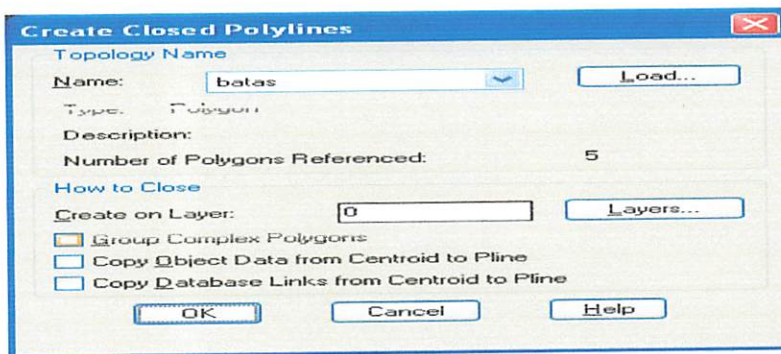
Gambar 3.16. Tampilan Kotak Dialog Created Topology

- Jika proses topologi belum sukses, maka komputer akan menunjukkan kesalahan pada peta seperti pada gambar berikut



Gambar 3.17. Tampilan Kesalahan Poligon

8. Lakukan editing pada kesalahan dengan bantuan menu *Trim*, *Extend*, atau lainnya, sehingga tidak ada kesalahan pada data
9. Lakukan topologi ulang, hingga proses topologi sukses yang di tandai adanya statement *Topology Succesfull* atau adanya tanda titik di tengah poligon
10. Rubaiiah data yang semua hanya dalam bentuk garis ke bentuk polygon dengan cara klik menu *map*, kemudian pilih menu *Topology* dan klik *Create Closed Polylines*



Gambar 3.18. Tampilan Perintah Create Close Polyline

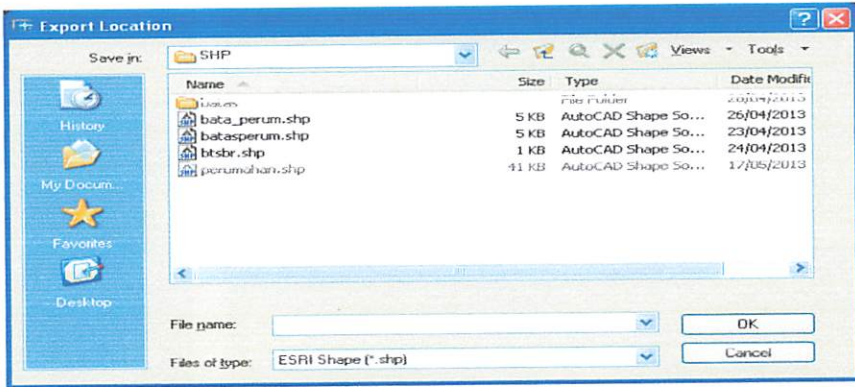


11. Klik **OK** untuk mengahiri perintah *create close polyline*.

3.9. Export Data

Export Data yaitu proses mengubah format data dari tipe data DWG menjadi *ESRI SHAPE* agar data bisa diproses di *software ArcGIS*. Adapun langkahnya adalah sebagai berikut

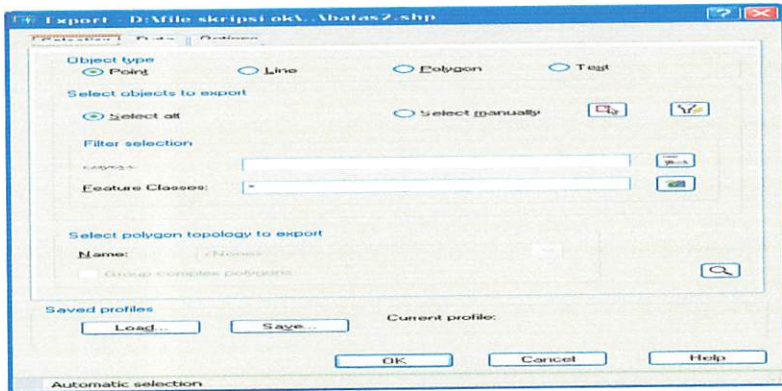
1. Klik menu *Map* kemudian pilih *Tools* dan klik *Export*. Sehingga muncul kotak *export location*



Gambar 3.19. Tampilan Kotak Dialog Export Location

2. Isilah file name dan rubah file of type menjadi *ESRI SHEPE*. Klik **OK**.

Sehingga muncul kotak dialog selanjutnya seperti pada gambar berikut :\



Gambar 3.20. Tampilan Kotak Dialog Export

3. Pilih *object type* sesuai dengan peta yang di *export*, kemudian klik **OK** untuk mengahiri perintah *export*.

3.10. Pembuatan Data Base Pada Program Ms Excel

Untuk pemasukan data atribut dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Office Excel. Data atribut ini disusun dalam table untuk masing – masing unsur data yang berbeda. Untuk masing – masing data atribut diberi nomor ID (identitas) yang berbeda antara satu dengan yang lainnya (unik).

Pemberian nomor ID tersebut disamakan dengan nomor label yang diberikan pada tiap data spasial dalam proses pemberian label.

Langkah kerja desain basis data non spasial adalah sebagai berikut :

1. Tekan tombol **START** pada menu dengan mengklik tombol sebelah kiri *mouse*, kemudian pilih dan klik tombol kiri pada mouse pada menu *Microsoft Excel*.
2. Setelah program Ms Excel aktif masukan data dari keterangan atribut pada kolom yang telah disediakan oleh program Ms Excel seperti tampak pada gambar berikut

A	B	C	D	E	F	G	H	
1	id	No. rumah	cluster	tipe_rumah	luas_tanah(m2)	luas_bangunan(m2)	harga_rumah	status_kepemilikan
2	1	A01001	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
3	2	A01002	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
4	3	A01003	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
5	4	A01004	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
6	5	A01005	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
7	6	A01006	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
8	7	A01007	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
9	8	A01008	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
10	9	A01009	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
11	10	A01010	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
12	11	A01011	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
13	12	A01012	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
14	13	A01013	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	sold out
15	14	A01014	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
16	15	B01001	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
17	16	B01002	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
18	17	B01003	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
19	18	B01004	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
20	19	B01005	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
21	20	B01006	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
22	21	B01007	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
23	22	B01008	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
24	23	B01009	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
25	24	B01010	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
26	25	C01001	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
27	26	C01002	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
28	27	C01003	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
29	28	C01004	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free

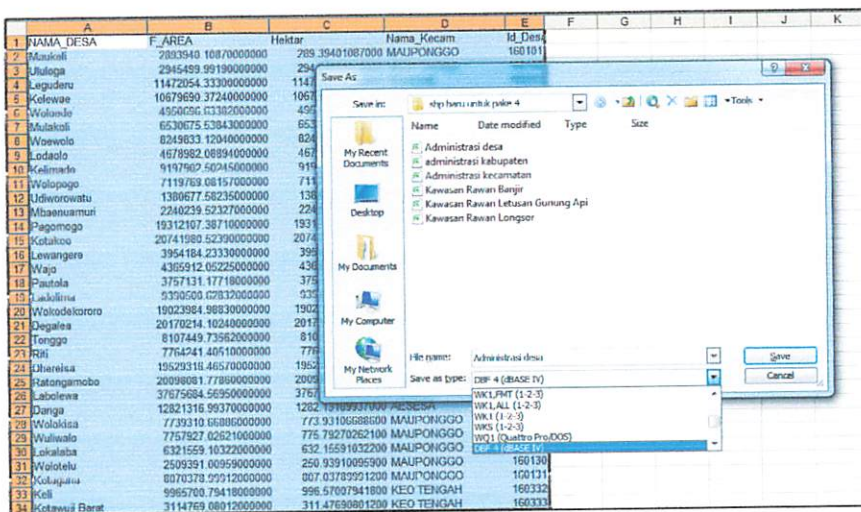
Gambar 3.21. Data Base Pada Ms Excel

3. Setelah atribut pada masing – masing peta telah selesai dibuat maka simpan atribut pada Ms Excel tersebut sesuai dengan nama agar memudahkan kita pada proses selanjutnya (extension “ Microsoft Excel Workbook*.xls).
4. Lakukan proses pekerjaan diatas pada setiap data atribut dan simpan pada directory yang diinginkan.

3.11. Export Basis Data

Setelah input data non spasial telah dibuat maka dilakukan *export* data non spasial dari tipe data Microsoft excel workbook (xls) menjadi tipe data dbase 4 (dbf). Hala ini dilakukan agar database yang telah dibuat dapat terbaca pada program ArcGIS (database pada program ArcGIS harus dalam format *.dbf) sehingga dapat dilakukan proses joint item pada proses selanjutnya. Proses ini tidak berlangsung lama hanya saja di perlukan ketelitian dalam pengaturan filenya. Adapun langkah dalam proses ini adlah sebagai berikut :

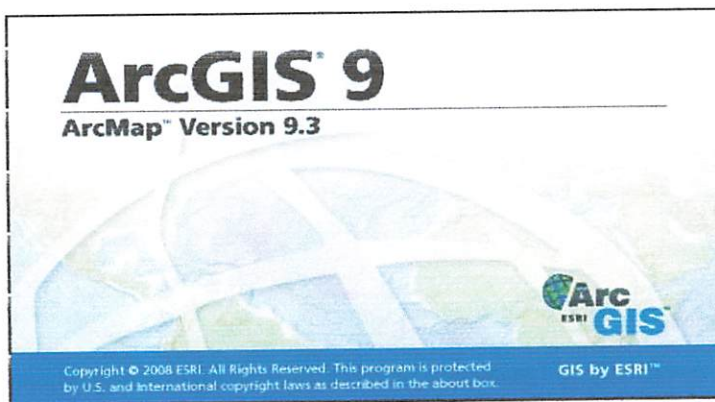
1. Blok data kemudahan pada menu pulldown klik **File**, pilih **Save As**
2. Pada **Save In**, tentukan lokasi tempat penyimpanan data atribut
3. Pada **Save As type** seperti pada gambar 3.15. ubah tipe file dari “Microsoft Excel Workbook (*.Xls)” menjadi “DBF 4 (dBASE IV) (*.dbf)”
4. Beri nama file data atribut deskriptif pada file name dan tekan **OK**



Gambar 3.22. Tampilan Export Data Non Spasial ke Format (*.dbf IV)

3.12. Memulai Operasi ArcGIS

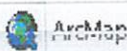
Perangkat lunak ArcGIS merupakan perangkat lunak SIG yang baru dari ESRI, yang memungkinkan kita memanfaatkan data dari berbagai format data. Dengan ArcGIS kita memanfaatkan fungsi desktop maupun jaringan. Dengan ArcGIS kita bisa memakai fungsi pada level ArcView, ArcEditor, Arc/Info, ArcCatalog dan Toolbox.

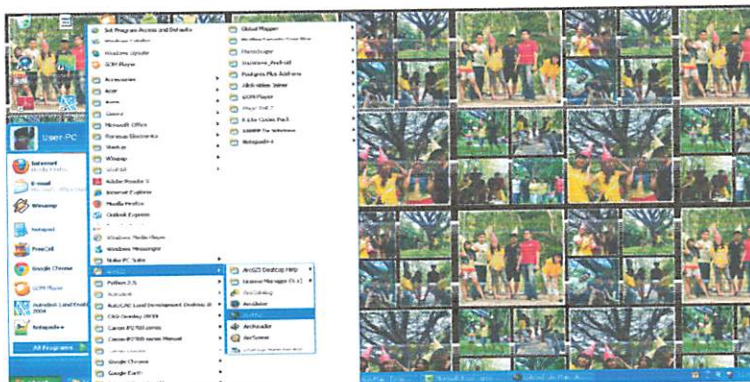


Gambar 3.23. Tampilan Menu ArcGIS 9.3

3.12.1. Menampilkan Data Spasial di Software ArcGIS

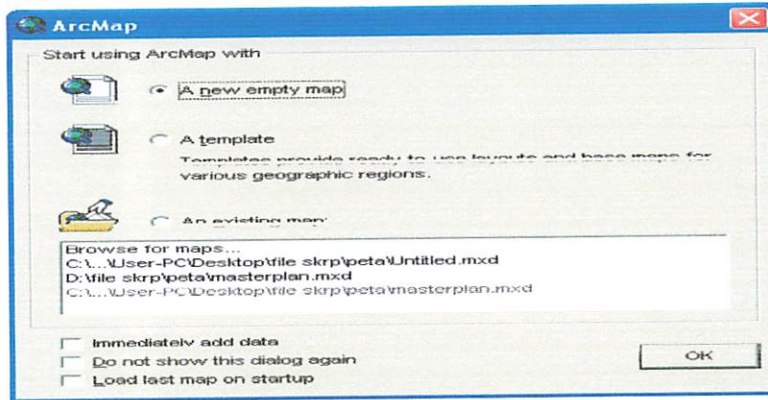
1. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuka software ArcGIS dengan

mengklik icon ArcMap dari menu *Start* –  *ArcGIS* – *ArcMap*




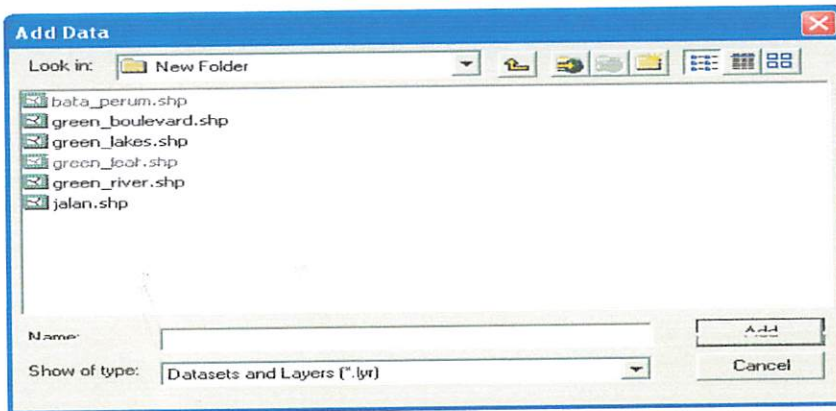
Gambar 3.24. Langkah Membuka Software ArcGIS

2. Kemudian akan muncul kotak dialog *ArcMap* pilih *A New Empty A Map* klik *Ok*.



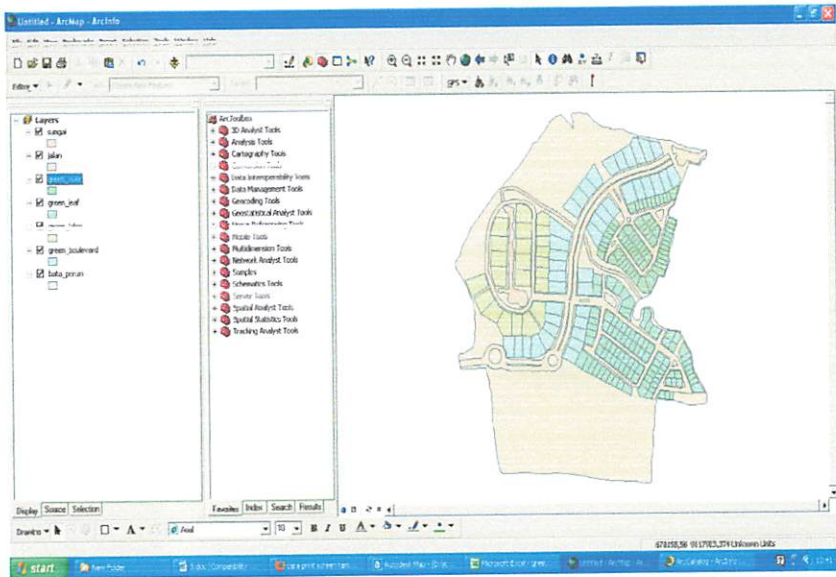
Gambar 3.25. Kotak Dialog ArcMap

3. Klik pada *Icon Add Data*  buka directori tempat kita menyimpan data hasil ekspor (*SHP File*) pilih data spasial yang akan di buka pada ArcMAP klik *Add*.



Gambar 3.26. Kotak Dialog Add Data

4. Hasil dari data spasial yang telah di buka (*Add Data*) pada ArcMAP yang menampilkan peta perumahan ijen.

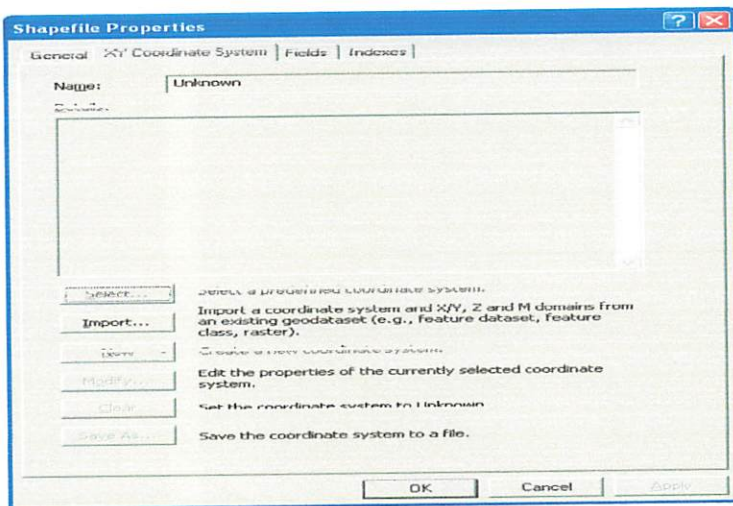


Gambar 3.27. Tampilan Peta Pada ArcMap

3.12.2. Menentukan Sistem Koordinat Shapefile

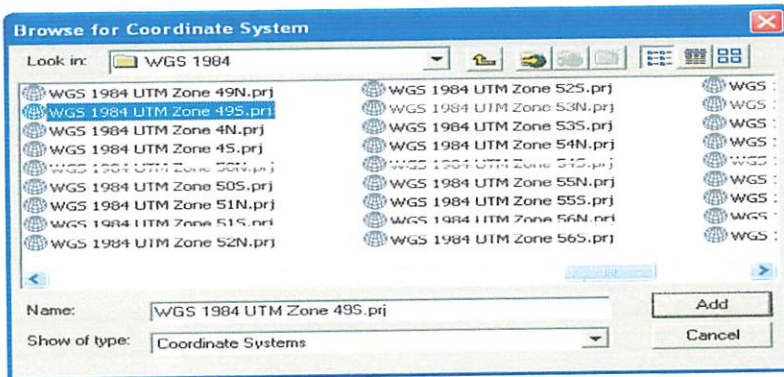
Untuk menentukan sistem koordinat pada *shapefile*, langkah - langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Buka *ArcCatalog*, pilih *shapefile* yang akan ditentukan sistem koordinatnya, **klik kanan pada shepefile**, pilih *properties* maka akan muncul jendela *shapefile Properties*, seperti pada gambar berikut :



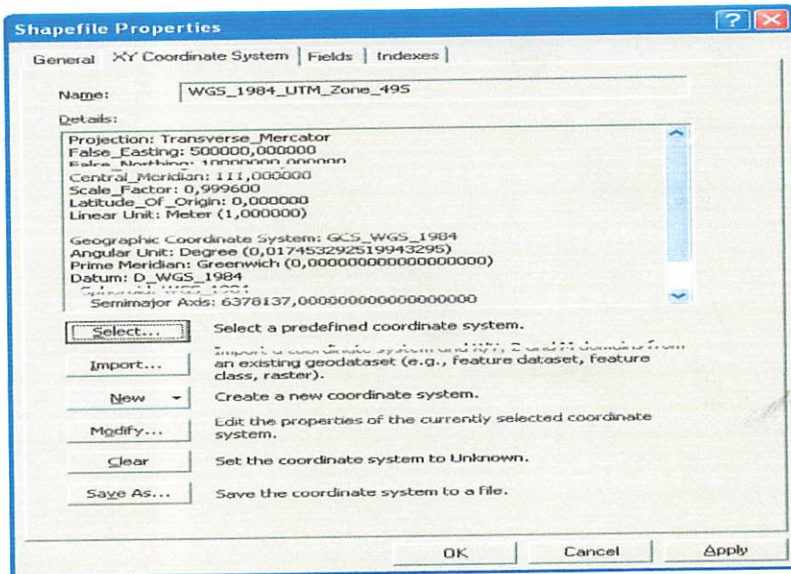
Gambar 3.28. Jendela Shapefile Properties

- Pilih **Select**, sehingga muncul jendela **Browse for Coordinate System**, kemudian pilih pilihan **Projected Coordinate Systems**, untuk wilayah wilyah kabupaten Nagekeo ditentukan sistem koordinatnya adalah UTM (Universal Transverse Mercator) zone 49S, dengan datum WGS 1984, maka pilih **UTM**, kemudian pilih **WGS 1984**, setelah itu pilih **WGS 1984 Zone 49S.prj**, seperti pada gambar berikut :



Gambar 3.29. Jendela Browse For Coordinate System

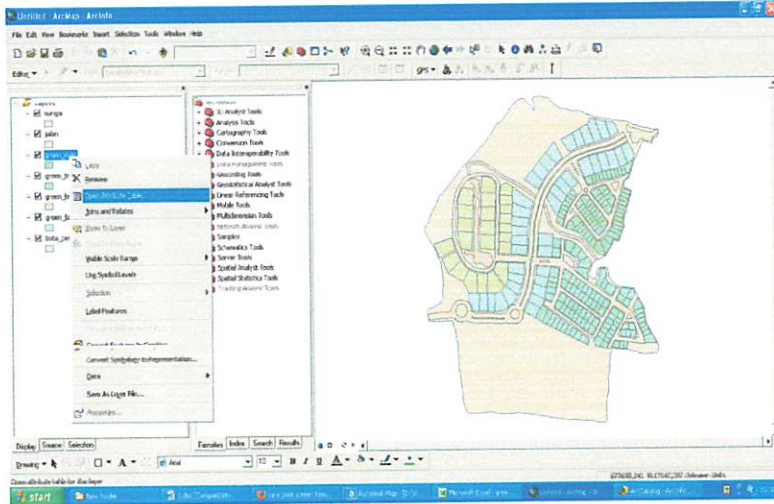
- Setelah mengatur sistem koordinat peta, maka pada jendela **shapefile Properties** akan terisi sistem koordinatnya, seperti pada gambar berikut :



Gambar 3.30. Jendela Shpefile Yang Terisi Koordinatnya

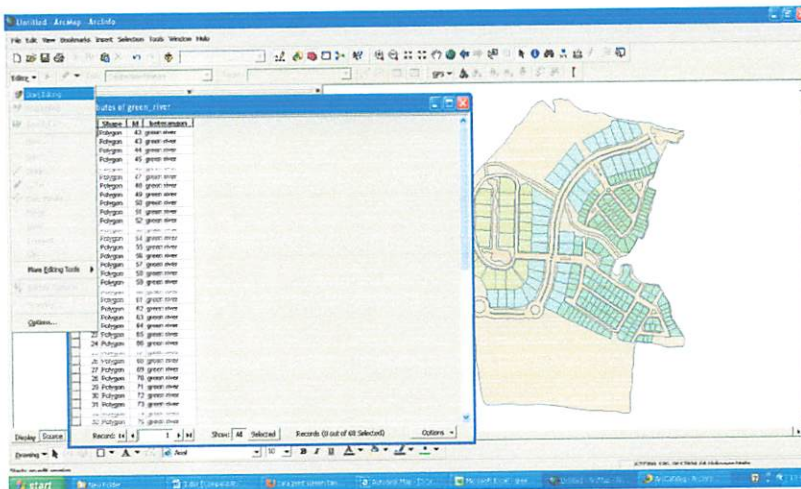
3.12.3. Editing Tabel

1. Klik kanan pada salah satu *Icon (misal green_river)* hasil tampilan pada ArcMAP pilih *Open Attribute Table*.



Gambar 3.31. Kotak Dialog Open Attribute Table

2. Lalu klik *Ikun Editor* pilih *Start Editing*
3. Lalu masukan Id (13) pada kolom *Claster_id* sebelum dijoin dengan data nonspasial



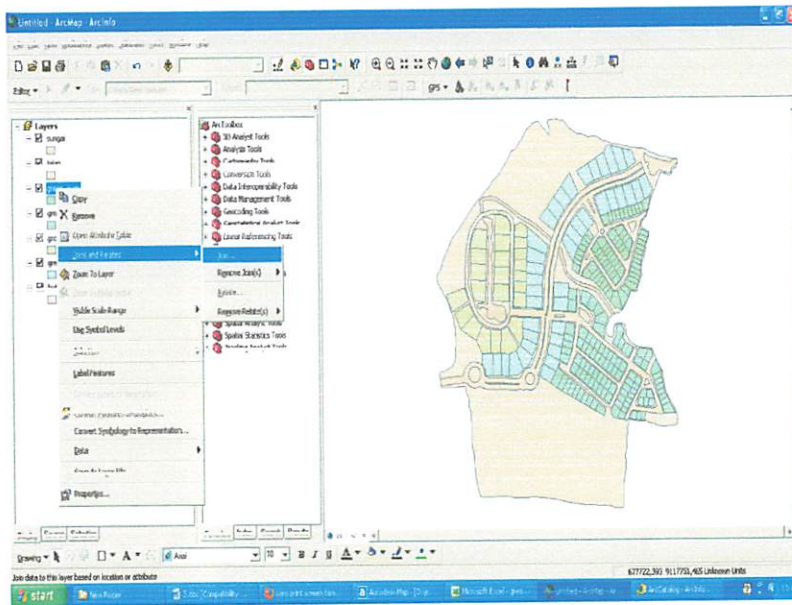
Gambar 3.32. Kotak Editor

- Setelah selesai memasukkan ID klik lagi **Ikona Editor** pilih **Save Edits** kemudian klik **Stop Editing**.

3.13. Penggabungan Data (join)

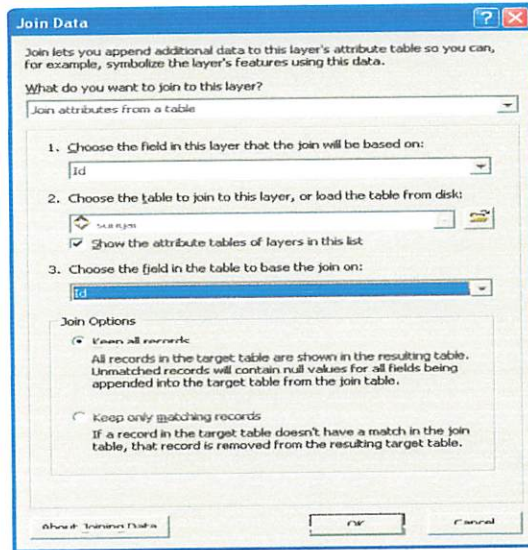
Penggabungan data dilakukan pada perangkat lunak ArcGIS. Maksud dari penggabungan data yaitu menggabungkan data atribut dengan data spasial, sebagai post identifiernya adalah ID dari masing – masing data, adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

- Buka kembali ArcMAP klik kanan pada salah satu **Icon (misal Cluster_Green_boulevard)** – **Join and Relates – Join**.



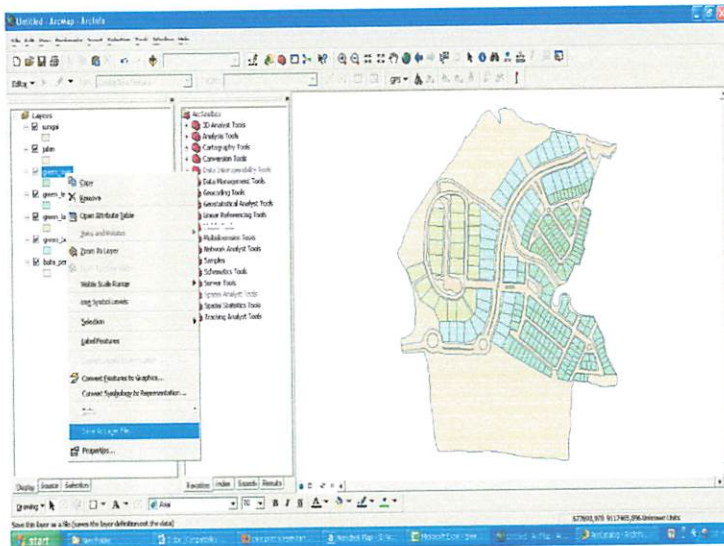
Gambar 3.33. Langkah Mengaktifkan Perintah Join

- Pada kotak dialog join data isikan ID pada kolom 1 dan 3 sedangkan kolom 2 diisikan data atribut yang akan di gabung dengan data spasial.



Gambar 3.34. Kotak Dialog Join Data

3. Kemudian klik **Ok**.
4. Untuk menyimpan hasil join, klik kanan pada icon yang akan di simpan, **Save As Layer file** dan simpan pada folder hasil join kemudian **Save**.



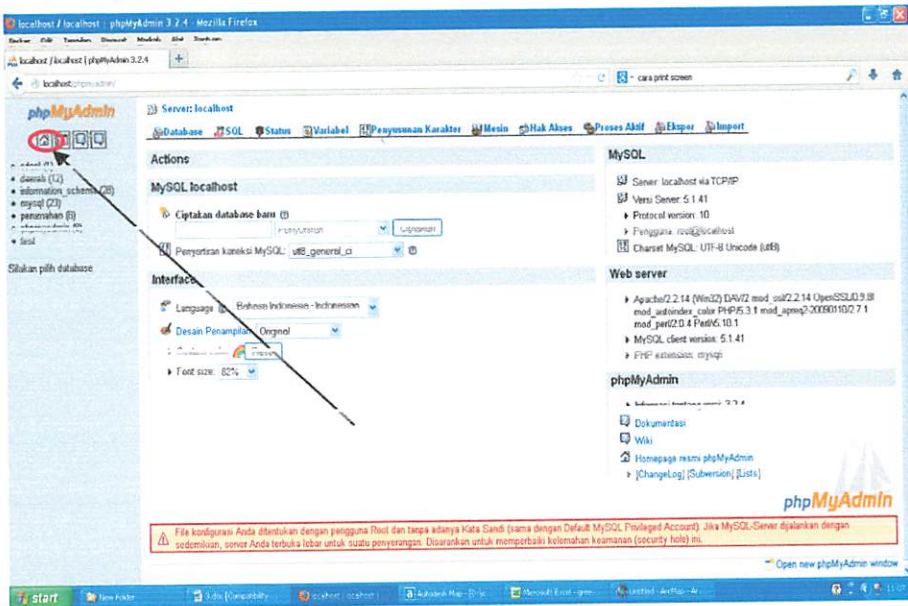
Gambar 3.35. Save as Layer file

5. Lakukan proses penggabungan data di atas pada data spasial dan data non spasial lainnya secara berurutan.

3.14. Pembuatan Database MySQL

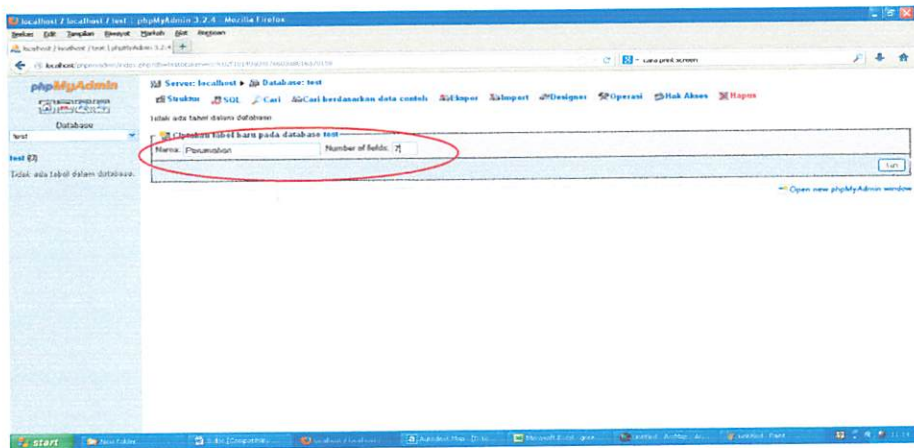
Database yang digunakan adalah MySQL yang merupakan spasial database yang ditambahkan pada Mapserver database relasiaonal. Proses pembuatanya dalam hal ini menggunakan MySQL, yang mana langkah pengerjaannya yaitu:

1. Buka mozila firefox dan masukan alamat <http://localhost/phpmyadmin/> dilanjutkan dengan membuat nama tabel dengan mengklik menu *home* seperti pada gambar berikut :



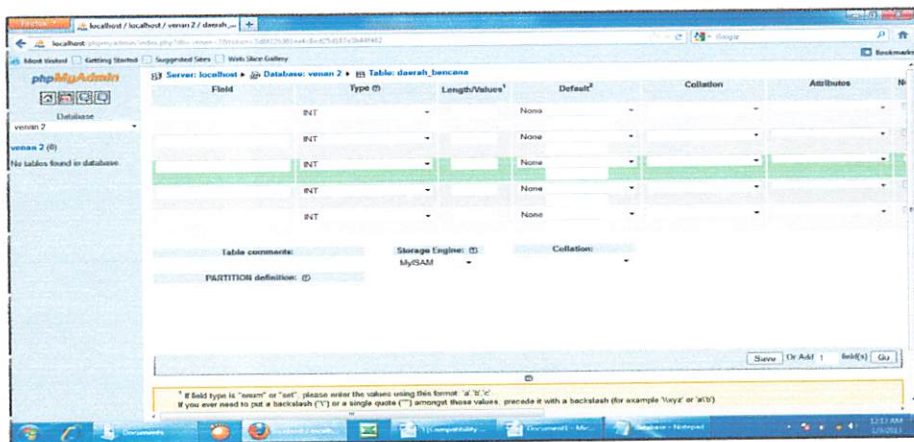
Gambar 3.36. Kotak Dialog Menu Home MySQL

2. Dilanjutkan dengan membuat nama database pada kolom *Create new database* misalnya dengan nama *venan*, kemudian klik *Create* dilanjutkan dengan memasukkan nama tabel dan jumlah fields yang diinginkan pada kolom *Create New table on database* seperti gambar berikut :



Gambar 3.37. Kotak Dialog Create New table on database

3. Setelah itu klik **Go** maka tampilanya seperti gambar berikut :





Gambar 3.38. Kotak Dialog Form Database MySQL

4. Masukkan nama field pada kolom field, type pada kolom type sesuai dengan yang diinginkan kemudian klik **Save** kemudian klik **Go** maka tampilannya seperti pada gambar berikut :

Field	Type	Null	Default	Comments	MIME
id	int(11)	No			
kode_referensi	varchar(50)	No			
nama_bencana	varchar(50)	No			

Gambar 3.39. Tabel Database jenis_cluster

5. Setelah pembuatan tabel jenis_bencana selesai, langkah yang samapun dilakukan untuk pembuatan tabel database lainnya
6. Langkah selanjutnya memasukan database ke Form Penambahan Identitas Claster yang mana dimasukan langsung melalui menu (master) yang didesain dalam web sampai semua data telah dimasukan, maka proses pemasukan database ke MySQL telah selesai.

	id	kode_referensi	nama	keterangan	cluster
<input type="checkbox"/>  	386	0d09294092f40e759e679ade130222d	A01	Tipe Rumah : Boulevard Claster ...	de21813b1dc886e0a48111028f01d7b
<input type="checkbox"/>  	387	1afeccbcb36fbc5119246d7279a5a774	A02	Tipe Rumah : Boulevard Claster	de21813b1dc886e0a48111028f01d7b
<input type="checkbox"/>  	388	fde04af3884ea20e0f2bf259dbb41335	A03	Tipe Rumah : Boulevard Claster ...	de21813b1dc886e0a48111028f01d7b
<input type="checkbox"/>  	389	129b446785f112e531125e44c66533	A04	Tipe Rumah : Boulevard Claster ...	de21813b1dc886e0a48111028f01d7b
<input type="checkbox"/>  	390	968b18c3fed19c11285de92104062fbc	A05	Tipe Rumah : Boulevard Claster ...	de21813b1dc886e0a48111028f01d7b
<input type="checkbox"/>  	391	ffd2cb9f3e8e7f58f2ab28e80fb20970	A06	Tipe Rumah : Boulevard Claster ...	de21813b1dc886e0a48111028f01d7b
<input type="checkbox"/>  	392	7223e3a1d3a22ac193c250b472941f13	A07	Tipe Rumah : Boulevard Claster ...	de21813b1dc886e0a48111028f01d7b

Gambar 3.40. Tabel Hasil Penambahan Identitas Database Perumahan

3.15. Pembuatan Program Pada Mapserver

3.15.1. Membuat MapFile

1. Dalam pembuatan program mapserver ini langkah awal yaitu membuat MapFile untuk konfigurasi layer-layer digunakan file berekstensi *.map dan untuk execuic-nya menggunakan program mappserver. Pembuatan map file (*.map) merupakan awal untuk proses program mapserver. File *.map berisi komponen tampilan peta seperti defenisi layer, defenisi proyeksi peta, dan

lain sebagainya. Isi file *.map (Mapperumahan.map) yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar berikut :

```
1
2  MAP
3
4  NAME "perumahan"
5  STATUS ON
6  UNITS METERS
7
8
9  #EXTENT xmin ymin xmax ymax
10 EXTENT 627885 541 9117128 153 628664 106 9117919 978
11
12
13
14  PROJECTION
15  "init=epsg:32749"
16  END
17
18
19  IMAGE TYPE PNG
20  #SIZE 450 300
21  SIZE 600 600
22  SHAPEPATH "map/"
23
24  IMAGECOLOR 255 255 255
25
26  SYMBOLSET "../etc/symbols.svm"
27  FONTSET "../etc/fonts.txt"
28
```



Gambar 3.41. File Map perumahan.map

Untuk lebih lengkap mengenai isi dari file Mapperumahan.map ini dapat dilihat pada Lampiran kode Mapperumahan.

Pada file Mapperumahan.map diatas mempunyai beberapa objek, yaitu:

1. *Objek Map*, merupakan objek yang mendefenisikan keseluruhan peta dari awal baris 1 dan berakhir baris ke 818 setelah ada kata kunci END. Objek Map juga memiliki objek-objek yang lain seperti layer, projection , dan lain sebagainya yang akan dijabarkan masing-masing objek tersebut. Bagian parameter yang digunakan dalam objek Map dapat dilihat pada kode program berikut :

```
1
2 MAP
3
4 NAME "perumahan"
5 STATUS ON
6 UNITS METERS
7
8
9 #EXTENT xmin ymin xmax ymax
10 EXTENT 677665.544 9117120.159 678661.166 9117919.978
11
12
13
14 PROJECTION
15 "init=epsg:32749"
16 END
17
18
19 IMAGETYPE PNG
20 #SIZE 450 300
21 SIZE 500 300
22 SHAPEPATH "map/"
23
24 IMAGECOLOR 255 255 255
25
26 SYMBOLSET "../etc/symbols.svm"
27 FONTSET "../etc/fonts.txt"
28
```

Gambar 3.42. Kode Mapfile Objek map

Penjelas parameter diatas :

- Name : mendefinisikan nama peta
- Status : mendefinisikan status peta dalam keadaan on/off
- Units : satuan koordinat peta. Unit yang digunakan adalah meter
- Extent : digunakan untuk koordinat batas peta sebelah Barat, Selatan, Timur dan Utara yang muncul pada peta.
- Projection : mendefinisikan sistem koordinat peta yang dipakai
- Imagetype : format data gambar hasil keluran Mapserver dalam hal ini dipilih format PNG.
- Size : ukuran peta dalam status pixel (lebar x tinggi)
- Shapepath : direktori tempat data peta disimpan.
- Imagecolor : warna latar peta yang ditampilkan.
- Symbolset : menunjukan ke file symbol
- Fontset : nama font yang akan digunakan

2. *Obejek Web*, diawali baris 42 dan berakhir baris 53 setelah ada kata kunci END. Parameternya dapat dilihat pada kode berikut ini :

```
17
18 WEB
19 METADATA
20 wms_enable_request ""
21 "wms_onlineresource" "http://localhost:777/cmi-bin/manspru_eye?man=c:/ms4u/inache/htdocs/ikn/perumahan/man"
22 "wms_srs" "EPSG:32749 EPSG:4326"
23 wms_title "perumahan"
24 END
25
26 IMAGEPATH "../htdocs/gentong/"
27 IMAGEURL "../gentong/"
28
29 END
30
```

Gambar 3.43. Kode Mapfile Objek Web

- Imagepath : menunjuk direktori tempat file temporer dan gambar yang dibuat
 - imageuri : menentukan URL yang mengacu pada direktori yang didefinisikan dengan parameter Imagepath.
3. *Objek Reference*, digunakan untuk menentukan peta indeks dimana diawali baris 47 dan diakhiri baris 56 setelah ada kata kunci END.

```
47
48 REFERENCE
49 COLOR -1 -1 -1
50 #EXTENT 92.5 -19.5 142.5 14.0
51 EXTENT 265750 9012052 363375 9069132
52 IMAGE "capture.jpg"
53 OUTLINECOLOR 255 0 0
54 SIZE 120 80
55 STATUS ON
56 END
57
```

Gambar 3.44. Kode Mapfile Objek Reference

4. *Objek Layer*, mendefinisikan konfigurasi sebuah layer yang diawali baris ke 114 dan berakhir pada baris 503 setelah kata kunci END. Objek ini

memiliki parameter : NAME, DATA, STATUS, TYPE, METADATA, dan CLASS. Penjabaran pembuatan masing-masing layer dapat dilihat pada file berikut ini :

a. Pembuatan layer batas perumahan

```
113
114     LAYER
115
116     NAME "batas_perumahan"
117     DATA "bata_perum.shp"
118     STATUS DEFAULT
119     TYPE POLYGON
120
121     METADATA
122     "DESCRIPTION" "batas_perumahan"
123     wms_title "batas_perumahan"
124
125     END
126
127     CLASS
128     COLOR 60 165 35
129     OUTLINECOLOR 0 0 0
130     END
131
```

Gambar 3.45. Kode Mapfile Layer Batas perumahan

b. Pembuatan layer cluster green lakes

```
133
134     LAYER
135
136     NAME "green_lakes"
137     DATA "green_lakes.shp"
138     STATUS DEFAULT
139     TYPE POLYGON
140
141     METADATA
142     "DESCRIPTION" "lake"
143     wms_title "green_lakes"
144
145     END
146
147     CLASS
148     COLOR 4 4 134
149     OUTLINECOLOR 0 0 0
150     END
151
152     END
153
```

Gambar 3.46. Kode Mapfile Layer Cluster Green Lakes

c. Pembuatan layer cluster green boulevard

```
153
154     LAYER
155
156     NAME "green_boulevard"
157     DATA "green_boulevard.shp"
158     STATUS DEFAULT
159     TYPE POLYGON
160
161     METADATA
162     "DESCRIPTION" "boulevard"
163     wms_title "green_boulevard"
164
165     END
166
167     CLASS
168     COLOR 243 118 41
169     OUTLINECOLOR 0 0 0
170     END
171
172     END
173
```

Gambar 3.47. Kode Mapfile Layer Cluster Green Boulevard

d. Pembuatan layer Cluster Green Leaf

```
173
174     LAYER
175
176     NAME "green_leaf"
177     DATA "green_leaf.shp"
178     STATUS DEFAULT
179     TYPE POLYGON
180
181     METADATA
182     "DESCRIPTION" "leaf"
183     wms_title "green_leaf"
184
185     END
186
187     CLASS
188     COLOR 150 170 20
189     OUTLINECOLOR 0 0 0
190     END
191
192     END
193
```

Gambar 3.48. Kode Mapfile Layer Cluster Green Leaf

e. Pembuatan layer Cluster Green River

```
193
194     LAYER
195
196     NAME "green_river"
197     DATA "green_river.shp"
198     STATUS DEFAULT
199     TYPE POLYGON
200
201     METADATA
202     "DESCRIPTION" "river"
203     wms_title "green_river"
204
205     END
206
207     CLASS
208     COLOR 0 200 100
209     OUTLINECOLOR 0 0 0
210     END
211
212     END
213
```

Gambar 3.49. Kode Mapfile Cluster Green River

f. Pembuatan layer Jalan

```
213
214     LAYER
215
216     NAME "jalan"
217     DATA "jalan.shp"
218     STATUS DEFAULT
219     TYPE POLYGON
220
221     METADATA
222         "DESCRIPTION" "jalan"
223         wms_title "jalan"
224
225     END
226
227     CLASS
228         COLOR 67 67 67
229         OUTLINECOLOR 0 0 0
230     END
231
232 END
233
```

Gambar 3.50. Kode Mapfile Layer Jalan

g. Pembuatan layer Sungai

```
233
234     LAYER
235
236     NAME "sungai"
237     DATA "sungai.shp"
238     STATUS DEFAULT
239     TYPE POLYGON
240
241     METADATA
242         "DESCRIPTION" "sungai"
243         wms_title "sungai"
244
245     END
246
247     CLASS
248         COLOR 75 134 251
249         OUTLINECOLOR 0 0 0
250     END
251
252 END
253
```

Gambar 3.51. Kode Mapfile Layer Sungai

Dari pembuatan Mapfile objek layer tersebut, parameter yang ada pada objek layer tersebut dapat dijelaskan bahwa :

- Name : mendefinisikan nama layer
- Type : jenis layer yang akan digambarkan pada peta
- Status : status layer dalam keadaan ON
- Data : direktori tempat data layer disimpan.
- Metadata : berisi deskripsi layer tersebut yang akan ditampilkan pada file template
- Class : mendefinisikan kelas untuk menampilkan peta. Pada parameter class ini memiliki nilai Class berupa name yang sama dengan metadata pada description, warna untuk objek peta dari layer dan outline color yang digunakan untuk pewarnaan batas dari luar layer.



Dari proses pembuatan layer pada file *.map ini perlu diketahui, yaitu:

1. Sistem koordinat yang digunakan yaitu sistem koordinat geodetik, bila menggunakan selain sistem koordinat geodetik maka peta yang ingin dimunculkan tidak akan terbaca oleh mapfile
2. Karena dalam pembuatan mapfile ini memiliki lebih dari satu layer maka layer pertama dibuat paling akhir pada Mapfile, sedangkan layer terakhir di buat paling atas pada bagian objek Layer ini.



3.15.2. Pembuatan Program Website

3.15.2.1. Pembuatan Program PHP/ Mapscript

Mapscript merupakan suatu interface pemrograman pada mapserver yang ditulis dalam bahasa PHP dan memungkinkan kita mengembangkan peta digital yang dinamis. File PHP/Mapscript selain berfungsi sebagai penyedia parameter peta, dapat pula bertindak sebagai *templat web*.

Dalam pembuatan program website ini, masukan file Mapperumahan.map dan kemudian ketiklah kode-kode program seperti berikut :

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang='en' >
3 <head>
4 <meta charset='utf-8' />
5 <title >Perumahan Ijen Mirwana</title>
6 <a id='myal'><strong>SITE PLAN PERUMAHAN IJEN MIRWANA</strong> </a>
7 <script type='text/javascript' src='@OpenLayers.js'></script>
8
9 <?php
10     session_start();
11     $koneksi = mysqli_connect('localhost', "root", "", "perumahan") or die ("ERROR:11 Cannot connect ");
12     ?>
13
14 <script type='text/javascript'>
15
16     var map;
17     var select_feature_control,lineLayer,selectedfeature,lastfeature ;
18
19     function init();
20     (
21
22         var navigation_control = new OpenLayers.Control.Navigation({});
23         var controls_array = [
24             navigation_control,
25             new OpenLayers.Control.PanZoomBar({}),
26             //new OpenLayers.Control.LayerSwitcher({}),
27             //new OpenLayers.Control.RemoteLink(),
28             new OpenLayers.Control.MousePosition({})
29         ];
30
```

Gambar 3.52. Pembuatan Kode Program Mapscript / PHP

Selanjutnya simpan dalam bentuk (*.php) dengan nama perumahan.php, dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran code program php perumahan. Dari file perumahan.php tersebut akan diperoleh :

1. Kode program untuk pengaturan property peta

```
42  
43     projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:32749"),  
44     units: "meters",  
45     numZoomLevels: 10,  
46     maxResolution: 'auto',  
47     maxExtent: new OpenLayers.Bounds(677885.541, 9117128.153, 678664.106, 9117919.978),  
48     controls: controls_array  
49
```

Gambar 3.53. *Mapsript Untuk Pengaturan Property Peta*

Penjelasan file diatas :

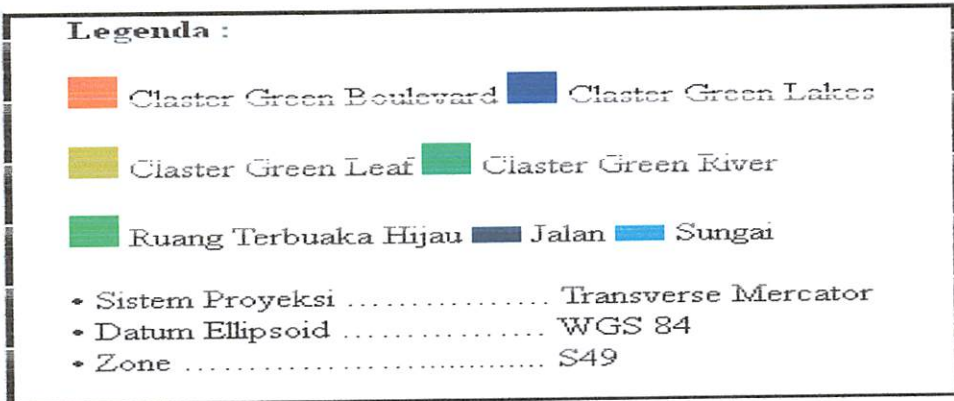
- a. Projection : mendefenisikan system proyeksi dari peta yang akan ditampilkan. Pada baris ini akan dimasukan kode “EPSG 32751”, yang artinya sama dengan WGS 84 / UTM zone 49S
- b. Unit : menyatakan satuan dari koordinat peta
- c. numZoomLevels : menyatakan kekuatan zoom pada tampilan peta
- d. maxResolusi : menyatakan resolusi dari tampilan peta
- e. maxExtent : untuk mengeluarkan data koordinat batas sampai ke browser.
- f. Controls : menyatakan grup control yang digunakan untuk menampilkan data terkait disini menggunakan control_array

2. Kode program untuk menampilkan keterangan legenda

```
501 <strong>Legenda :</strong><Br><Br>
502 <img SRC="img/boulevard.png" WIDTH="20" HEIGHT="20"> Claster Green Boulevard
503 <img SRC="img/lakes.png" WIDTH="20" HEIGHT="20"> Claster Green Lakes <Br><Br>
504 <img SRC="img/leaf.png" WIDTH="20" HEIGHT="20"> Claster Green Leaf
505 <img SRC="img/river.png" WIDTH="20" HEIGHT="20"> Claster Green River <Br><Br>
506 <img SRC="img/ruang hijau.png" WIDTH="20" HEIGHT="20"> Ruang Terbuka Hijau
507 <img SRC="img/jalan.png" WIDTH="20" HEIGHT="10"> Jalan
508 <img SRC="img/sungai.png" WIDTH="20" HEIGHT="10"> Sungai
509 <Br> <Br>
510 • Sistem Proyeksi ..... Transverse Mercator<Br>
511 • Datum Ellipsoid ..... WGS 84<Br>
512 • Zone ..... S49<Br>
```

Gambar 3.54. Mapscript Keterangan Legenda

Keterangan legenda dibuat dan ditampilkan sesuai dengan objek yang terdapat pada file *.map (Mapperumahan.map). untuk penggunaannya terdapat file image yang kemudian disimpan dalam bentuk PNG pada direktori temporer. Untuk keterangan legenda yang ditampilkan, sebagai berikut :



Gambar 3.55. Tampilan Keterangan Legenda

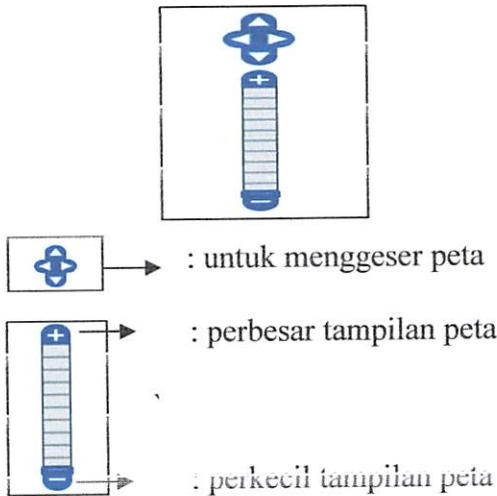
3. Kode program Navigasi Peta

Secara garis besar isi kodenya dapat dilihat dibawah ini, yang mana tampilan untuk melink kan ke peta dapat dilihat pada file perumahan.php berikutnya.

```
16     var map;  
17     var select_feature_control,lineLayer,selectedFeature,lastfeature ;  
18  
19     function init()  
20     {  
21  
22         var navigation_control = new OpenLayers.Control.Navigation({});  
23         var controls_array = [  
24             navigation_control,  
25             new OpenLayers.Control.PanZoomBar({}),  
26             //new OpenLayers.Control.LayerSwitcher({})  
27             //new OpenLayers.Control.Permalink(),  
28             new OpenLayers.Control.MousePosition({})  
29         ];
```

Gambar 3.56. Mapscript Navigasi Peta

Pada fungsi navigasi peta, meliputi :



Gambar 3.57. Tampilan Navigasi peta

4. Kode Query informasi

```
278     lineLayer = new OpenLayers.Layer.Vector("Hasil Query");  
279  
280     map.addLayer(lineLayer);  
281  
282     var vector_style = new OpenLayers.Style({  
283         'fillColor': '#{warna}',  
284         'fillOpacity': .8,  
285         'strokeColor': '#000000',  
286         'strokeWidth': 2,  
287         'pointRadius': 9,  
288         'label': '#{label}'  
289     });  
290  
291     var vector_style_map = new OpenLayers.StyleMap(  
292         'default': vector_style  
293     });  
294  
295     lineLayer.styleMap = vector_style_map;  
296
```

Gambar 3.58. Mapscript Query Informasi

Dibuatnya query disini agar dapat memperoleh informasi objek peta.

Disini objek yang diquery-kan. Query ini juga bertugas menampilkan data

value dari layer yang informasi spasialnya di dikoneksikan dengan database yang terdapat pada mysql. Untuk melakukan query dapat dilakukan dengan meng-klik menu Query dan memilih kriteria yang akan diquerykan seperti pada gambar berikut :

The image shows a screenshot of a 'Query' menu interface. It contains several input fields and dropdown menus for filtering data. Two red circles highlight the 'Boleh diisi / tidak diisi' options for the 'Nomer Rumah' and 'Luas Tanah Minimal(m2)' fields. The interface also includes dropdown menus for 'Cluster' and 'Apakah Sudah Terjual', and a 'Tampilkan Hasil Query...' button at the bottom.

Nomer Rumah	Boleh diisi / tidak diisi
Cluster	Silahkan pilih
Apakah Sudah Terjual	Silahkan pilih
Tipe Rumah	
Harga Minimal	
Harga Maksimal	
Luas Tanah Minimal(m2)	Boleh diisi / tidak diisi
Luas Tanah Maksimal(m2)	
Luas Bangunan Minimal(m2)	
Luas Bangunan Maksimal(m2)	
Keterangan	
Tampilkan Hasil Query...	

Gambar 3.59. Tampilan Menu Query

Untuk membangun aplikasi ini, perlu dibuat kode-kode *script* seperti gambar diatas yang berisi daftar *field* yang akan ditampilkan. Selain itu juga dibuat file *template query* yang akan digunakan untuk menampilkan hasil query.

```
947 {  
948     $_SESSION["nomer_rumah"]=$_rsnew["nomer_rumah"];  
949     $_SESSION["cluster"]=$_rsnew["cluster"];  
950     $_SESSION["apakah_sudah_terjual"]=$_rsnew["apakah_sudah_terjual"];  
951     $_SESSION["harga_minimal"]=$_rsnew["harga_minimal"];  
952     $_SESSION["harga_maksimal"]=$_rsnew["harga_maksimal"];  
953     $_SESSION["tipe_rumah"]=$_rsnew["tipe_rumah"];  
954     $_SESSION["luas_tanah_minimal"]=$_rsnew["luas_tanah_maksimal"];  
955     $_SESSION["luas_tanah_maksimal"]=$_rsnew["luas_tanah_maksimal"];  
956     $_SESSION["luas_bangunan_maksimal"]=$_rsnew["luas_bangunan_maksimal"];  
957     $_SESSION["luas_bangunan_minimal"]=$_rsnew["luas_bangunan_minimal"];  
958     $_SESSION["keterangan"]=$_rsnew["keterangan"];  
959     echo "<META http-equiv=refresh content=0;URL=peta.php target=blank> ";  
960 }
```

Gambar 3.60. Mascript Template Query Informasi

Sebagai contoh hasil query untuk Cluster Boulevard yang sudah terjual, hasil querynya dapat dilihat sebagai berikut :

Nomer Rumah	
Cluster	Green Boelevard <input type="checkbox"/>
Apakah Sudah Terjual	Ya <input checked="" type="checkbox"/>
Tipe Rumah	
Harga Minimal	
Harga Maksimal	
Luas Tanah Minimal(m2)	
Luas Tanah Maksimal(m2)	
Luas Bangunan Minimal(m2)	
Luas Bangunan Maksimal(m2)	
Keterangan	
Tampilkan Hasil Query	

Klik

Nomer Rumah	Cluster	Tipe Rumah	Sudah Terjual	Harga	Luas Tanah	Luas Bangunan
A01	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
A05	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
A06	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
A09	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
A11	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
A12	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
A12B	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
B08	Green Boulevard	Tipe Boulevard B	y	5238750000	800	345
B09	Green Boulevard	Tipe Boulevard B	y	5238750000	800	345
B10	Green Boulevard	Tipe Boulevard B	y	5238750000	800	345
C10	Green Boulevard	Tipe Boulevard B	y	5238750000	800	345
D05	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
D06	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345
D07	Green Boulevard	Tipe Boulevard A	y	4893750000	800	345

Gambar 3.61. Tampilan Hasil Query Sederhana

5. Pembuatan Form Master Database

Dibuatnya master untuk database disini agar dapat melakukan penambahan, pengurangan, atau pegeditan untuk data perumahan yang mana data ini tersimpan database mysql. Tampilan menu media master untuk database ini antara lain : master Claster, master Tipe rumah/kategori rumah, master rumah, master koordinat dan yang terakhir adalah master gambar. Pada Mapscripi akan dibuat baris kode program yang memiliki koneksi dengan database pada MySQL.

```

221
222
223 <?php
224
225 $koneksi = mysqli_connect('localhost', "root", "", "perumahan") or die ("ERROR!!! Cannot connect ");
226
227 // pembentukan tambahan sql
228 $tambahansql="";
229
230 if($_GET["nomer_rumah"] != "")
231 {
232     $tambahansql=$tambahansql . " AND master_rumah.nama LIKE '%" . $_GET["nomer_rumah"] . "%' ";
233 }
234
235 if($_GET["cluster"] != "")
236 {
237     $tambahansql=$tambahansql . " AND master_rumah.cluster='" . $_GET["cluster"] . "' ";
238 }
239
240 if($_GET["apakah_sudah_terjual"] != "")
241 {
242     $tambahansql=$tambahansql . " AND master_rumah.apakah_sudah_terjual='" . $_GET["apakah_sudah_terjual"] . "' ";
243 }
244
245 if($_GET["harga_minimal"] != "")
246 {
247     $tambahansql=$tambahansql . " AND master_rumah.harga_minimal >='" . $_GET["harga_minimal"] . "' ";
248 }
249 if($_GET["harga_maksimal"] != "")
250 {
251     $tambahansql=$tambahansql . " AND master_rumah.harga_maksimal <='" . $_GET["harga_maksimal"] . "' ";
252 }

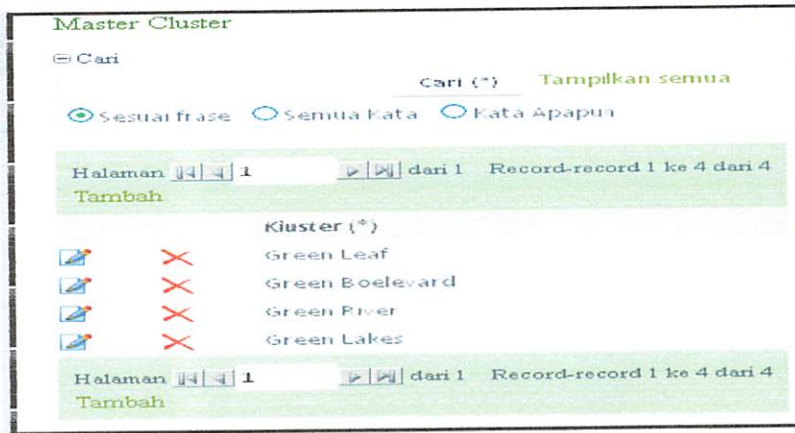
```

Gambar 3.62. Mapscript Form Master Database

Adapun tampilan form master database secara keseluruhan adalah seperti pada gambar berikut :

a. Master Cluster

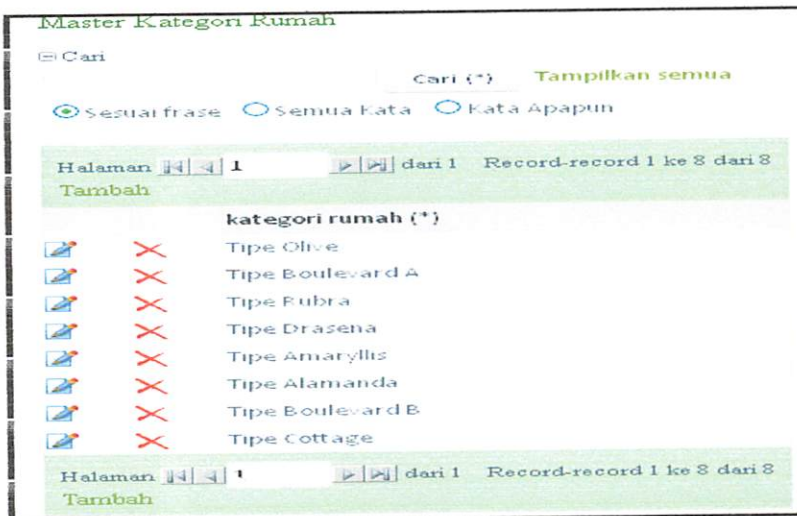
Master Cluster digunakan untuk melakukan penambahan atau pengurangan identitas Cluster.



Gambar 3.63. Tampilan Master Cluster

b. Master kategori rumah

Master kategori rumah digunakan untuk penambahan, pengurangan atau pengeditan data tipe rumah



Gambar 3.64. Tampilan Master kategori rumah

c. Master koordinat

Master koordinat digunakan untuk menyimpan data koordinat dari masing –masing rumah yang akan diquerykan. Data koordinat ini akan diubah dalam bentuk vektor yang membentuk luasan dari tiap-tiap kawasan

master koordinat	
id	Koordinat
74308	312624.120 , 9017362.140
74309	312611.840 , 9017353.800
74310	312581.390 , 9017339.960
74311	312521.490 , 9017314.440
74312	312516.700 , 9017310.890
74313	312495.280 , 9017289.440
74314	312483.520 , 9017266.250
74315	312469.600 , 9017244.480
74316	312455.020 , 9017236.180
74317	312441.200 , 9017237.370
74318	312418.410 , 9017235.310
74319	312395.490 , 9017223.930
74320	312358.840 , 9017197.020
74321	312334.200 , 9017166.540
74322	312306.570 , 9017133.330
74323	312278.090 , 9017100.210
74324	312276.360 , 9017089.390
74325	312278.210 , 9017077.190
74326	312278.130 , 9017061.550
74327	312278.150 , 9017029.160
74328	312278.420 , 9017016.530

Gambar 3.65. Tampilan Master Koordinat

d. Master rumah

Master daerah merupakan gabungan dari masing-masing master di atas yang menyimpan semua database yang saling berhubungan serta memiliki kriteria dari masing-masing database tersebut.

Nama (*)	Cluster	Apakah Sudah Terjual ?	Harga	Tipe rumah	Luas tanah	Luas bangunan	Keterangan (*)
401	Green Boulevard	Ya	4893750000	Tipe Boulevard A	800	345	Tipe Rumah : Boulevard Cluster : Green Boulevard Status : Terjual Harga : Rp. 4.893.750.000 Luas Tanah : 800 f.12 Luas Bangunan : 345 f.12 Instalasi : PLN, PDAM dan Telepon Rumah dua lantai juga dilengkapi dengan kolam renang keluarga, 4 kamar tidur utama, 1 kamar tidur pembantu dan 3 kamar mandi. Tipe Rumah : Boulevard Cluster : Green Boulevard Status : Terjual Harga : Rp. 4.893.750.000 Luas Tanah : 800 f.12 Luas Bangunan : 345 f.12 Instalasi : PLN, PDAM dan Telepon Rumah dua lantai juga dilengkapi dengan kolam renang
402	Green Boulevard	Tidak	4893750000	Tipe Boulevard A	800	345	

Gambar 3.66. Tampilan Master Rumah

6. Pembuatan Form Master Gambar

Dengan form master gambar, kita dapat menambahkan gambar atau foto-foto dari tiap tipe rumah yang akan tersimpan dalam database MySQL dan memiliki koneksi dengan database perumahan pada MySQL. Tampilan form master gambar yaitu:



Gambar 3.67. Tampilan Master gambar

3.16. Penyajian Akhir Program

Penyajian akhir program ini, berupa menu Home sebagai pembuka yang menjelaskan sekilas tentang Prumahan Ijen Nirwana, menu utama peta yang memuat tampilan peta yang memuat informasi perumahan Ijen Nirwana yang informatif, menu query serta panduan yang berisikan petunjuk dalam menjalankan program.





THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



Tampilan pada menu peta ini didefinisikan dengan file-file kode program pembuatan tampilan peta (lihat pada lampiran). Pada menu peta, memuat bagian-bagian sebagai berikut:

1. Peta perumahan ijen nirwana yang memuat layer-layer serta informasi.
2. Keterangan Legenda peta yang mendefenisikan , layer-layer atau informasi apa saja yang ditampilkan pada peta.
3. *Tools* navigasi peta, untuk mempermudah dalam penggunaan peta ini.
4. Untuk mengetahui informasi perumahan, dapat digunakan *Menu Query*
5. Link-link untuk masuk ketampilan form tampilan data perumahan.
6. Pada bagian kiri atas peta, terdapat koordinat peta (x,y).

Tampilan program keseluruhan sebagai berikut:

➤ Tampilan Menu Home :

Pada menu ini menjelaskan informasi sekilas tentang Perumahan Ijen Nirwana yang meliputi gambaran umum mengenai perumahan Ijen Nirwana.



Gambar 3.68. Tampilan Menu Home

➤ Tampilan Menu Peta

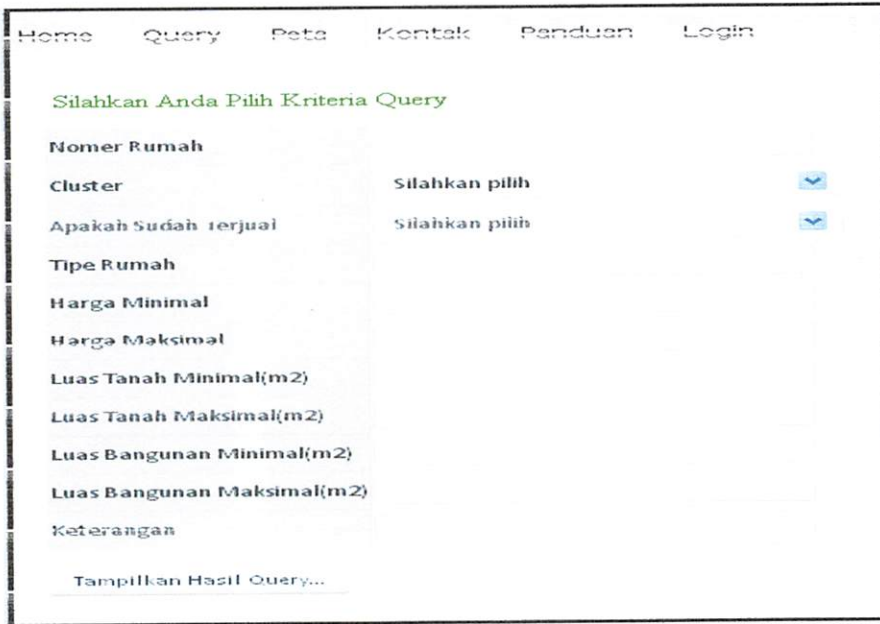
Pada tampilan menu peta ini berisi tentang informasi peta, yaitu :
keterangan legenda peta, peta indeks, toolbar peta/navigasi peta, dan koordinat peta.



Gambar 3.69. Tampilan Menu Peta

➤ Tampilan Menu Query

Pada tampilan menu query ini berisi tentang pilihan kriteria yang akan kita querykan. Tampilan menu query dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3.70. Tampilan Menu Query

➤ Tampilan Menu Kontak

Pada tampilan menu kontak ini berisi tentang informasi alamat dan no telp yang dapat dihubungi. Tampilan menu query dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.71. Tampilan Menu Kontak

➤ Tampilan Menu Panduan

Pada menu ini merupakan halaman bantuan bagi pengunjung untuk menjalankan program yang ada pada menu peta sehingga pengunjung tidak mengalami kebingungan pada saat ingin mencari data yang diinginkan. Tampilan Menu Panduan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.72. Tampilan Menu Panduan

➤ Tampilan Menu Info Tipe Rumah

Pada menu ini menjelaskan mengenai informasi dari setiap tipe rumah dari perumahan Ijen Nirwana. Tampilan Menu Info Tipe rumah ini dapat dilihat pada gambar berikut :

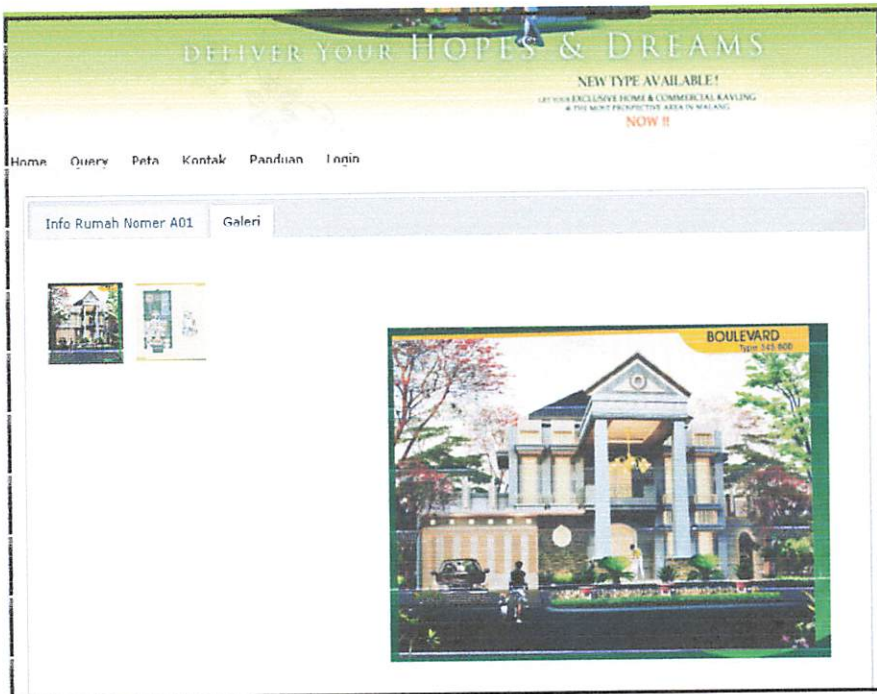




Gambar 3.73. Tampilan Menu Info Tipe rumah

➤ Tampilan Menu Galeri

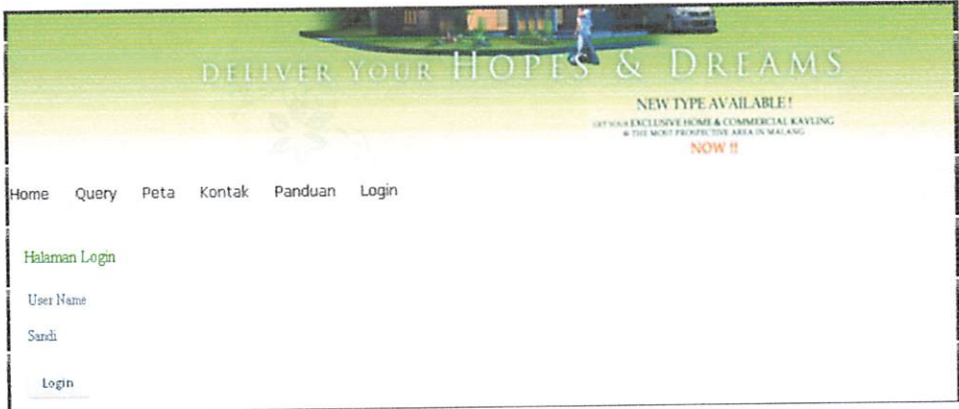
Pada menu ini menyajikan foto tipe rumah yang ada di perumahan Ijen Nirwana. Tampilan Menu Galeri dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.74. Tampilan Menu Galeri

➤ Tampilan Menu Login

Tampilan ini berfungsi untuk admin yang digunakan untuk menambah, mengurangi, atau mengedit informasi mengenai data kawasan rawan bencana di kabupaten Nagekeo. Tampilan Menu Login dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.75. Tampilan Menu Login

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa penyajian peta informasi pemasaran real estate (perumahan Ijen Nirwana) yang dibuat sebagai salah satu sarana yang bertujuan untuk memudahkan pengguna yang ingin memperoleh informasi mengenai Informasi penjualan rumah di Ijen Nirwana.

Peta ini disajikan dalam bentuk sistem informasi geografis yang berbasis web (WebGIS). Peta ditampilkan secara digital beserta data atribut (data non spasial) dan interaktif guna mendukung proses *sharing* data dan informasi data Perumahan Ijen Nirwana secara efisien dan efektif.

4.2. Pembahasan Hasil Pemrosesan Data

4.2.1. Pembahasan Hasil Penyusunan Database Nonspasial

Penyusunan database ini dilakukan dengan *software* Microsoft Excel 2003. Penulis memilih menggunakan *software* Microsoft Excel 2003 dalam penyusunan database ini karena mempertimbangkan beberapa faktor seperti :

- ✓ Microsoft Excel merupakan salah satu *software* yang cukup *familiar* dan sudah sering digunakan sehingga lebih mudah dalam melakukan penyusunan database yang teratur ke dalam *field-field* tertentu.
- ✓ Microsoft Excel memiliki fasilitas ekspor file ke dalam banyak ekstensi, salah satunya ke dalam format (*.dbf) yang merupakan format database

yang mendukung untuk dapat dijoinkan dengan data spasial dalam proses *join data* pada *software* ArcGIS 9.3

Hasil penyusunan database non-spasial, dapat dilihat sebagai berikut :

A	B	C	D	E	F	G	H
id	No. rumah	claster	tipe rumah	luas tanah(m2)	luas bangunan(m2)	harga rumah	status kepemilikan
1	A01001	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
2	A01002	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
3	A01003	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
4	A01004	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
5	A01005	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
6	A01006	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
7	A01007	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
8	A01008	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
9	A01009	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
10	A01010	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
11	A01011	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
12	A01012	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	sold out
13	A01013	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	sold out
14	A01014	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
15	B01001	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
16	B01002	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
17	B01003	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
18	B01004	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
19	B01005	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
20	B01006	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
21	B01007	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
22	B01008	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
23	B01009	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
24	B01010	Green Boulevard	Boulevard B	800	345	5.238.750.000	free
25	C01001	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free
26	C01002	Green Boulevard	Boulevard A	800	345	4.893.750.000	free

Gambar 4.1 Tampilan Hasil Penyusunan Database

4.2.2. Pembahasan Hasil Penyusunan Data Spasial

Dalam pembuatan program ini data spasial yang digunakan meliputi :

- ✓ Peta masterplan Perumahan Ijen Nirwana
- ✓ Peta topografi perumahan Ijen Nirwana

Data-data spasial tersebut diperoleh dari Bagian Pemasaran Perumahan Ijen Nirwana dengan skala 1 : 1.000 dengan sistem proyeksi UTM. Data-data spasial tersebut kemudian dilakukan proses topologi yang kemudian di ekspor ke dalam format (*.shp) dan dalam proses selanjutnya data spasial ini akan diberikan

informasi atau keterangan melalui proses *join data* menggunakan *software* ArcGIS 9.3.

4.2.3. Pembahasan Hasil Penggabungan Data (*join item*)

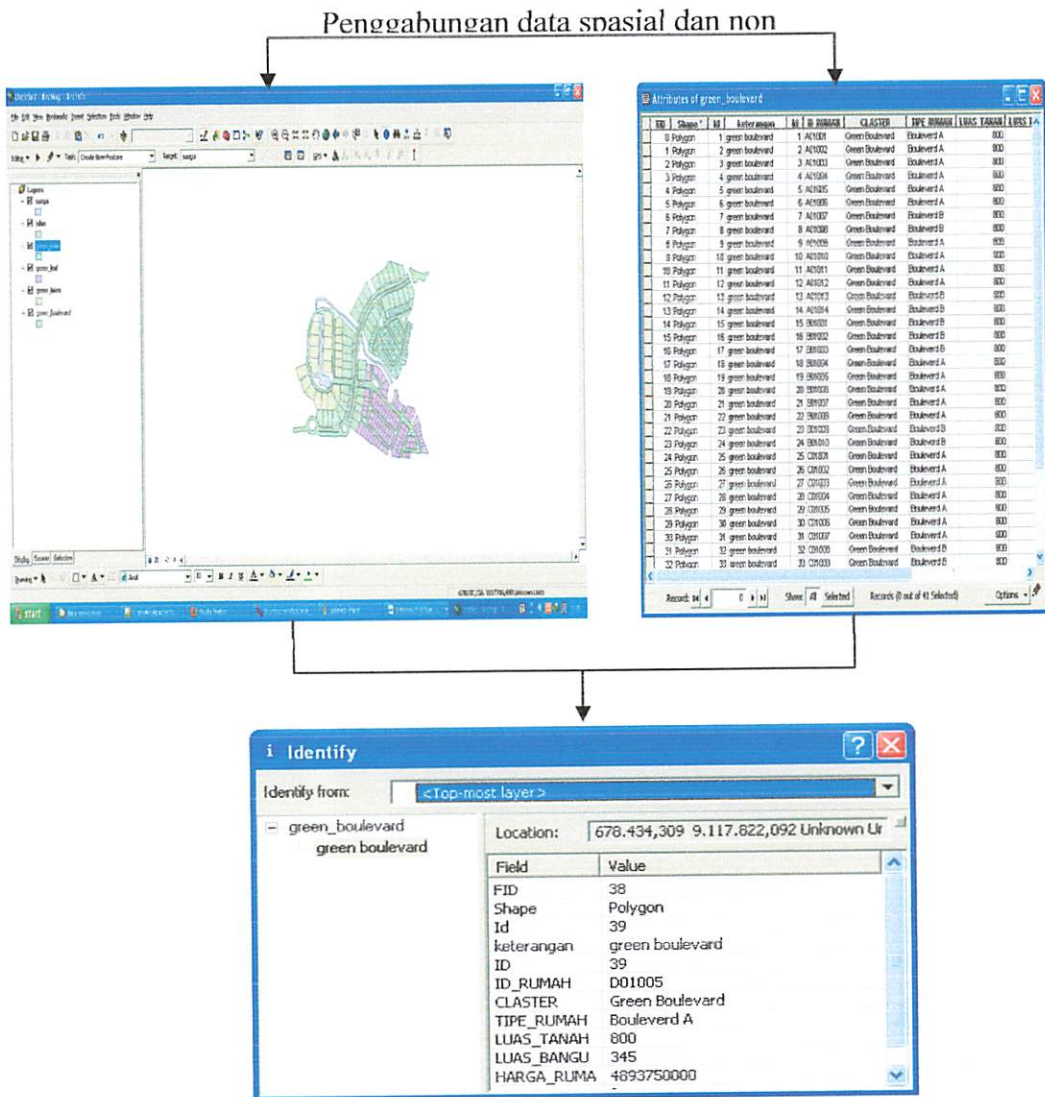


Proses *join item* merupakan penggabungan antara data spasial dan data atribut sehingga data spasial mempunyai atribut sesuai databasenya.

Join item mempunyai syarat dalam dua tabel yang akan digabungkan mempunyai ID yang sama. Seperti telah disebutka sebelumnya, proses penggabunagn data (*join item*) ini dilakukan dengan *software* ArcGIS 9.3.

Dalam menampilkan data spasial dan melakukan *join item*, dipilih *software* ArcGIS 9.3 karena ArcGIS merupakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berbasiskan sistem operasi Windows dengan fasilitas-fasilitas yang sangat membantu dalam pemrosesan data. Bagian ArcGIS yang dimanfaatkan adalah : ArcMap dan ArcCatalog. Untuk ArcMap itu sendiri, merupakan bagian dari *software* ArcGIS yang dapat mengerjakan pengolahan data, menampilkan data, pembuatan peta dan cetak peta. Selain itu didukung juga oleh ArcCatalog yang merupakan bagian dari *software* ArcGIS yang berfungsi sebagai katalog data, pembaca file, pengaturan sistem koordinat dan metadata. Fasilitas – fasilitas yang ada pada *software*, akan memberi kemudahan melakukan pemrosesan data yang meliputi visualisasi, meng-*explore*, menjawab queri (baik basis data spasial maupun non-spasial), maupun menganalisis data secara geografis. Dengan proses *join item* ini, maka setiap unsur spasial akan memiliki atribut atau informasi sesua yang ada pada database.

Dari proses *join item* hasil yang diperoleh sebagai berikut :



Gambar 4.2. Tampilan Hasil Join Database

4.2.4. Pembahasan Hasil Database MySQL

Hasil database yang didapatkan pada proses pembuatan database MySQL ini berupa tabel yang menyimpan dan mendefinisikan informasi atribut dari data spasial berupa tabel Claster , tabel master tipe rumah, tabel master rumah, tabel master gambar dan tabel master koordinat. Database yang dibuat di MySQL harus

memiliki koneksi dengan data spasial di MapServer, dengan perintah kode program Mapscript. Berikut adalah Tampilan pembuatan database di MySQL.

➤ Tampilan Jenis Cluster

Database ini berfungsi untuk menyimpan data berupa id data masukan jenis Cluster perumahan, nama Cluster perumahan, kode referensi yang memberikan keunikan dari setiap data masukan. Tampilan database ini dapat dilihat pada gambar berikut :

			id	kode_referensi	cluster
<input type="checkbox"/>			1	c88cb8b8c4e7aca68138fb05ef2ce5d3	Green Leaf
<input type="checkbox"/>			2	de21813b1dc886e0a48111028f01d7b8	Green Boelevard
<input type="checkbox"/>			3	399104f1c7ff4953ac6b629ef8969c38	Green River
<input type="checkbox"/>			4	8b0109b9c8a12e5f96717ea00e316414	Green Lakes

Gambar 4.3. Hasil Database Jenis Cluster

➤ Tampilan Tabel Master Ktegori rumah

Database ini berfungsi untuk menyimpan data berupa id data masukan tipe rumah, tipe rumah, kode referensi tipe rumah yang memberikan keunikan dari setiap data masukan. Tampilan database ini dapat dilihat pada gambar berikut :

			id	kode_referensi	kategori_rumah
<input type="checkbox"/>			1	9882d251739a960854f0912d526eaf76	Tipe Olive
<input type="checkbox"/>			11	458c59236ddc51fa1d8aca9ddddeaed2	Tipe Boulevard A
<input checked="" type="checkbox"/>			10	16d88829080d7a3e7fc7bf02a1b85346	Tipe Rubra
<input type="checkbox"/>			9	1ebbf20edc48f9dec26446ad4f273f1b	Tipe Drasena
<input type="checkbox"/>			8	ef555e686736bc4c452265a2025610d4	Tipe Amaryllis
<input type="checkbox"/>			7	fb382677e480b272c0239042e9d8c09	Tipe Alamanda
<input type="checkbox"/>			12	7952c35371eadfaab721acb0cf38d133	Tipe Boulevard B
<input type="checkbox"/>			13	9cf7b3f2bae0fd57c89c4adbf020893	Tipe Cottage

Gambar 4.4. Hasil Database Kategori rumah

➤ Tampilan Tabel Master Koordinat

Database ini berfungsi untuk menyimpan data berupa id data masukan koordinat, kode referensi yang memberikan keunikan dari setiap data koordinat rumah tersebut, serta kode referensi rumah yang memberikan keunikan dari setiap tipe rumah. Tampilan database ini dapat dilihat pada gambar berikut :

	id	kode_referensi	koordinat	kode_referensi_daerah
<input type="checkbox"/>	155194	535b30e3e627907216a117af850c5511	678234.776 , 9117639.184	1afecbcb36fbc6119246d7279a5a774
<input type="checkbox"/>	155195	d16130b51aff49ce5ffc746fb32bd3	678230.473 , 9117621.224	1afecbcb36fbc6119246d7279a5a774
<input type="checkbox"/>	155181	6224caab90970111aeeb42782e73d2b0	678241.228 , 9117656.225	0d092f94092f40e759e679ade630222d
<input type="checkbox"/>	155177	d11692138f139a6041828cc0159abec	678241.228 , 9117656.225	0d092f94092f40e759e679ade630222d
<input type="checkbox"/>	155176	5c84ef66e64a5d2295ab178be6fe57	678189.020 , 9117690.155	0d092f94092f40e759e679ade630222d
<input type="checkbox"/>	155179	a185d23f2251a990c63874bec2928c	678187.907 , 9117654.478	0d092f94092f40e759e679ade630222d
<input type="checkbox"/>	155180	c5a9ca1667f2f09b91a6d64ff33270a	678234.776 , 9117639.184	0d092f94092f40e759e679ade630222d
<input type="checkbox"/>	155196	a1260b71c038478db746b445d8c22966	678186.750 , 9117626.492	1afecbcb36fbc6119246d7279a5a774
<input type="checkbox"/>	155197	6bc7c9831948d858b8ec3dd0de8c1de	678187.907 , 9117654.478	1afecbcb36fbc6119246d7279a5a774
<input type="checkbox"/>	155190	e80527990c752a88a61b16e009cfc63	678186.750 , 9117626.492	fd04af3884ea20e0f2b259dbb41335
<input type="checkbox"/>	155191	2304b9062f27463fd36d32ce79647d9d	678230.473 , 9117621.224	fd04af3884ea20e0f2b259dbb41335
<input type="checkbox"/>	155192	e86c62d0544472b7b9467f5f38a40e	678227.440 , 9117602.896	fd04af3884ea20e0f2b259dbb41335
<input type="checkbox"/>	155193	c9575238acb172610162fd2bf89bea	678185.923 , 9117604.663	fd04af3884ea20e0f2b259dbb41335
<input type="checkbox"/>	155198	c265892803159593a4708cda68b8839c	678185.923 , 9117604.663	128b44fe285f112c5631125a4defe633
<input type="checkbox"/>	155199	b0e286c7b7b3d0045ac2802b196f93	678185.330 , 9117584.435	128b44fe285f112c5631125a4defe633
<input type="checkbox"/>	155200	28eb6571dc094b74bf8ea3de5987c7e1	678225.789 , 9117583.110	128b44fe285f112c5631125a4defe633
<input type="checkbox"/>	155201	6d039b60cceb5a06d5f4816dad5ff6	678227.440 , 9117602.896	128b44fe285f112c5631125a4defe633
<input type="checkbox"/>	155202	c6d1091a61ad0f9c79346bb3e5c838b	678225.789 , 9117583.110	968b18c3fed19c11285de92104062fbc
<input type="checkbox"/>	155203	d4f3c1b20e58f3e99cebd06a2379b41	678224.832 , 9117563.053	968b18c3fed19c11285de92104062fbc
<input type="checkbox"/>	155204	b64d62db6821c9827b86adf12faddc3b	678184.520 , 9117564.304	968b18c3fed19c11285de92104062fbc
<input type="checkbox"/>	155205	86ac4cd36272ce09cact360ca2818a9e	678185.330 , 9117584.435	968b18c3fed19c11285de92104062fbc
<input type="checkbox"/>	155206	8410ece6d7f675338745de8319c3fb1	678184.520 , 9117564.304	ffd2c19f3e8e7f58f2ab28e80fb20970
<input type="checkbox"/>	155207	bd9a8c50a10553da83a0651a1cd056cea	678224.832 , 9117563.053	ffd2c19f3e8e7f58f2ab28e80fb20970
<input type="checkbox"/>	155208	a96e2c317d24636cd0aa6812dbaf93fd	678224.246 , 9117540.709	ffd2c19f3e8e7f58f2ab28e80fb20970

Gambar 4.5. Hasil Database Koordinat

➤ Tampilan Database Master Gambar

Pada database ini untuk menyimpan gambar dari tipe rumah yang sesuai dengan ID dan lokasi tiap tipe rumah. Tampilan database master gambar dapat dilihat pada gambar berikut :

	id	kode_referensi	nama_file	kode_referensi_tempat	judul
<input type="checkbox"/>	30	2e7f32addf13146253e8e11e88a096aa	boulevard1 (4).jpg	968b18c3fed19c11285de92104062fbc	Denah
<input type="checkbox"/>	29	bb27ae95dc53b28914ecddb86e1e9eb	boulevard1 (3).jpg	128b44fe265f112c5631125a4defe633	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	28	b4497c890e0b6499bd4501522483e8fd	boulevard1 (2).jpg	fde04a3884ea20e0f2b2f59dbb41395	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	26	c8a5b52ffe514447389ee9be018d8980	boulevard1 .jpg	0d0926409240e759e679ade930222d	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	27	a9e9c1b4c45624d990455d35a571484	boulevard1 (1).jpg	1afecbcb36fbc6119246d7279a5a774	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	31	f1133e9a7b151e3e18a4306f3197578	boulevard1 (5).jpg	ffd2cb93e8a7f58f2ab28e80fb20970	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	32	cf42aad9417b6cdb28db0c7bc7ad99e	boulevard1 (6).jpg	7223ea1d3a22ac193c250b472941f13	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	33	3161cb5ae5c98fc698e74c47697693	boulevard1 (7).jpg	0b07b5e47a60a2c5ba3105dcdc762e	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	34	5db0a1ae208513cb6459982c6fc30e38	boulevard1 (8).jpg	16072d431b42fed24e88e2c3d16527e	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	35	2aad104218f183d4379c01f03047c6eb	boulevard1 (9).jpg	99f07148c6e42ccefef136658146771	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	36	36fd600db07402dd8d5da1722b1ad4d8	boulevard1 (10).jpg	e5785e78f7d5e612c64a9cfcf347b99	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	37	690c139a8afadd535ccf136fb054fae7	boulevard1 (11).jpg	8e23890cc6367217471ec846bae5118f	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	38	d4e4200590750d0636ca393a2f03e92f	boulevard1 (12).jpg	5cfd67ae537812d23fb3e61143b42b3	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	39	fa3493caabe3f1312e8faa9d44b0153	boulevard1 (13).jpg	a723c6b4521055f1ac02508adc18c1e6	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	40	3fda7c46ba8d1d4e75b43f730d9eafa	boulevard1 (14).jpg	6d9bca0a94510fb804b3c5b9babe1d7a	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	41	773920c3c9d432c9be48a2791ceb95	boulevard1 (15).jpg	171ec945cbcd36b9003e046431ce65b	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	42	9fef8386b3b3385696502d80d4d7d46	boulevard1 (16).jpg	80e60b285b36474512c0d847b2736fe	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	43	8e0ed12d5cceed968217e7b5cbec9ae1	boulevard1 (17).jpg	4b27fb7a312faa62ba44420209a03ec0	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	44	b3289b8e37act0dc1944eac63f71b57	boulevard1 (18).jpg	8b3c8d13b4a788d08cd07d3978591e80	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	45	fd96590655b144a3e1ed1b536a1ee23	boulevard1 (19).jpg	c8897bbd00e06118655d6e30ba7769f	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	46	44755b9354c65ccf8b5b6e720a3c45	boulevard1 (20).jpg	e7e8570697c46d299c14467ccdbd5	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	47	533ac2be650cce37ae2b41cefed58cd	boulevard1 (21).jpg	434a821ee59bce9c0084c8cd05ad4f15	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	48	d8440402d8d858ee8e8ca0b5755d55d0	boulevard1 (22).jpg	cd9d28417e2975dcd20fa9413a609b	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	49	5e82ad632bc8bc4cdff7186ae97916c	boulevard1 (23).jpg	96eeb7e58be96515cd12d61865279c5	Contoh Rumah
<input type="checkbox"/>	50	e39f148fd75d51fcf83dc672dd1639	boulevard1 (24).jpg	5fbff35304d9a87f76705b10629a75	Contoh Rumah

Gambar 4.6. Hasil Database gambar

➤ Tampilan Database Master rumah

Pada tabel database ini menyimpan semua database diatas yang di satukan sesuai dengan kriteria dari masing – masing Cluster. Tampilan database master rumah dapat dilihat pada gambar berikut :

id	kode_referensi	nama	keterangan	cluster	apakah_sudah_terjual	harga	type_rumah	luas_tanah
386	0d02294022140d790e079a6c02222d	A01	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	y	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
387	1a1e3cbcb436b0d116240d7274a2a774	A02	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	t	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
388	16e04a3894a20a0c0202594e041335	A03	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	t	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
389	128944e295f1245831125a44e4e833	A04	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	t	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
390	989b19c9ed10c112854e921040028c	A05	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	y	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
391	8d2c880cb7850c2a08e09a00870	A06	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	y	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
392	7223e3a1e322a193c250a4720411f3	A07	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	t	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
393	0307b5e4f480a2c6b31054e0e782e	A08	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	t	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
394	189724314421e424a8942c3d10527e	A09	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	y	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
395	098071484842c0ef4138058148771	A10	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	t	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
396	e5785c78745e012d94a0e0c047168	A11	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	y	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
397	6e23860e097217471e049bae5118f	A12	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	y	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
398	5ed87ae537812c2383e01143b4023	A12B	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	y	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800
399	a723db482185011a02508a0c181e0	A14	Tipe Rumah : Boulevard /> /> Cluster ...	6e21813116d890e0a9811028014718	t	4893750000	458-d5223666d51fa1d8aca0d4466eae2	800

Gambar 4.7. Hasil Database Master Rumah

4.3. Pembahasan Penyajian Program

4.3.1. Pembahasan Menu Home

Pada menu ini akan menghubungkan pengunjung dengan informasi sekilas tentang Perumahan Ijen Nirwana yang meliputi gambaran umum mengenai perumahan Ijen Nirwana.





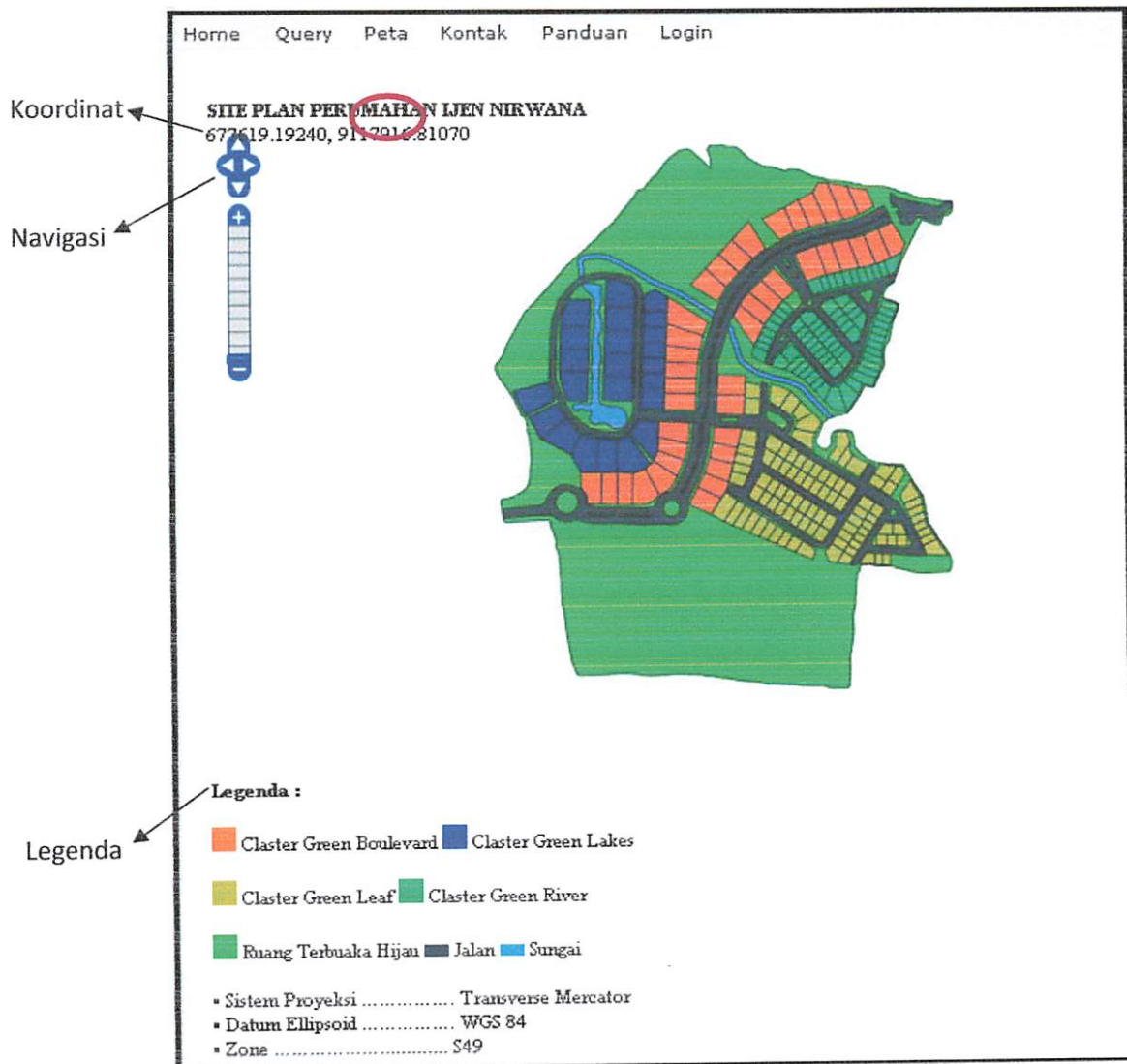
Gambar 4.8. Tampilan Menu Home

4.3.2. Pembahasan Menu Tampilan Peta

1. Tampilan Menu Peta

Pada tampilan menu peta ini berisi tentang informasi peta, yaitu :
keterangan legenda peta, toolbar peta/navigasi peta, dan koordinat peta.

Tampilan menu peta dapat dilihat pada gambar berikut :



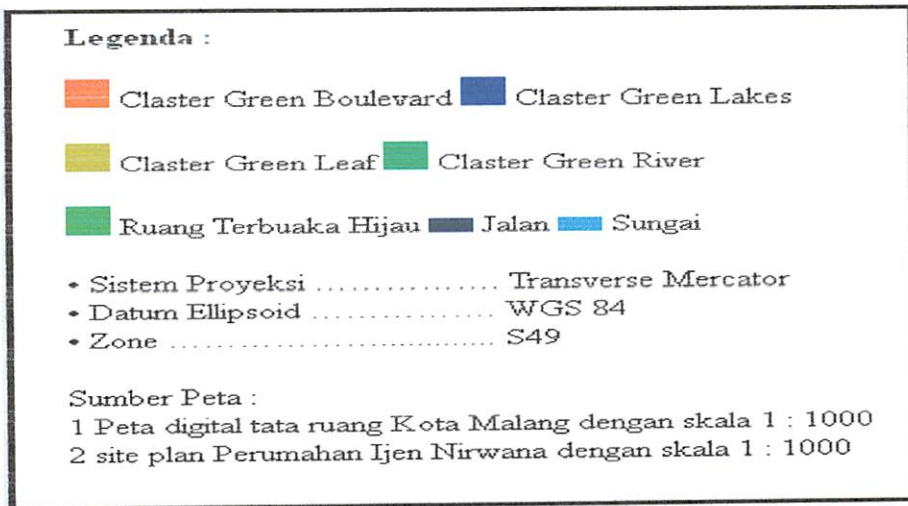
Gambar 4.9. Tampilan Menu Peta

Dari tampilan menu tersebut memiliki fungsi, sebagai berikut :

- Toolbar navigasi peta berfungsi untuk menampilkan unsur/obyek-obyek dalam peta.
- Keterangan legenda peta berfungsi untuk member keterangan unsur-unsur peta yang tampil pada frame peta.

- Koordinat peta berfungsi untuk menampilkan koordinat lokasi obyek yang terdapat dalam peta

2. Pembahasan Keterangan Legenda

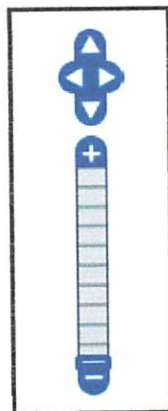


Gambar 4.10. Tampilan Legenda

Legenda peta digunakan untuk menginformasikan unsur layer peta yang tampil pada peta serta sumber peta.

4.3.3. Pembahasan Hasil Fungsi Navigasi Peta

Fungsi navigasi peta yang di tampilkan dalam program ini meliputi :



Gambar 4.11. Tampilan Fungsi Navigasi Peta

Masing – masing *tools* navigasi di atas, mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Pan navigasi

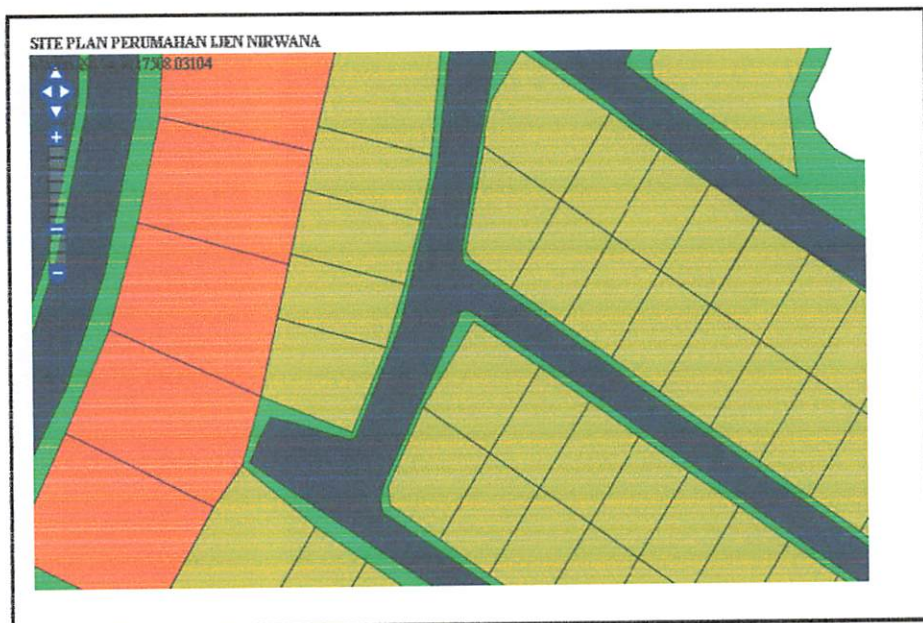


(menggeser tampilan peta dengan meng-klik arah panah sesuai dengan yang kita inginkan)

2. *Zoom In* dan *Zoom Out*

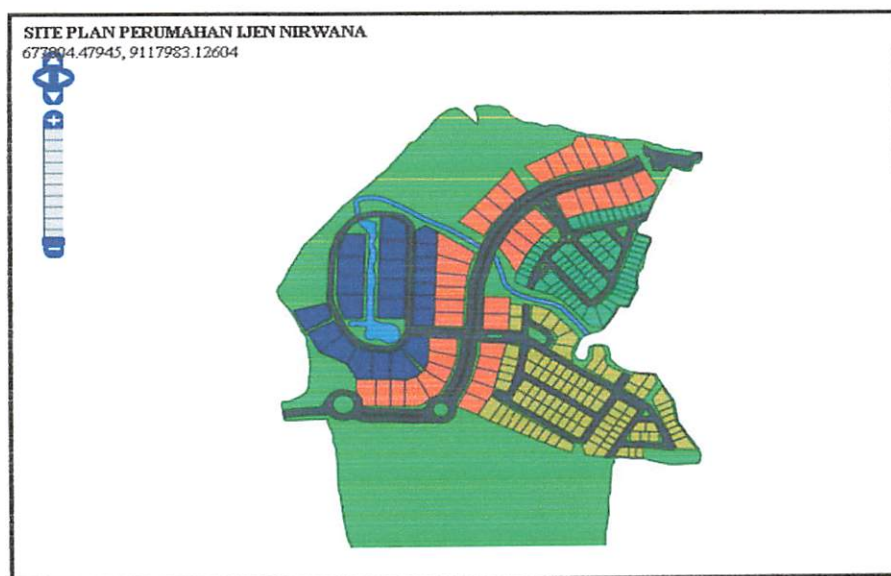
(memperbesar tampilan peta dan memperkecil atau mengembalikan tampilan peta setelah di *Zoom* dengan cara meng-klik tanda + untuk memperbesar, dan tanda – untuk memperkecil atau mengembalikan tampilan peta setelah di *zoom in*).

Contoh tampilan penggunaan fungsi *Zoom In*, sebagai berikut :



Gambar 4.12. Hasil Penggunaan Fungsi *Zom In*

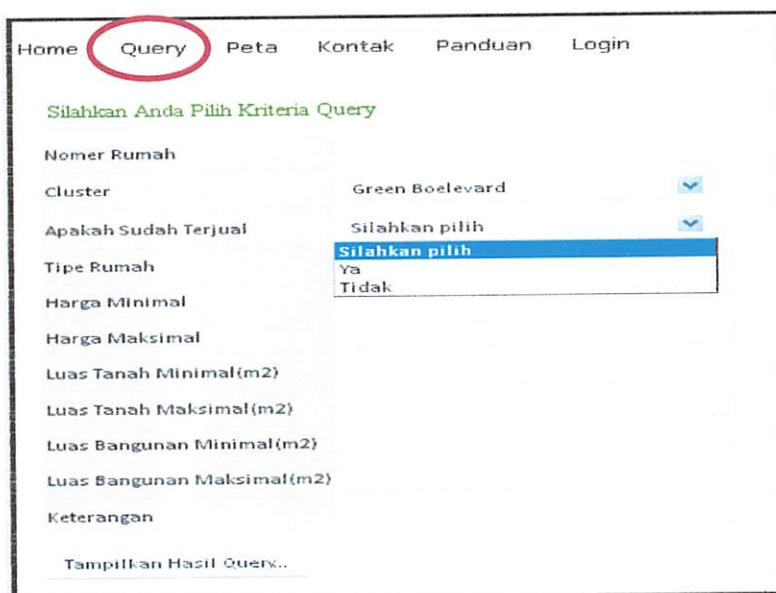
Contoh tampilan penggunaan fungsi *Zoom Out*, sebagai berikut :



Gambar 4.13. Hasil Penggunaan Fungsi Zom Out

4.3.4. Pembahasan Menu Query

Menu ini digunakan untuk mengetahui tentang cluster yang dipilih dan status rumah beserta informasi berupa data atribut yang tercakup dalam peta tersebut. Untuk mengetahui secara spesifik suatu informasi, dapat dilakukan Query seperti pada gambar berikut:



Gambar 4.14. Hasil Penggunaan Fungsi Menu Query

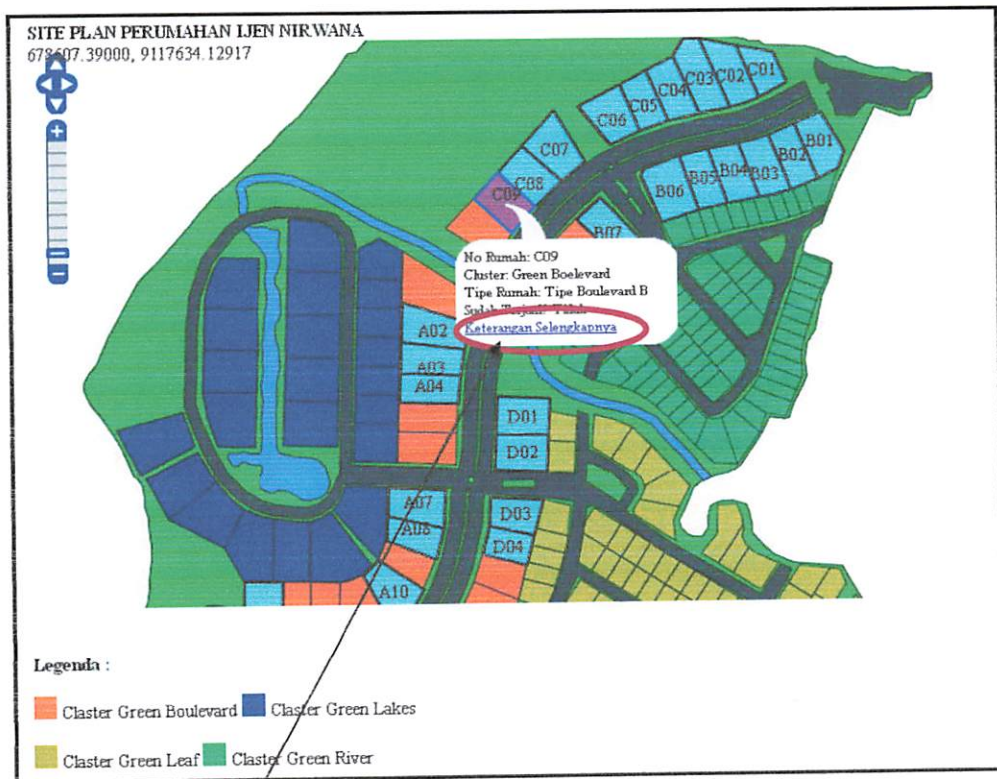
Dari gambar 4.21 query yang diminta adalah rumah yang belum terjual di di cluster boulevard. Maka tampilan hasil query informasi rumah tersebut seperti pada gambar berikut :



Nomer Rumah	Cluster	Tipe Rumah	Sudah Terjual	Harga	Luas Tanah	Luas Bangunan
A02	Green Boelevard	Tipe Boulevard A	t	4893750000	800	345
A03	Green Boelevard	Tipe Boulevard A	t	4893750000	800	345
A04	Green Boelevard	Tipe Boulevard A	t	4893750000	800	345
A07	Green Boelevard	Tipe Boulevard A	t	4893750000	800	345
A08	Green Boelevard	Tipe Boulevard A	t	4893750000	800	345
A10	Green Boelevard	Tipe Boulevard A	t	4893750000	800	345
A14	Green Boelevard	Tipe Boulevard A	t	4893750000	800	345
B01	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
B02	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
B03	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
B04	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
B05	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
B06	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
B07	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C01	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C02	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C03	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C04	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C05	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C06	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C07	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C08	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345
C09	Green Boelevard	Tipe Boulevard B	t	5238750000	800	345

Gambar 4.15. Tampilan Hasil Query Informasi

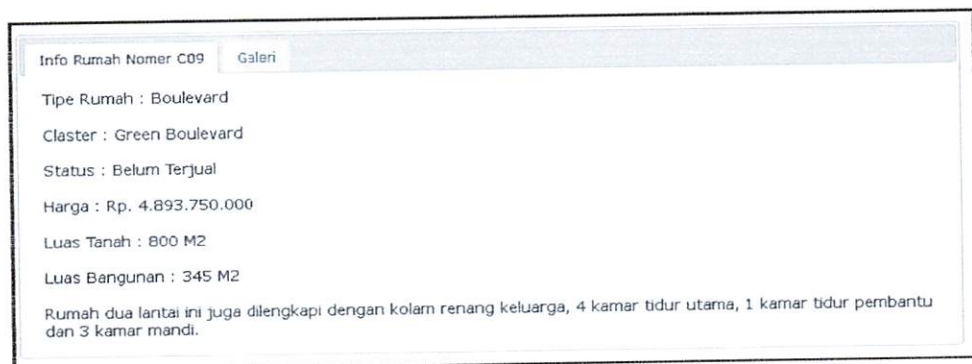
Untuk melihat informasi deskripsi tipe rumah, kita dapat meng-klik link *keterangan selengkapnya* seperti pada gambar berikut :



klik

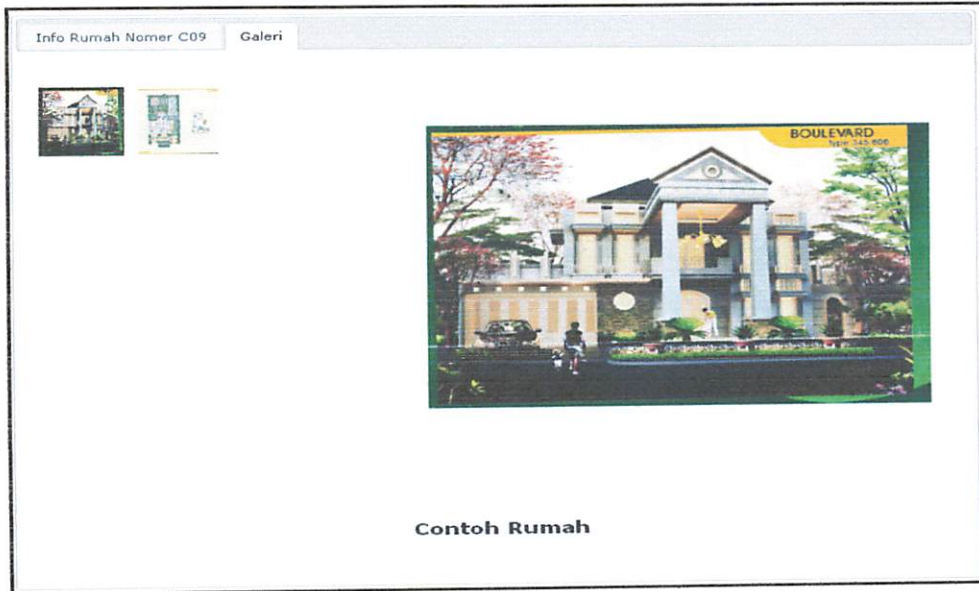
Gambar 4.16. Tampilan Link Hasil Query Informasi

Tampilan informasi kawasan tersebut dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.17. Tampilan Hasil Informasi Deskripsi Tipe Rumah

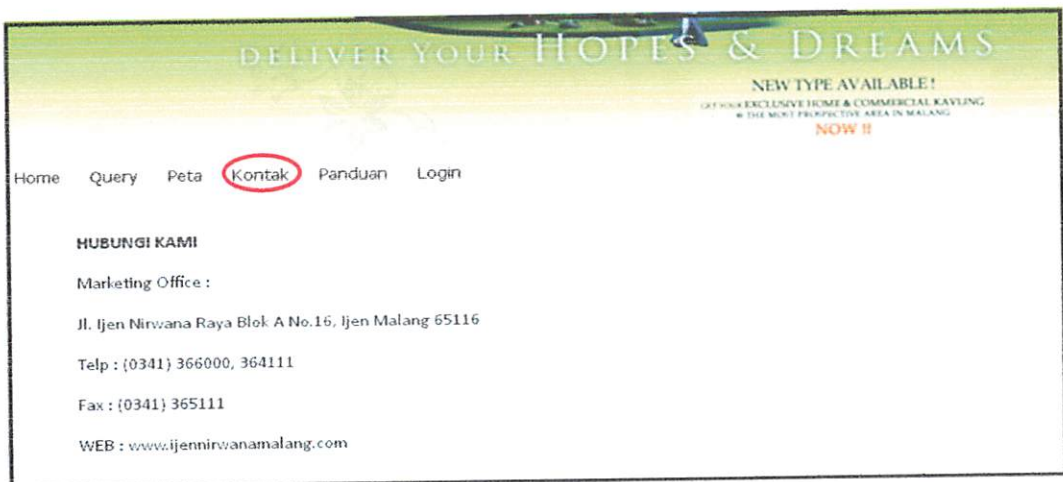
Untuk melihat informasi gambar dari tiap tipe rumah dapat dilihat pada menu galeri. Tampilan dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.18. Tampilan Hasil Informasi Deskripsi Tipe Rumah

4.3.5. Pembahasan Menu kontak

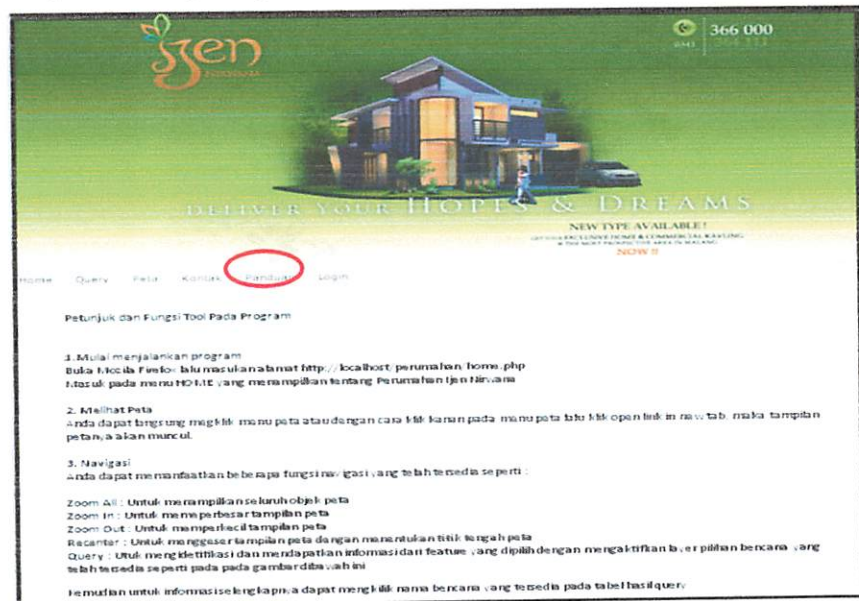
Pada tampilan menu kontak ini berisi tentang informasi alamat dan no telp yang dapat dihubungi di bagian Pemasaran Perumahan Ijen Nirwana.



Gambar 4.19. Tampilan Hasil Menu Kontak

4.3.5. Pembahasan Menu Panduan

Pada menu ini merupakan halaman bantuan bagi pengunjung untuk menjalankan program yang ada pada menu peta sehingga pengunjung tidak mengalami kebingungan pada saat ingin mencari data yang diinginkan. Tampilan Menu Panduan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.20 Tampilan Hasil Menu Panduan

4.4. Pembahasan Penelitian

Dari hasil penelitian ini maka dapat diketahui jumlah keseluruhan rumah yang ada di perumahan Ijen Nirwana terdiri dari 231 unit rumah. Yang terdapat dalam 4 claster dan 8 tipe rumah.. Jumlah rumah yang terbanyak terdapat pada Claster Green Leaf yang terdiri dari 98 unit rumah dan terbagi dalam 3 tipe rumah, claster green river yang terdiri dari 69 unit rumah yang terdiri dari 4 tipe rumah, claster Green Boulevard yang terdiri dari 41 unit rumah yang terbagi dalam 2 tipe rumah dan Claster Green Likes yang terdiri dari 23 unit, green likes hanya memiliki 1 tipe rumah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran

Tabel rumah yang informasinya dapat menjadikan alternatif pengambilan keputusan dalam memilih tipe rumah yang diinginkan.

Program aplikasi yang telah dibangun ini menggunakan Aplikasi *Open Source* dengan menggunakan Mapserver dan MySQL yang akan memberikan informasi dan membantu pengguna dalam pencarian Rumah dalam menampilkan peta secara digital dan interaktif untuk mendukung suatu proses penyampaian informasi penjualan real estate di Kota Malang yang disajikan melalui Internet. Hal tersebut tidak akan mengurangi Informasi atribut maupun spasial dari sistem informasi geografis tersebut, melainkan memiliki nilai lebih yaitu dalam suatu penyajian dan kemudahan dalam mengakses data.

Keuntungan menggunakan Program Aplikasi WebGIS yaitu:

1. Softwarena gratis dan mudah di dapatkan dengan cara men-download pada internet.
2. Software (perangkat lunak) Mapserver menyediakan kode sumber untuk dimodifikasi.
3. Tidak tergantung dari sistem operasi sehingga bisa dioperasikan pada semua komputer dengan berbagai sistem operasi.

➤ Kendala dalam Pembuatan Program, yaitu :

1. Software Mapserver open source yang masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam proses menampilkan data spasial pada layout peta.
2. Dalam Pembuatan Tampilan Peta memerlukan keterampilan khusus dalam mendesain suatu tampilan yang diinginkan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari proses penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian berupa program untuk penyajian informasi pemasaran real estate yang berbasis web.
2. Sistem informasi pemasaran real estate (perumahan Ijen Nirwana) berbasis web ini memberikan kemudahan bagi pengguna atau masyarakat umumnya untuk mengetahui informasi baik spasial maupun atribut dengan konsep sistem informasi geografis, yang dapat di akses lewat jaringan global, yaitu internet.
3. Kemampuan dari perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu MapServer yang memiliki fungsionalitas dalam membangun *Webbased GIS* dan MySQL untuk penyimpanan data non spasial.
4. Penggunaan aplikasi open source tidak membutuhkan biaya dalam mendapatkan source kode programnya, namun membutuhkan pengetahuan yang cukup dalam pengembangannya.
5. Dapat mengetahui informasi tata letak dan keterangan tentang informasi pemasaran perumahan lebih cepat dan relevan.

5.2. Saran

Dari penelitian ini dengan melihat kekurangan dan permasalahan yang ada, dapat disarankan untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut baik mengenai sistem informasi itu sendiri atau perangkat lunak yang digunakan, saran-saran tersebut adalah :

1. Dari sistem informasi yang dibuat ini perlu kiranya dikembangkan lagi untuk sistem informasi yang lebih luas ataupun dengan tema peta cukup signifikan untuk dapat ditampilkan di jaringan global yaitu internet, seperti penyajian sistem informasi pariwisata, sistem informasi properti, sistem informasi prakiraan cuaca dan lain-lain.
2. Penyajian sistem informasi berbasis web, memiliki banyak keuntungan, misalnya dari sisi komunikasi data dan informasinya akan lebih cepat untuk mendistribusikan, mempublikasikan, mengintegrasikan, dan menyediakan informasi dalam bentuk teks, peta digital (dalam bentuk file image), dan menjalankan fungsi yang terkait dengan SIG melalui jaringan internet. Maka dari itu sangat diharapkan pemanfaatan dan pengembangan teknologi ini untuk bidang – bidang lainnya.
3. Diharapkan peran serta dari *user* sebagai konsumen program sehingga program yang dihasilkan nantinya akan lebih baik khususnya dalam hal sajian informasi

DAFTAR PUSTAKA

- Angesti N. 2010. *Pembuatan Program Penyajian Informasi Perguruan Tinggi Berbasis Web Menggunakan Aplikasi MapServer dan PostGIS (Studi kasus: Kota Malang)*. . Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Badan Pertanahan Nasional.2007. *Standar Penilaian Indonesia*.Jakarta Andi Mahligai. 2009
- Buurough, P.A (1987), *Principle of Geographic Information System*, Clarendon Press, Oxford.
- Elmasri, R. and Navathe, S., 1994, *Fundamental Of Databases System*, 2nd edition, Redwood City, The Benjamin Cummings Publishing, Co., Inc.
- Fisher J. D., Martin R. S., Mosbaugh P., *The Language of Real Estate Appraisal*, Real Estate Education Co., 1991
- Kyle. R.C.,Spodek, M. S. & Baird, F. M. (2005). *Property Management(7th ed.)*. United States of America: Dearborn Financial Publishing,Inc.
- Kadir, Abdul, 2003, *Dasar Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Lalu Gigih Putra Gerhana. 2011. *Pembuatan Sistem Basis Data Pemasaran Perumahan Menggunakan Bahasa Pemrograman Open Source*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Noor M, Abd. Rahman., 1997, *Penilaian Harta Tanah*, Program Kerjasama BPLK dengan ITM Mura Malaysia, Malang. p. 125.
- Nuryadin Ruslan. 2005. *Panduan Menggunakan MapServer*. Informatika, Bandung.
- Prahasta.E., *Membangun Aplikasi Web-based GIS dengan Mapserver*. Informatika.Bandung., 2005
- Prahasta, Eddy,2009, *Sistem Informasi Geografis : Konsep - Konsep Dasar*, Informatika, Bandung.
- Prihadito, A., 1989, *Kartografi*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- SK Menteri Perumahan Rakyat no.05/KPTS/BKP4N/1995

Subaryono, Ir., MA. Ph.D, 2008, *Pengantar Sistem Informasi Geografis*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Tri Agus Prayitno. *Membangun Situs Web Mapping*.

Wolcott, Richard C, 1987, *The Appraisal of Real Estate American Institute of Real Estate Appraiser*. North Michigan, Chicago Illinois.

Wurtzebach C. H., Miles M. E., *Modern Real Estate*, John Wiley & Sons Inc., 1994

<http://syopionblog/Entity-Relationship-Diagram.html>

<http://shapelib.maptools.org>

<http://www.freetype.org>

MapServer, <http://mapserver.gis.umn.edu>

MS4W, MapLab, Chamelon, <http://maptools.org>

<http://localhost/phpmyadmin/>.

<http://mapserver.gis.umm.edu>

http://id.wikipedia.org/wiki/mengenal_mapserver_inGIS_info

