

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK  
PENENTUAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG  
BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**EPRILMEY EFFENDI**

**NIM: 08.18.129**

**PRODI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2013**

---

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK  
PENENTUAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG  
BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik Informatika Strata Satu (S-1)*

**Disusun Oleh :**

**EPRILMEY EFFENDI  
NIM: 08.18.129**

**Diperiksa dan Disetujui**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Joseph Dedy Irawan, ST, MT  
NIP. 197404162005011002**

**Yosep Agus Pranoto, ST  
NIP. 1031000432**

**Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1**

**Joseph Dedy Irawan, ST, MT  
NIP. 197404162005011002**

**PRODI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2013**

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PENENTUAN  
RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG BERBASIS WEB**

**Eprilmey Effendi (NIM. 0818129)**

**Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang  
e-mail : epril.mey@gmail.com**

**Dosen Pembimbing : I. Joseph Dedy Irawan, ST, MT.  
II. Yosep Agus Pranoto, ST.**

**Abstrak**

Sistem Informasi Geografis adalah suatu kombinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak sistem komputer yang memungkinkan penggunanya dapat menyimpan, memanipulasi, mengedit, dan menganalisa data-data geografis berupa spasial maupun non spasial tentang bentuk permukaan bumi. Di dalam suatu sistem SIG, juga terdapat basis data yang terkait dengan data-data geografis. Sedangkan WebGIS adalah suatu aplikasi yang berbasis Web untuk memberikan informasi-informasi mengenai Sistem Informasi Geografis. Dengan kata lain, ada saling keterkaitan antara Sistem Informasi Geografis dengan sistem Web. Terdapat suatu basis data yang menyimpan seluruh data-data baik data dari Sistem Informasi Geografis itu sendiri maupun data yang terdapat pada WebGIS.

Dalam penulisan makalah ini, akan dibahas mengenai tujuan, manfaat, serta pembuatan aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk penentuan ruang terbuka hijau di Kota Malang berbasis Web. Aplikasi ini akan dibangun pada platform windows dengan bantuan ArcGIS 10 untuk pendigitasian peta dan data atribut, PostgreSQL sebagai manajemen basis data, dan menggunakan Xampp sebagai Webservice, serta Dreamweaver CS4 sebagai desain Web. Bahasa program yang akan digunakan pada Web adalah PHP.

Dengan adanya aplikasi WebGIS ini, dapat membantu masyarakat yang membutuhkan informasi tentang penyebaran Ruang Terbuka Hijau serta perencanaan pembangunan Ruang Terbuka Hijau di Kota Malang yang sesuai dengan kebutuhan. Serta dapat digunakan sebagai pedoman dalam penentuan pembangunan Ruang Terbuka Hijau di Kota Malang dimana Ruang Terbuka Hijau di Kota Malang masih tersedia sebanyak 10% dari keseluruhan wilayah Kota Malang. Dengan aplikasi SIG berbasis Web ini, dapat memberikan informasi perencanaan RTH sehingga dapat memenuhi kebutuhan RTH yang sebanyak 20%.

**Kata Kunci : SIG, Kota Malang, WebGIS, ArcGIS 10, PostgreSQL, Xampp, Dreamweaver, RTH (Ruang Terbuka Hijau)**

Lampiran 1 : Surat Pernyataan



INTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
Jl. Karanglo Km. 2 Malang

**SURAT PERNYATAAN**

Nama : Eprilmey Effendi  
NIM : 0818129  
Jurusan : Teknik Informatika S-1

Menyatakan bahwa karya skripsi saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK  
PENENTUAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG BERBASIS  
WEB”**

Adalah bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang kami sebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar kami bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 19 September 2016



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah sang maha pencipta atas karunia-Nya serta Rahmat dan Hidayah-Nya dalam pengerjaan laporan skripsi ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **"RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PENENTUAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG BERBASIS WEB"** dengan baik.

Terselesainya laporan skripsi ini tentunya karena dukungan dari berbagai pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Joseph Dedy Irawan, ST, MT selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Joseph Dedy Irawan, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah *memberikan saran dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.*
5. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST selaku Dosen Pembimbing II yang telah *memberikan saran dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.*
6. Rekan-rekan Teknik Informatika dan berbagai pihak yang turut membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Semoga apa yang tertuang dalam laporan ini dapat sekiranya memberikan manfaat bagi semua pihak walaupun masih banyak kekurangan yang ada. Jika ada kritik maupun saran yang membangun serta bermanfaat, penulis dengan senang hati menerima untuk mengembangkan ilmu yang telah diperoleh dalam penyusunan laporan ini.

Malang, 13 Februari 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>ABTRAKSI</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metode Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	5
2.1.1 Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	5
2.1.2 Data pada SIG .....	6
2.1.3 Subsistem Utama SIG .....	7
2.1.4 Sumber dan Jenis Data Spasial .....	8
2.1.5 Komponen SIG .....	9
2.2. Peta .....	10
2.2.1 Jenis-Jenis Peta .....	11
2.3. ArcGIS 10 .....	11
2.4. Hyper Text Transfer Protokol (HTTP) .....	14

2.5. Hyper Text Markup Language (HTML) .....	14
2.5.1 Kegunaan HTML .....	15
2.6. MySQL .....	16
2.6.1 Sistem Manajemen Basis Data Relasional.....	17
2.6.2 Keistimewaan MySQL.....	17
2.6.3 Bahasa Pemrograman.....	19
2.7. PHP.....	19
2.8. Ruang Terbuka Hijau (RTH).....	21
2.8.1 Klasifikasi RTH .....	22
2.8.2 Klasifikasi RTH Menurut dari Kepemilikannya.....	22
2.8.3 Tujuan RTH .....	23
2.8.4 Fungsi RTH .....	23
2.8.5 Manfaat RTH .....	23
2.8.6 Jenis RTH .....	24
2.9. Oksigen.....	25
2.10. Map Server .....	25
2. 10.1 Komponen- komponen Utama .....	27
2.10.2 Mapserver Executable.....	27
2.10.3 Mapserver Map File .....	28

### **BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN**

3.1. Analisa Sistem .....	29
3.2. Kebutuhan Perangkat Keras .....	30
3.3. Pengolahan Data .....	30
3.4. Perancangan Sistem.....	34
3.4.1 Rancangan Menu pada WebGIS .....	34
3.4.2 Flowchart.....	34
3.5. Perancangan Basis Data .....	38
3.6. Perancangan Tampilan.....	39
3.6.1 Identifikasi Masalah.....	39
3.6.2 Desain Halaman pada Web .....	39

## **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

4.1. Implementasi Sistem .....	42
4.1.1 Pengolahan Data Non Spasial .....	42
4.1.2 Pengolahan Data Spasial .....	45
4.2. Implementasi Aplikasi pada WebGIS .....	53
4.2.1 Tampilan Halaman Utama .....	53
4.2.2 Tampilan Halaman Profil .....	54
4.2.3 Tampilan Login Admin .....	56
4.2.4 Tampilan Halaman Peta .....	57
4.3 . Pengujian Aplikasi .....	60
4.3.1 Pengujian pada Browser .....	60
4.3.2 Pengujian Terhadap Pengguna .....	62
4.3.3 Pengujian Fungsi Aplikasi .....	63

## **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	68
5.2. Saran .....	68

## **DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Tabel jumlah penduduk 2010-2015.....	32
Tabel 3.2. Tabel kebutuhan oksigen penduduk.....	32
Tabel 3.3. Tabel kebutuhan oksigen oleh kendaraan.....	32
Tabel 3.4. Tabel kebutuhan oksigen oleh kendaraan di Kota Malang .....	33
Tabel 3.5. Tabel kebutuhan oksigen oleh hewan ternak Kota Malang.....	33
Tabel 3.6. Tabel Ketersediaan. RTH.....	38
Tabel 3.7. Tabel Perencanaan RTH .....	38
Tabel 3.8. Tabel Admin .....	39
Tabel 4. 1. Tabel Ketersediaan RTH di Kota Malang pada tahun 2011 .....	42
Tabel 4.2. Tabel persentase luas RTH Kota Malang terhadap luas wilayah Kota .....	43
Tabel 4.3. Tabel Kebutuhan RTH Kota Malang berdasarkan kebutuhan oksigen pada Tahun 2011 .....	44
Tabel 4.4. Tabel Jumlah kebutuhan RTH yang Harus Dipenuhi .....	44
Tabel 4.5. Pengujian pada Browscr.....	60
Tabel 4.6. Pengujian Terhadap Pengguna.....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Sub-Sistem SIG.....	8
Gambar 2.2. Komponen-komponen SIG.....	10
Gambar 2.3. Layer data spasial pada ArcGIS .....	12
Gambar 2.4. Sistem Pendukung dalam ArcGIS .....	12
Gambar 2.5. Gambar antarmuka pada ArcGIS 10.....	13
Gambar 2.6. Interaksi antara user dan peta interaktif berbasis map server.....	26
Gambar 2.7. Komponen utama MapServer.....	27
Gambar 3.1. Desain Implementasi Sistem .....	29
Gambar 3.2. Rancangan menu pada WEBGIS.....	34
Gambar 3.3. Flowchart Alur Sistem SIG .....	35
Gambar 3.4. Flowchart Alur Sistem WebGIS .....	36
Gambar 3.5. Flowchart Login Admin .....	37
Gambar 3.6. Flowchart Pemeliharaan Aplikasi.....	37
Gambar 3.7. Desain Halaman Home.....	40
Gambar 3.8. Desain Halaman Peta .....	40
Gambar 3.9. Desain Form Login.....	41
Gambar 4.1. Peta Wilayah Kota Malang.....	45
Gambar 4.2. Proses Menentukan Batas-Batas Wilayah Kecamatan dan Kota.....	46
Gambar 4.3. Proses Membuat Layer Ketersediaan RTH.....	47
Gambar 4.4. Proses Pembuatan Layer Rencana RTH .....	47
Gambar 4.5. Proses Penambahan Layer Jalan dan Sungai .....	48
Gambar 4.6. Proses Membuat Data Atribut Pada Peta Hasil Digitasi .....	49
Gambar 4.7. Peta Tata Guna Lahan Kota Malang.....	50
Gambar 4.8. Peta Jenis dan Penyebaran RTH di Kota Malang pada Tahun 2011 .....	51
Gambar 4.9. Peta Perencanaan Letak Pembangunan RTH di Kota Malang .....	52
Gambar 4.10. Tampilan Halaman Utama.....	54
Gambar 4.11. Tampilan Halaman Profil .....	54
Gambar 4.12. Gambar Halaman Profil Tentang Penjelasan RTH .....	55
Gambar 4.13. Gambar Halaman Kependudukan Kota Malang .....	55

Gambar 4.14. Tampilan Form Login .....	56
Gambar 4.15. Tampilan Jika Login Berhasil .....	56
Gambar 4.16. Tampilan Jika Login Gagal .....	57
Gambar 4.17. Tampilan Halaman Peta .....	57
Gambar 4.18. Tombol Navigasi Zoom In .....	58
Gambar 4.19. Tombol Navigasi Zoom Out.....	58
Gambar 4.20. Tombol Navigasi Zoom To Full Extent.....	58
Gambar 4.21. Tombol Navigasi Recenter .....	58
Gambar 4.22. Tombol Navigasi Identify Feature.....	59
Gambar 4.23. Tombol Navigasi Pan Map.....	59
Gambar 4.24. Legenda Peta. ....	59
Gambar 4.25. Skala .....	59
Gambar 4.26. Keymap dan Titik Koordinat.....	60
Gambar 4.27. Pengujian pada browser Google Chrome.....	61
Gambar 4.28. Pengujian pada Browser Mozilla Firefox .....	61
Gambar 4.29. Pengujian pada Browser Internet Explorer .....	62
Gambar 4.30. Gambar Kondisi Awal Peta Sebelum Dilakukan Proses Zoom.....	63
Gambar 4.31. Hasil dari Pengujian Zoom.....	64
Gambar 4.32. Pengujian Zoom Out .....	64
Gambar 4.33. Kondisi Awal Peta Sebelum Dilakukang Pengujian pada Legenda .....	65
Gambar 4.34. Pengujian pada Legenda Peta .....	65
Gambar 4.35. Pengujian Spanning pada Peta ke Arah Kanan .....	66
Gambar 4.36. Pengujian Spanning pada Peta ke Arah Kiri.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.1. Script kecamatan.map.....	71
Lampiran.2. Script layer jalan.....	73
Lampiran.3. Script Sungai .....	74
Lampiran.4. Script Ketersediaan RTH.....	75
Lampiran.5. Script Perencanaan RTH.....	77

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan di kota Malang saat ini berkembang sangat pesat. Banyak pusat-pusat perbelanjaan serta gedung-gedung baru yang di bangun. Tidak sedikit lahan-lahan pertanian menjadi bangunan-bangunan mewah serta perumahan-perumahan yang bermaterial tidak mungkin untuk di tumbuh tanaman. Sebagai contoh pembangunan apartement baru di jalan Soekarno-Hatta yang mengambil Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas.

Dampak dari pesatnya pembangunan di kota Malang ialah berkurangnya Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang berfungsi sebagai penghasil oksigen yang sangat di butuhkan oleh manusia. Berkurangnya jumlah taman dan hutan kota serta pohon-pohon yang ditebang karena lahannya akan digunakan sebagai pembangunan gedung-gedung, perumahan serta pusat perbelanjaan di Kota Malang. Tidak mustahil jika kota Malang yang sebelumnya dikenal dengan kota yang dingin dan sejuk, sekarang menjadi panas dan banyak polusi asap kendaraan bermotor karena berkurangnya atau tidak tersedianya RTH yang sesuai dengan standarisasi ketersediaan RTH yang sudah di tetapkan. Ruang Terbuka Hijau yang ideal adalah minimal 20% dari keseluruhan luas wilayah tersebut (peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 1 tahun 2007 tentang PENATAAN RUANG TERBUKA HIJAU KAWASAN PERKOTAAN). Dengan luas minimal 20% dari keseluruhan wilayah tersebut, dapat mencukupi kebutuhan ruang terbuka hijau di wilayah Kota Malang.

Sedangkan kebutuhan oksigen seorang dewasa yang sehat, rata-rata membutuhkan 53 liter oksigen per jam. Sescorang pada umumnya (dalam kondisi normal) bernafas sekitar 500 mL udara per-napas. Tetapi tidak semua udara yang dihirup oleh manusia masuk dan diproses di dalam paru-paru. Hanya sekitar 350mL udara yang masuk ke dalam paru-paru. Dalam satu menit, rata-rata manusia dapat bernapas sebanyak 12 napas. Jadi, jumlah udara yang diproses di dalam paru-paru adalah  $12 \times 350 = 4.200$  mL /menit. jumlah itu dikalikan dengan 60menit, sehingga jumlah napas seorang manusia adalah 252.000mL/jam, atau

52L/jam. Namun di udara bebas, jumlah oksigen hanya 21% dari keseluruhan udara. Maka 21% dari 252 L adalah 53 L oksigen yang dapat dihirup oleh manusia dalam 1 jam.

Apabila setiap 1 m<sup>2</sup> ruang terbuka hijau mampu menghasilkan 50,625 gram oksigen/m<sup>2</sup>/hari, maka untuk RTH seluas n m<sup>2</sup> akan menghasilkan sebesar  $n \times 50,625$  kg oksigen/hari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa luas RTH berbanding lurus dengan besar atau kecilnya produksi oksigen, yaitu semakin tinggi luas RTH akan semakin besar jumlah oksigen yang dihasilkan dan semakin rendah luas RTH akan semakin sedikit jumlah oksigen yang dapat dihasilkan. Pengalih fungsian ruang terbuka hijau menjadi kawasan terbangun Kota Malang pada akhirnya menyebabkan penurunan produksi oksigen.

Berdasarkan latar belakang diatas, dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu untuk mengetahui kecukupan Ruang Terbuka Hijau di Kota Malang. Diharapkan pembuatan aplikasi SIG untuk mengetahui kecukupan Ruang Terbuka Hijau serta pemilihan letak yang memungkinkan untuk dijadikan sebagai RTH, dapat membantu pemerintah dan masyarakat dalam pembangunan RTH untuk wilayah yang kecukupan RTH masih kurang dari standar.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalahnya adalah bagaimana membangun suatu aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis web untuk menentukan wilayah yang membutuhkan Ruang Terbuka Hijau di kota Malang serta memberikan informasi kebutuhan ruang terbuka hijau di wilayah kota Malang.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuannya adalah membangun sistem informasi geografis berbasis web yang dapat memberikan informasi wilayah serta menentukan wilayah yang sesuai dengan kebutuhan untuk dibangun Ruang Terbuka Hijau di kota Malang.

---

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pembahasan yang di ambil agar sesuai dengan tujuan dan tidak terjadi penyimpangan maksud dan tujuan utama, maka ditentukan ruang lingkup pembahasan sebagai berikut:

1. Menentukan letak wilayah di kota Malang yang masih membutuhkan pembangunan RTH menggunakan peta, dengan batas wilayah sebagai berikut:
  - a. Sebelah Utara : Kec. Singosari dan Kec. Karangploso, Kab malang.
  - b. Sebelah Timur : Kec. Pakis dan Kec. Tumpang, Kab Malang.
  - c. Sebelah Selatan : Kec. Tajinan Kec. Pakisaji, Kab Malang.
  - d. Sebelah Barat : Kec. Wagir dan Kec. Dau, Kab Malang.Kecamatan yang termasuk di dalamnya adalah sebagai berikut:
  - a. Klojen
  - b. Blimbing
  - c. Sukun
  - d. Lowok Waru
  - e. Kedung Kandang
2. Memberikan informasi di wilayah Klota Malang saja apakah sudah memenuhi syarat standarisasi RTH yang sudah ditentukan. Jika belum memenuhi syarat standar RTH, maka program akan memberikan solusi penempatan RTH di tempat-tempat yang masih butuh penambahan RTH dengan tampilan peta yang memproyeksikan wilayah yang sesuai untuk di bangun RTH.
3. Menentukan letak perencanaan pembangunan wilayah RTH sesuai dengan kebutuhan di wilayah tersebut.
4. Menggunakan parameter dari kebutuhan manusia akan oksigen.
5. Tidak Membahas tentang perangkat yang digunakan secara detail, namun hanya membahas pembuatan programnya serta hasil dari program sesuai dengan tujuannya.
6. Aplikasi yang akan di bangun berbasis WEB

#### 1.5 Metodologi Pemecahan Masalah

Metode yang digunakan dalam pembahasan skripsi ini adalah:

---

### 1. Studi Literatur

Mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan perencanaan dan pembuatan program yang akan dibuat.

### 2. Perancangan Program

Sebelum melaksanakan pembuatan program, dilakukan perancangan terhadap program yang meliputi merancang keseluruhan program.

### 3. Pembuatan program

Pada tahap ini realisasi program yang dibuat, dilakukan perakitan sistem terhadap seluruh hasil rancangan yang telah dibuat.

### 4. Pengujian program

Untuk mengetahui cara kerja program, maka dilakukan pengujian secara keseluruhan.

### 5. Pengolahan data

Mengolah data dan menganalisa hasil pengujian program untuk membuat kesimpulan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini agar lebih mudah dipahami maka dibuatlah suatu sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi Tatar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan metodologi penelitian.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi teori-teori yang menunjang dalam proses pembuatan tugas akhir ini.

### **BAB III : PERANCANGAN SISTEM**

Berisi tentang analisis dan perancangan system aplikasi.

### **BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Berisi tentang implementasi dan ujicoba dari aplikasi.

### **BAB V : PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran-saran yang digunakan untuk pengembangan program selanjutnya.

---



## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem Informasi Geografi (SIG)

#### 2.1.1 Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG)<sup>13)</sup>

Sistem informasi geografis terdiri dari kata system, informasi, dan geografis. System merupakan kombinasi sejumlah komponen di dalam system tersebut (sub-sistem) yang memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lainnya. Informasi merupakan data yang ditempatkan dalam konteks yang penuh / memiliki arti oleh yang menerima. Sedangkan geografis adalah hal yang berkaitan dengan keruangan (spasial) ataupun bumi.

Definisi dari SIG (kemungkinan besar) masih dapat terus berkembang, bertambah, dan sedikit bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar di berbagai sumber pustaka. Lebih dari itu, SIG juga merupakan suatu bidang kajian ilmu dan teknologi yang belum terlalu lama dikembangkan, digunakan oleh berbagai bidang atau disiplin ilmu, dan berkembang dengan cepat. Sehubungan dengan itu, telah beredar definisi-definisi SIG yang telah beredar di berbagai sumber pustaka:

1. Menurut Aronoff, SIG adalah system yang berbasis komputer (CBIS) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisa objek-objek dan fenomena di mana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk di analisis. Dengan demikian, SIG merupakan system komputer yang memiliki 4 kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis:
  - a. Masukan
  - b. Manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data)
  - c. Analisis dan manipulasi data
  - d. Keluaran
2. Menurut Chrisman, SIG adalah system yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia (brainware), organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan

menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi.

3. Menurut Star Jeffrey, SIG adalah system informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat geografis. Atau dengan kata lain, SIG merupakan system basis data dengan kemampuan-kemampuan khusus dalam menangani data yang tereferensi secara spasial, selain merupakan sekumpulan operasi-operasi yang dikenakan terhadap data tersebut.

Dari ilustrasi tentang definisi SIG diatas, dapat disimpulkan pengertian SIG adalah kombinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak system komputer yang memungkinkan penggunaanya dapat menyimpan, memanipulasi, mengedit, dan menganalisa data-data geografis berupa spasial maupun non spasial tentang bentuk permukaan bumi. Di dalam suatu system SIG, juga terdapat basis data yang terkait dengan data-data geografis.

### **2.1.2 Data pada SIG**

Secara umum data SIG dapat di klasifikasikan menjadi tiga bagian, yaitu:

1. Data Input (masukan data)
 

Data masukan dalam SIG dapat berupa data spasial maupun data tabular (table). Data spasial bisa didapatkan dari citra satelit, foto udara, dan peta digital / hasil digitasi.
  2. Data Handling (data yang ditangani)
    - a. Data Management
 

Merupakan bagian penempatan data dalam suatu berkas atau direktori yang terstruktur dengan baik
    - b. Data processing
 

Merupakan tahap untuk memaknai data yang terdapat di dalam base data.
    - c. Data Analyzing dan Modeling
 

Merupakan bagian yang bertugas untuk mengkombinasikan dan mengenali makna secara global dari semua data yang ada.
-

### 3. Data Output (hasil / keluaran)

Data ini biasanya dalam bentuk 2 dimensi, video, ataupun data berupa tabel yang berisi informasi setelah dilakukan data handling. Informasi yang sebelumnya juga hanya tersedia dalam bentuk tabel, dengan adanya bagian ini, data tersebut dapat ditampilkan secara tiga dimensi untuk memudahkan interpretasi penggunaannya.

#### 2.1.3 Subsistem Utama SIG

SIG terdiri dari empat sub sistem utama :

##### 1. Data Input

Bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber. Sub-sistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasi format-format data aslinya ke dalam format (native) yang dapat digunakan oleh perangkat SIG yang bersangkutan.

##### 2. Data Output

Bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran (termasuk mengekspornya ke format yang dikehendaki) seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk softcopy maupun hardcopy seperti halnya tabel, grafik, report, peta, dan lain sebagainya.

##### 3. Data management

Bertugas mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut terkait de dalam sebuah system basis data sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali atau di-retrieve (di-load ke memory), di-update, dan di-edit.

##### 4. Data Manipulation dan Analysis

Menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, pada sub-sistem ini juga melakukan manipulasi (evaluasi, penggunaan fungsi-fungsi dan operator matematis, serta logika) dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

masing, kita bisa menerima berbagai jenis citra satelit untuk beragam tujuan pemakaian. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format raster.

### 3. Data Hasil Pengukuran Lapangan

Contoh data hasil pengukuran lapangan adalah data batas administrasi, batas kepemilikan lahan, batas persil, batas hak pengusahaan hutan, dsb. Yang dihasilkan berdasarkan teknik perhitungan tersendiri. Pada umumnya data ini merupakan sumber data atribut.

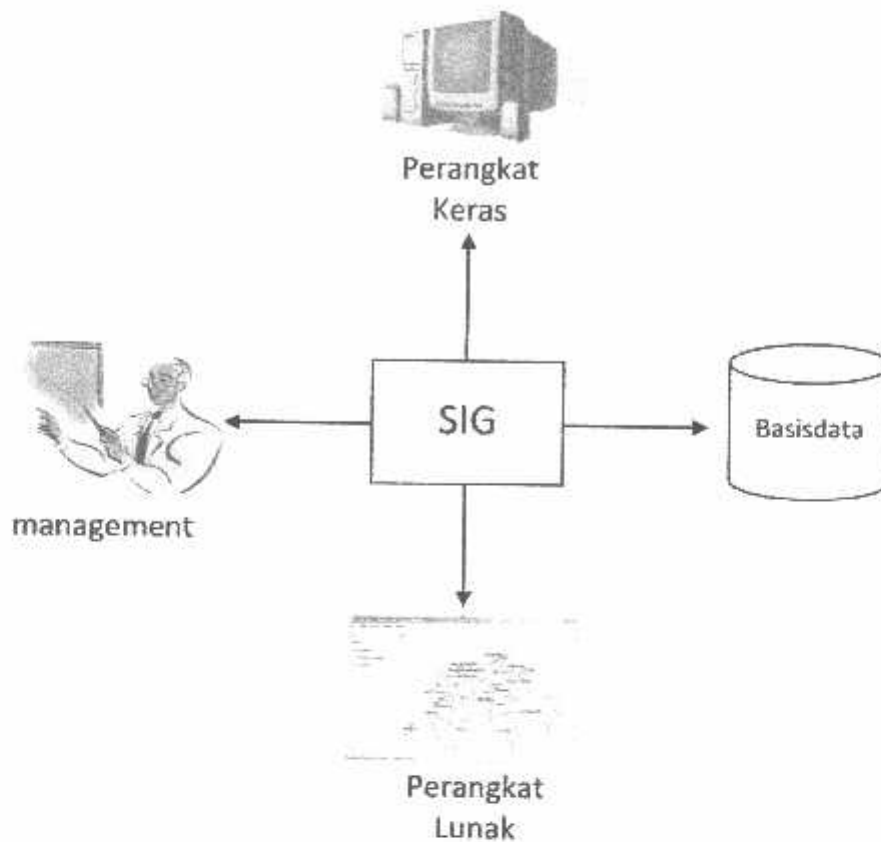
### 4. Data GPS

Teknologi GPS memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format vector.

## 2.1.5 Komponen SIG

SIG beroperasi dengan memerlukan komponen-komponen berikut :

1. Orang, yang menjalankan sistem meliputi mengoperasikan, mengembangkan bahkan memperoleh manfaat dari sistem.
  2. Aplikasi, kumpulan prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi.
  3. Data, data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data *grabs/spasial* berupa peta, foto udara, citra satelit. Dan data atribut, yaitu data sensus penduduk, catatan survei, statistik lainnya. SIG juga dikenal adanya basis data spasial.
  4. Software, program komputer yang dibuat khusus dan memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan data spasial.
  5. Hardware, berupa seperangkat komputer yang dapat mendukung pengoperasian perangkat lunak yang dipergunakan. Termasuk didalamnya scanner, digitizer, GPS, printer dan plotter. (John E. Harmon, Steven J. Anderson, 2003)
-



Gambar 2.2 : Komponen-komponen SIG

## 2.2 Peta<sup>41</sup>

Peta adalah penyajian grafis dari seluruh atau sebagian permukaan bumi pada suatu bidang datar dengan menggunakan suatu skala dan system proyeksi tertentu. Peta dapat disajikan dalam bentuk cetakan atau juga bisa dalam bentuk digital menggunakan perangkat computer. Dalam sebuah peta, terdapat keterangan-keterangan yang dapat menjelaskan isi dari peta tersebut. Contohnya legenda yang menjelaskan apa saja yang terdapat dalam peta tersebut. Peta juga memiliki skala yang menunjukkan berapa perbandingan antara gambar pada peta dengan kondisi yang sebenarnya.

Awalnya data geografis hanya disajikan diatas peta dengan menggunakan simbol, garis dan warna. Elemen-elemen geografis ini dideskripsikan di dalam legenda misalnya: garis hitam tebal untuk jalan utama, garis hitam tipis untuk jalan sekunder dan jalan-jalan berikutnya. Peta dapat digunakan untuk berbagai kegiatan mulai dari kegiatan sederhana sampai kegiatan yang sangat kompleks.

### 2.2.1 Jenis – jenis peta

Secara umum peta dapat dibedakan atas:

#### 1. Peta Topografi

Peta topografi memperlihatkan posisi horizontal serta vertikal dari unsur alam dan unsur buatan manusia dalam bentuk tertentu. Peta topografi dikenal sebagai peta yang bersifat umum karena unsur-unsur yang disajikan adalah unsur yang terdapat di permukaan bumi sesuai dengan kegunaan dari peta yang bersangkutan misalnya: peta kadaster (pendaftaran tanah) menyajikan data mengenai garis kepemilikan tanah bersama dengan sudut dan panjangnya, pemilik dan ukuran persil dan informasi lainnya.

#### 2. Peta Tematik

Peta tematik adalah suatu bentuk peta yang menyajikan unsur-unsur tertentu dari permukaan bumi sesuai dengan tema atau topik dari peta yang bersangkutan, misalnya : peta tata guna lahan, peta geologi. Peta tematik umumnya digunakan sebagai data analisis dari beberapa unsur permukaan bumi di dalam pengambilan keputusan. Pada pembuatan peta tematik, peta topografi sebagai dasar sedangkan peta tematik yang disajikan adalah hasil survey.

### 2.3 ArcGIS 10

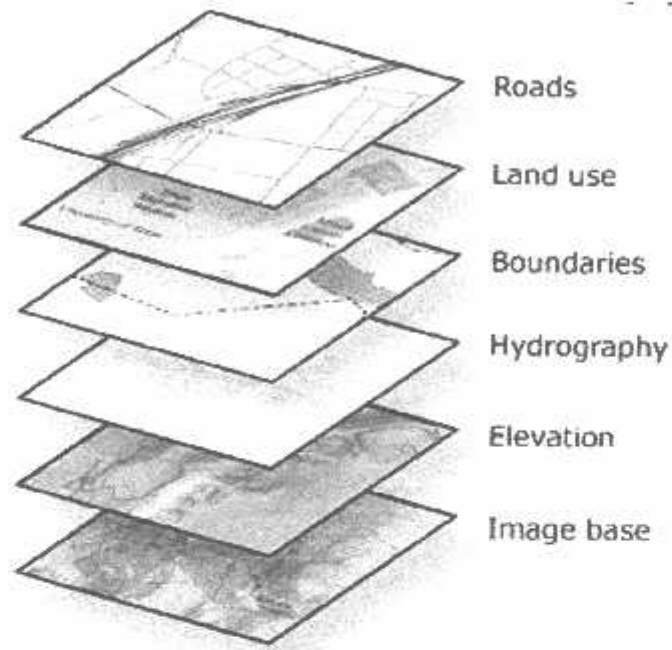
ArcGIS merupakan salah satu aplikasi perangkat lunak sistem informasi geografis yang dikembangkan oleh Environmental Systems Research Institute (ESRI) yang telah banyak dipakai baik kalangan akademisi, militer, pemerintah, maupun masyarakat dunia dalam membuat aplikasi yang berbasis sistem informasi geografis.

Didalam ArcGIS terdapat ArcMap dan ArcCatalog. ArcMap adalah jendela untuk membuat, meng-edit, menganalisis, dan manajemen sistem informasi geografis sedangkan ArcCatalog adalah jendela untuk mengelola dan mengatur semua informasi dari sistem informasi geografis.

Suatu model aplikasi dari perangkat lunak ArcGIS memerlukan kerjasama seluruh sub sistem yang ada. Data-data yang diperlukan dimasukkan oleh User atau pengguna kemudian hardware/mesin komputer akan melakukan analisis dan manipulasi data menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan menyimpannya

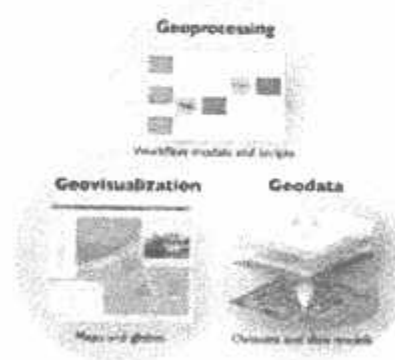
---

apabila diperlukan sehingga menghasilkan output data sesuai dengan kebutuhan user. Sistem informasi geografis menampilkan obyek geografis dalam bentuk peta yang memuat beberapa informasi atau data spasial yang masing-masing ditampilkan dalam bentuk layer per layer. Berikut ini adalah contoh beberapa layer data spasial dalam ArcGIS:



Gambar 2.3 : Layer data spasial pada ArcGIS

Beberapa sistem pendukung didalam perangkat lunak ArcGIS yang diperlukan dalam melengkapi informasi geografis dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.4 : Sistem Pendukung dalam ArcGIS

ArcGIS 10 dilengkapi dengan tools baru yang lebih baik dan alur kerja yang sederhana yang dirancang untuk meningkatkan produktivitas pengguna dan membantu pengguna untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam memproses GIS. Perbaikan yang signifikan pada antarmuka dan integrasi yang lebih baik dari ArcMap, ArcCatalog, dan Python scripting untuk membuat visualisasi data, analisis, dan peta produksi yang lebih cepat dan lebih mudah. Berikut adalah tampilan antarmuka pada ArcGIS 10.



Gambar 2.5 : Gambar antarmuka pada ArcGIS 10

Terdapat beberapa keunggulan yang ada pada ArcGIS 10, antara lain sebagai berikut :

1. Lebih Cepat dalam mengakses data, peta, dan alat-alat geoprocessing di ArcMap menggunakan katalog dan jendela Cari.
2. Mencrapkan alur kerja berbasis sketsa-editing baru untuk membuat dan mengedit geometri fitur dan atribut.
3. Dapat membuat hasil yang lebih menarik, berkualitas profesional peta menggunakan basemaps, lapisan operasional, dan gaya baru dan simbol.
4. Dapat bekerja dengan Time-aware dan 3D data pada peta.



5. Dapat menggunakan script Python di ArcMap untuk mengotomatisasi tugas-tugas umum geoprocessing.
6. Lebih cepat dalam menghasilkan serangkaian peta menggunakan data-driven halaman.

#### **2.4 Hyper Text Transfer Protokol (HTTP)<sup>[2]</sup>**

Web merupakan terobosan baru sebagai teknologi informasi yang menghubungkan data dari banyak sumber dan layanan yang beragam macamnya di internet.

Server dan browser web berkomunikasi dengan protokol yang memang dibuat khusus untuk ini, yaitu HTTP yang bertugas menangani perintah-perintah dari browser untuk mengambil dokumen-dokumen web.

HTTP dapat dianggap sebagai system yang bermodel client-server. Browser web sebagai client mengirimkan request kepada server web untuk mengirimkan dokumen-dokumen web yang dikehendaki pengguna. Server kemudian memenuhi request tersebut dan mengirimkannya melalui jaringan kepada browser.

#### **2.5 Hyper Text Markup Language (HTML) <sup>[2]</sup>**

HyperText Markup Language (HTML) adalah sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah Penjelajah web Internet dan formating hypertext sederhana yang ditulis kedalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasikan. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan kedalam format ASCII normal sehingga menjadi home page dengan perintah-perintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (Standard Generalized Markup Language), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide Web Consortium (W3C). HTML dibuat oleh kolaborasi Caillai TIM dengan Bernes-lee ketika mereka bekerja di CERN

---

pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).

1. Tahun 1980, IBM memikirkan pembuatan suatu dokumen yang akan mengenali setiap elemen dari dokumen dengan suatu tanda tertentu. IBM kemudian mengembangka suatu jenis bahasa yang menggabungkan teks dengan perintah-perintah pemformatan dokumen. Bahasa ini dinamakan Markup Language, sebuah bahasa yang menggunakan tanda-tanda sebagai basisnya. IBM menamakan sistemnya ini sebagai Generalized Markup Language atau GML.
2. Tahun 1986, ISO menyatakan bahwa IBM memiliki suatu konsep tentang dokumen yang sangat baik, dan kemudian mengeluarkan suatu publikasi (ISO 8879) yang menyatakan markup language sebagai standar untuk pembuatan dokumen-dokumen. ISO membuat bahasa ini dari GML milik IBM, tetapi memberinya nama lain, yaitu SGML (Standard Generalized Markup Language).

ISO dalam publikasinya meyakini bahwa SGML akan sangat berguna untuk pemrosesan informasi teks dan sistem-sistem perkantoran. Tetapi diluar perkiraan ISO, SGML dan terutama subset dari SGML, yaitu HTML juga berguna untuk menjelajahi internet. Khususnya bagi mereka yang menggunakan World Wide Web. Versi terakhir dari HTML adalah HTML 4.01, meskipun saat ini telah berkembang XHTML yang merupakan pengembangan dari HTML.

### 2.5.1 Kegunaan HTML

1. Mengintegrasikan gambar dengan tulisan.
2. Membuat Pranala.
3. Mengintegrasikan berkas suara dan rekaman gambar hidup.
4. Membuat form interaktif

HTML dokumen tersebut mirip dengan dokumen tulisan biasa, hanya dalam dokumen ini sebuah tulisan bisa memuat instruksi yang ditandai dengan kode atau lebih dikenal dengan TAG tertentu. Sebagai contoh jika ingin membuat tulisan ditampilkan menjadi tebal seperti: **TAMPIL TEBAL**, maka penulisannya

---

dilakukan dengan cara: **TAMPIL TEBAL**. Tanda `<b>` di gunakan untuk mengaktifkan instruksi cetak tebal, diikuti oleh tulisan yang ingin ditebalkan, dan diakhiri dengan tanda `</b>` untuk menonaktifkan cetak tebal tersebut. HTML lebih menekankan ada penggambaran komponen-komponen struktur dan formatting di dalam halaman web daripada menentukan penampilannya. Sedangkan penjelajah web digunakan untuk menginterpretasikan susunan halaman ke gaya built-in penjelajah web dengan menggunakan jenis tulisan, tab, warna, garis, dan perataan text yang dikehendaki ke komputer yang menampilkan halaman web. Salah satu hal Penting tentang eksistensi HTML adalah tersedianya Lingua franca (bahasa Komunikasi) antar komputer dengan kemampuan berbeda. Pengguna Macintosh tidak dapat melihat tampilan yang sama sebagaimana tampilan yang terlihat dalam pc berbasis Windows. Pengguna Microsoft Windows pun tidak akan dapat melihat tampilan yang sama sebagaimana tampilan yang terlihat pada pengguna yang menggunakan Produk-produk Sun Microsystems. Namun demikian pengguna-pengguna tersebut dapat melihat semua halaman web yang telah diformat dan berisi Grafika dan Pranala.

## 2.6 MySQL<sup>[2]</sup>

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.

### 2.6.1 Sistem manajemen basis data relasional

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya; SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata non-transaksional. Pada modus operasi nontransaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. Namun demikian pada modus non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web (wordpress), CMS, dan sejenisnya. Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basisdata transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja MySQL pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus nontransaksional.

### 2.6.2 Keistimewaan MySQL

MySQL memiliki beberapa keistimewaan, antara lain:

#### 1. Portabilitas.

MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.

---

2. Perangkat lunak sumber terbuka.

MySQL didistribusikan sebagai perangkat lunak sumber terbuka, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara gratis.

3. Multi-user

MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.

4. 'Performance Tuning'.

MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.

5. Ragam tipe data.

MySQL memiliki ragam tipe data yang sangat kaya, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.

6. Perintah dan Fungsi.

MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query)

7. Keamanan.

MySQL memiliki beberapa lapisan keamanan seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.

8. Skalabilitas dan Pembatasan.

MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (records) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.

9. Konektivitas.

MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix socket (UNIX), atau Named Pipes (NT).

10. Lokalisasi.

MySQL dapat mendeteksi pecan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meski pun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.

---

#### 11. Antar Muka.

MySQL memiliki antar muka (interface) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).

#### 12. Klien dan Peralatan.

MySQL dilengkapi dengan berbagai peralatan (tool) yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.

#### 13. Struktur tabel.

14. MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani PostgreSQL ataupun Oracle.

### 2.6.3 Bahasa pemrograman

Terdapat berapa API (Application Programming Interface) tersedia yang memungkinkan aplikasi-aplikasi komputer yang ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman untuk dapat mengakses basis data MySQL antara lain: bahasa pemrograman C, C++, C#, bahasa pemrograman Eiffel, bahasa pemrograman Smalltalk, bahasa pemrograman Jay., bahasa pemrograman Lisp, Perl, PHP, bahasa pemrograman Python, Ruby, REALbasic dan Tcl. Sebuah antarmuka ODBC memanggil MyODBC yang memungkinkan setiap bahasa pemrograman yang mendukung ODBC untuk berkomunikasi dengan basis data MySQL. Kebanyakan kode sumber MySQL dalam ANSI C.

### 2.7 PHP<sup>[2]</sup>

PHP adalah singkatan dari "PHP: Hypertext Preprocessor", yang merupakan sebuah bahasa scripting yang terpasang pada HTML. Sebagian besar sintaks mirip dengan bahasa C, Java dan Perl, ditambah beberapa fungsi PHP yang spesifik. Tujuan utama penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat. Hubungan PHP dengan HTML. Halaman web biasanya disusun dari kode-kode html yang disimpan dalam sebuah file berekstensi ".html". File html ini dikirimkan oleh server (atau file) ke browser, kemudian browser menerjemahkan kode-kode

---

tersebut sehingga menghasilkan suatu tampilan yang indah. Lain halnya dengan program php, program ini harus, diterjemahkan oleh web-server sehingga menghasilkan kode html yang dikirim ke browser agar dapat ditampilkan. Program ini dapat berdiri sendiri ataupun disisipkan di antara kode-kode html sehingga dapat langsung ditampilkan bersama dengan kode-kode html tersebut. Program php dapat ditambahkan dengan mengait program tersebut di antara tanda . Tanda-tanda tersebut biasanya disebut tanda untuk escaping (kabur) dari kode html. File html yang telah dibubuhi program php harus diganti ekstensi-nya menjadi .php3 atau .php. PHP merupakan bahasa pemrograman web yang bersifat server-side HTML=embedded scripting, di mana script-nya menyatu dengan HTML dan berada di server. Artinya adalah sintaks dan perintah-perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan HTML biasa. PHP dikenal sebagai bahasa scripting yang menyatu dengan tag HTML, dieksekusi di server dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis seperti ASP (Active Server Pages) dan JSP (Java Server Pages). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf, seorang programmer C. Semula PHP digunakannya untuk menghitung jumlah pengunjung di dalam webnya. Kemudian ia mengeluarkan Personal Home Page Tools versi 1.0 secara gratis. Versi ini pertama kali keluar pada tahun 1995. Isinya adalah sekumpulan script PERL yang dibuatnya untuk membuat halaman webnya menjadi dinamis. Kemudian pada tahun 1996 ia mengeluarkan PHP versi 2.0 yang kemampuannya telah dapat mengakses database dan dapat terintegrasi dengan HTML. Pada tahun 1998 tepatnya pada tanggal 6 Juni 1998 keluarlah PHP versi 3.0 yang dikeluarkan oleh Rasmus sendiri bersama kelompok pengembang software-nya. Versi terbaru, yaitu PHP 4.0 keluar pada tanggal 22 Mei 2000 merupakan versi yang lebih lengkap lagi dibandingkan dengan versi sebelumnya. Perubahan yang paling mendasar pada PHP 4.0 adalah terintegrasinya Zend Engine yang dibuat oleh Zend Suraski dan Andi Gutmans yang merupakan penyempurnaan dari PHP scripting engine. Yang lainnya adalah build in HTTP session, tidak lagi menggunakan library tambahan seperti pada PHP. Tujuan dari bahasa scripting ini adalah untuk membuat aplikasi-aplikasi yang dijalankan di atas teknologi web. Dalam hal ini, aplikasi pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser, tetapi prosesnya secara

---

keseluruhan dijalankan web server. Kelebihan PHPKetika e-commerce semakin berkembang, situs-situs yang statis pun semakin ditinggalkan, karena dianggap sudah tidak memenuhi keinginan pasar, padahal situs tersebut harus tetap dinamis. Pada saat ini bahasa PERL dan CGI sudah jauh ketinggalan jaman sehingga sebagian besar designer web banyak eralih ke bahasa server-side scripting yang lebih dinamis seperti PHP. Seluruh aplikasi berbasis web dapat dibuat dengan PHP. Namun kekuatan yang paling utama PHP adalah pada konektivitasnya dengan system database di dalam web. Sistem database yang dapat didukung oleh PHP yaitu (Oracle , MySQL,SQL Server, dll).

### **2.8 Ruang Terbuka Hijau (RTH)<sup>141</sup>**

Secara definitif, Ruang Terbuka Hijau (Green Openspaces) adalah kawasan atau areal permukaan tanah yang didominasi oleh tumbuhan yang dibina untuk fungsi perlindungan habitat tertentu, dan atau sarana lingkungan/kota, dan atau pengamanan jaringan prasarana, dan atau budidaya pertanian. Selain untuk meningkatkan kualitas atmosfer, menunjang kelestarian air dan tanah, Ruang Terbuka Hijau (Green Openspaces) di tengah-tengah ekosistem perkotaan juga berfungsi untuk meningkatkan kualitas lansekap kota.

Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan, ruang terbuka adalah ruang-ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas baik dalam bentuk area / kawasan maupun dalam bentuk area memanjang / jalur di mana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan. Luas ideal RTH Kota minimal 20% dari luas wilayah (prrmendagri no 1 tahun 2007 tentang penataan ruang terbuka hijau kawasan perkotaan. Bab IV pasal 9 ayat: 1).

Sedangkan pengertian Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) adalah bagian dari ruang terbuka suatu kawasan perkotaan yang diisi oleh tumbuhan dan tanaman guna mendukung manfaat ekologi, social, budaya, ekonomi, dan estetika.



### 2.8.1 Klasifikasi RTH

Dings Pertamanan mengkalasifikasikan ruang terbuka hijau berdasarkan pada kepentingan pengelolaannya adalah sebagai berikut :

1. Kawasan Hijau Pertamanan Kota, berupa sebidang tanah yang sekelilingnya ditata secara teratur dan artistik, ditanami pohon pelindung, semak/perdu, tanaman penutup tanah serta memiliki fungsi relaksasi.
2. Kawassan Hijau Hutan Kota, yaitu ruang terbuka hijau dengan fungsi utama sebagai hutan raya.
3. Kawasan Hijau Rekreasi Kota, sebagai sarana rekreasi dalam kota yang memanfaatkan ruang terbuka hijau.
4. Kawasan Hijau kegiatan Olahraga, tergolong ruang terbuka hijau area lapangan, yaitu lapangan, lahan datar atau pelataran yang cukup luas. Bentuk dari ruang terbuka ini yaitu lapangan olahraga, stadion, lintasan lari atau lapangan golf
5. Kawasan Hijau Pemakaman.
6. Kawasan Hijau Pertanian, tergolong ruang terbuka hijau areal produktif, yaitu lahan sawah dan tegalan yang masih ada di kota yang menghasilkan padi, sayuran, palawija, tanaman hias dan buah-buahan.
7. Kawasan Jalur Hijau, yang terdiri dari jalur hijau sepanjang jalan, taman di persimpangan jalan, taman pulau jalan dan sejenisnya.
8. Kawasan Hijau Pekarangan, yaitu halaman rumah di kawasan perumahan, perkantoran, perclagangan dan kawasan industri.

### 2.8.2 Klasifikasi RTH Menurut dari Kepemilikannya

Menurut kepemilikan RTH, di bagi menjadi 2, yaitu:

#### 1. RTH Publik

RTH Publik adalah RTH yang penyediaan dan pemeliharannya menjadi tanggung jawab pemerintah kabupaten / kota

#### 2. RTH Privat

RTH Privat adalah RTH yang penyediaannya dan pemeliharannya menjadi tanggung jawab pihak / lembaga swasta, perseorangan dan masyarakat

yang dikendalikan melalui izin pemanfaatan ruang oleh pemerintah kabupaten / kota, kecuali Provinsi DKI Jakarta oleh Pemerintah Provinsi.

### **2.8.3 Tujuan RTH**

1. Menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem lingkungan perkotaan.
2. Mewujudkan kesimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan di perkotaan.
3. Meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan yang sehat, indah, bersih dan nyaman.

### **2.8.4 Fungsi RTH**

1. Pengamanan keberadaan kawasan lindung perkotaan.
2. Pengendali pencemaran dan kerusakan tanah, air dan udara.
3. Tempat perlindungan flora dan fauna.
4. Pengendali tata air.
5. Mengurangi polusi yang di sebabkan oleh kendaraan bermotor di wilayah perkotaan.
6. Sarana estetika kota.

### **2.8.5 Manfaat RTH**

1. Sarana untuk mencerminkan identitas daerah.
  2. Sarana penelitian, pendidikan, dan penyuluhan.
  3. Sarana rekreasi aktif dan pasif serta interaksi sosial.
  4. Meningkatkan nilai ekonomi lahan perkotaan.
  5. Menumbuhkan rasa bangga dan meningkatkan prestise daerah.
  6. Sarana aktivitas sosial bagi anak-anak, remaja, dewasa dan manula.
  7. Sarana ruang evakuasi untuk keadaan darurat.
  8. Memperbaiki iklim mikro.
  9. Meningkatkan cadangan oksigen di perkotaan.
-

### 2.8.6 Jenis RTH

Menurut mendagri no 1 tahun 2007, Jenis-jenis RTH antara lain sebagai berikut:

1. Taman Kota.
2. Taman Wisata Alam.
3. Taman Rekreasi.
4. Taman lingkungan perumahan dan pemukiman.
5. Taman lingkungan perkantoran dan gedung komersial.
6. Taman hutan raya.
7. Hutan kota.
8. Hutan lindung.
9. Bentang alam seperti gunung, bukit, lereng, dan lembah.
10. Cagar alam.
11. Kebun raya.
12. Kebun binatang.
13. Pemakaman umum.
14. Lapangan olahraga.
15. Lapangan upacara.
16. Parkir terbuka.
17. Lahan pertanian perkotaan.
18. Jalur di bawah tegangan tinggi (SUIT dan SUTET).
19. Sempadan sungai, pantai, bangunan, situ, dan rawa.
20. Jalur pengaman jalan, median jalan, rel kereta api, pipa gas dan pedestrian.
21. Kawasan dan jalur hijau.
22. Daerah penyangga (buffer zone) lapangan udara.
23. Taman atap.

Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau dapat dihitung menggunakan rumus dengan parameter berupa kebutuhan oksigen. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung luas kebutuhan ruang terbuka hijau berdasarkan kebutuhan oksigen (Gerakis, 1974 dalam Wisesa 1988) :<sup>[8]</sup>

---

$$L_t = \frac{A_t + B_t + C_t}{(54)(0,937)}$$

Dimana:

- $L_t$  = Luas RTH kota pada tahun ke-t (ha)  
 $A_t$  =Jumlah kebutuhan oksigen bagi penduduk pada tahun ke-t  
 $B_t$  =Jumlah kebutuhan oksigen bagi kendaraan bermotor pada tahun ke-t  
 $C_t$  =Jumlah kebutuhan oksigen bagi ternak pada tahun ke-t  
 54 =konstanta yyang menunjukkan bahwa 1m<sup>2</sup> luas lahan menghasilkan 54 gr berat kering tanaman per hari ( konstanta ini merupakan hasil rata-rata dari semua jenis tanaman baik berupa pohon, semak belukar, perdu ataupun padang rumput.  
 0,9375=Konstanta yang menunjukkan bahwa 1 gr berat kering tanaman adalah setara dengan produksi oksigen 0,9375. (718)

## 2.9 Oksigen

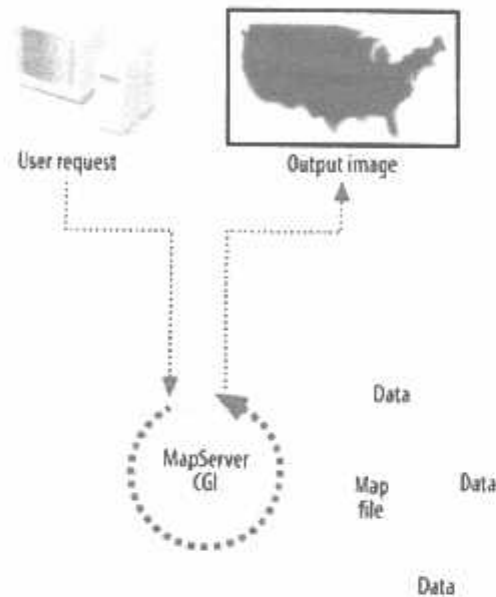
Oksigen atau zat asam adalah unsur kimia dalam sistem tabel periodik yang mempunyai lambang O dan nomor atom 8. Ia merupakan unsur golongan kalkogen dan dapat dengan mudah bereaksi dengan hampir semua unsur lainnya (utamanya menjadi oksida). Pada Temperatur dan tekanan standar, dua atom unsur ini berikatan menjadi dioksigen, yaitu senyawa gas diatomik dengan rumus O<sub>2</sub> yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Oksigen merupakan unsur paling melimpah ketiga di alam semesta berdasarkan massa dan unsur paling melimpah di kerak Bumi. Gas oksigen diatomik mengisi 20,9% volume atmosfer bumi.

## 2.10 Map Server<sup>(5)</sup>

MapServer adalah aplikasi Open Source yang memungkinkan sebuah data peta diakses melalui web. Teknologi ini pertama kali dikembangkan oleh Universitas Minnesota, Amerika Serikat. Hadirnya MapServer menjadikan pekerjaan membuat Peta Digital menjadi lebih mudah dan interaktif. Interaktif peta disini diartikan bahwa pengguna dapat dengan mudah melihat dan mengubah tampilan peta seperti zoom, rotate, dan menampilkan informasi (seperti

### 2.10.1 Komponen-komponen Utama

Mapserver menghasilkan keluaran berupa file graphic berdasarkan masukan yang diberikan oleh user. Komponen kuncinya adalah Mapserver executable yang terdiri dari CGI program, file peta, sumber data output gambar. Semua komponen bekerja bersama-sama, setelah user melakukan request/perminataan maka CGI akan mengakses file peta, menggambarkan informasi yang didapat dari sumber data dan kembali menampilkannya pada peta.



Gambar 2.7 : Komponen utama MapServer

### 2.10.2 Mapserver Executable

Secara sederhana MapServer menjalankan executable aplikasi CGI pada web server yang secara teknis merupakan proses stateless berbasis pada HTTP. Stateless adalah sebuah proses permintaan yang dilanjutkan dengan stop running. Aplikasi CGI bekerja sangat sederhana tidak diperlukan sebuah pemrograman untuk dapat menggunakannya. Kita tinggal melakukan edit berdasarkan text base, konfigurasi runtime file, membuat halaman web, dan menempatkannya bekerja pada web server. MapServer CGI executable bekerja sebagai perantara antara file peta dengan program web server yang meminta peta. Permintaan di lewatkan dalam bentuk CGI parameter dari web server menuju MapServer. Gambar yang di

buat oleh MapServer selanjutnya memberikan feedback ke web server dan selanjutnya menuju user melalui web browser.

### **2.10.3 MapServer Map File**

MapServer seperti sebuah mesin yang dapat bekerja dan membutuhkan system pengiriman (delivery system) bahan bakar untuk mencapai mesin. Program MapServer perlu mengetahui layer peta yang akan digambar, bagaimana menggambar, dan dimana lokasi sumber datanya. Data merupakan bahan bakarnya dan file peta atau .map.file merupakan system pengirimannya (delivery system). File Peta adalah text konfigurasi yang terdiri dari list setting yang digunakan untuk menggambar dan berinteraksi dengan peta. Informasi yang termuat didalamnya adalah layer data apa yang akan digambar, dimana focus geografis peta, system proyeksi yang digunakan, format apa yang akan digunakan untuk menentukan legenda dan skala pada peta.

---

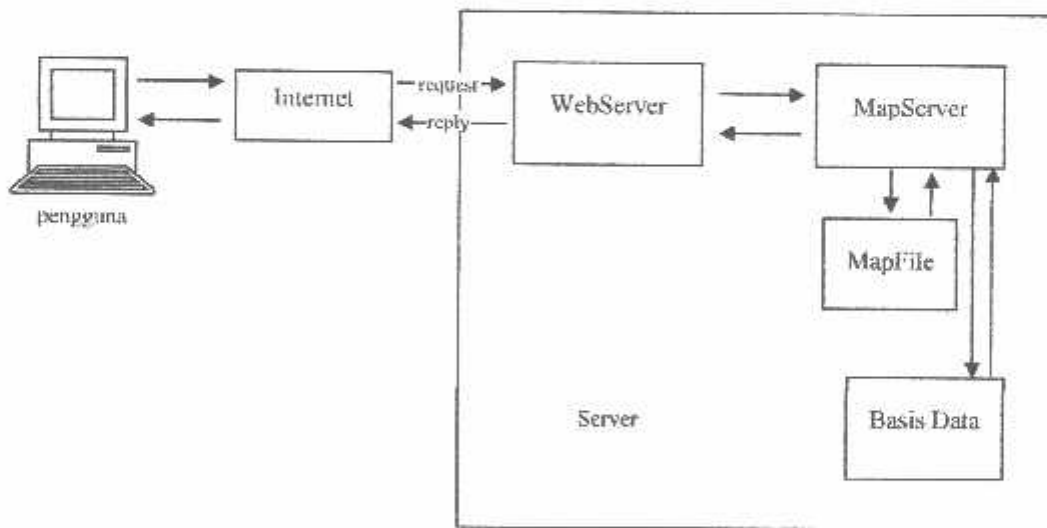
### BAB III

## ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Analisis Sistem

Sistem yang dirancang akan mengeluarkan output berupa peta maupun data tabular yang berisi informasi visual keadaan dan persebaran Ruang Terbuka Hijau yang ada di wilayah Kota Malang serta akan menghasilkan perencanaan yang akan berguna sebagai pedoman dalam pembangunan Ruang Terbuka Hijau di Kota Malang untuk 5 tahun kedepan berdasarkan parameter kebutuhan oksigen manusia, hewan, dan kendaraan.

Dalam sistem SIG berbasis web yang akan dirancang, diharapkan akan mempermudah masyarakat untuk dapat membantu dalam pembangunan wilayah ruang terbuka hijau di Kota Malang sehingga persebarannya dapat merata. WebGIS akan mudah di akses oleh semua masyarakat yang membutuhkan informasi mengenai persebaran ruang terbuka hijau serta mengetahui letak strategis untuk perencanaan pembangunan ruang terbuka hijau di Kota Malang. Berikut adalah gambar dari desain implementasi dari sistem :



Gambar 3.1 : Desain Implementasi Sistem

Desain pada gambar di atas merupakan desain dari implementasi sistem SIG berbasis Web yang akan di bangun. Pada implementasi sistem, terdapat tiga bagian utama dari sistem, yaitu pengguna yang melakukan atau mengakses

aplikasi web dan meminta informasi geografis (request) kepada server, yang kemudian akan diproses oleh server dan akan dikirimkan kembali kepada pengguna dalam bentuk informasi geografis yang berupa mapfile ataupun data tabular yang terdapat pada basis data (reply). Sedangkan internet adalah jaringan yang menghubungkan antara pengguna dengan server sehingga pengguna dapat mengakses aplikasi tersebut. Di dalam bagian server terdapat bagian-bagian lain yang berhubungan, yaitu

1. WebServer : Bertugas menerima request dari pengguna yang kemudian akan di kirimkan kepada MapServer untuk diproses selanjutnya. WebServer juga akan mengirimkan informasi yang telah diproses oleh MapServer kepada pengguna.
2. MapServer : Bertugas melakukan fungsional SIG dan memproses yang diminta oleh WebServer.
3. MapFile : File SIG yang digunakan untuk manajemen peta, formatnya adalah .shp.
4. Basis Data : Berupa tempat penyimpanan data-data atribut maupun spasial yang akan di tampilkan pada aplikasi.

### 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam pembangunan aplikasi SIG berbasis Web ini adalah sebagai berikut :

1. Processor : AMD Turion (tm) X2 Dual-Core Mobile RM-77 (2 CPUs), 2.3GHz.
2. Memory : 3072MB RAM.
3. Operating System : Windows 7 Ultimate 32-bit (6. 1, Build 7600).
4. VGA : ATI Radeon HD 3200 Graphics.

### 3.3 Pengolahan Data

Dalam pengolahan data, rumus yang digunakan (Gerakis, 1974 dalam Wisesa 1988) untuk menghitung kebutuhan ruang terbuka hijau berdasarkan parameter kebutuhan oksigen adalah :



$$L_t = \frac{A_t + B_t + C_t}{(54)(0,937)}$$

Dimana:

- $L_t$  = Luas RTH kota pada tahun ke-t (ha)  
 $A_t$  =Jumlah kebutuhan oksigen bagi penduduk pada tahun ke-t  
 $B_t$  =Jumlah kebutuhan oksigen bagi kendaraan bermotor pada tahun ke-t  
 $C_t$  =Jumlah kebutuhan oksigen bagi ternak pada tahun ke-t  
 54 =konstanta yyang menunjukkan bahwa  $1m^2$  luas lahan menghasilkan 54 gr berat kering tanaman per hari ( konstanta ini merupakan hasil rata-rata dari semua jenis tanaman baik berupa pohon, semak belukar, perdu ataupun padang rumput.  
 0,9375=Konstanta yang menunjukkan bahwa 1 gr berat kering tanaman adalah setara dengan produksi oksigen 0,9375.

Rumus tersebut menggunakan asumsi sebagai berikut :

1. Setiap orang mengkonsumsi oksigen dalam jumlah yang sama setiap hari, ± 600 liter (86.400 kg) per hari.
2. Kebutuhan oksigen kendaraan bermotor yaitu 11,63 kg/jam untuk kendaraan penumpang, 45,76 kg.jam untuk kendaraan bus, 22,88 kg/jam untuk kendaraan beban, 0,58 kg/jam untuk kendaraan sepeda motor.
3. Waktu aktif kendaraan bermotor ialah : kendaraan penumpang 3 jam/hari, kendaraan bis dan kendaraan beban 2 jam/hari serta sepeda motor 1 jam/hari.
4. Setiap jenis ternak mengkonsumsi oksigen dalam jumlah yang sama setiap hari, yaitu : kerbau dan sapi 1.182 liter ( 170.208 kg), kuda 1.288 liter (185.472 kg), kambing dan domba 218 liter (31.392 kg), dan unggas 11,6 liter (16.704 kg).<sup>[7]</sup>

Untuk dapat menggunakan rumus tersebut, maka dibutuhkan data-data berupa data penduduk, data ternak, serta data kendaraan bermotor di kota Malang. Data-data yang dibutuhkan dalam bentuk tabel adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 : Tabel jumlah penduduk 2010-2015

NO	KECAMATAN	JUMLAH PENDUDUK (JIWA)					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	KEDUNGK	174,477	176,047	177,632	179,230	180,843	182,471
2	SUKUN	181,513	183,147	184,795	186,458	188,136	189,829
3	KLOJEN	105,907	106,860	107,822	108,792	109,771	110,759
4	BLIMBING	172,333	173,884	175,449	177,028	178,621	180,229
5	LOWOKW	186,013	187,687	189,376	191,081	192,800	194,538
	TOTAL	820,243	827,825	835,074	842,589	850,173	857,824

Tabel 3.1 menjelaskan pertumbuhan penduduk Kota Malang pada periode tahun 2010-2015 dengan angka laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,9% per tahun.

Tabel 3.2 : Tabel kebutuhan oksigen penduduk

NO	KECAMATAN	Jumlah Kebutuhan Oksihhen Manusia per hari dengan konsumsi 600 liter/hari					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	KEDUNGKANDANG	104,886,200	105,628,200	106,579,200	107,538,000	108,53,31	109,482,600
2	SUKUN	108,907,800	109,888,200	110,877,000	111,874,800	112,881,600	12,897,400
3	KLOJEN	63,544,200	64,116,000	64,693,200	65,275,200	65,862,600	66,455,400
4	BLIMBING	103,399,800	104,330,400	105,269,400	106,216,800	107,172,600	108,27,400
5	LOWOKWARU	111,607,800	112,62,211	113,625,600	114,648,600	115,44,000	116,721,600

Tabel 3.2 menunjukkan jumlah kebutuhan oksigen oleh penduduk di Kota Malang dengan konsumsi oksigen setiap orang rata-rata 600 liter per hari.

Tabel 3.3 : Tabel kebutuhan oksigen oleh kendaraan

no	jenis kendaraan	jumlah (unit)	asumsi pemakaian dalam 1 hari (jam)	kebutuhan oksigen /jam (kg/jam)	jumlah kebutuhan oksigen /hari
1	sepeda motor	278,215	1	0.58	161,365
2	kendaraan penumpang	16,256	3	11.63	567,172
3	bus	724	2	45.76	66,260
4	kendaraan beban	14,613	2	22.88	668,691
	total	309,808			1,463,488

Tabel 3.3 adalah tabel kebutuhan oksigen oleh kendaraan di Kota Malang berdasarkan jenis kendaraan. Jumlah kebutuhan oksigen oleh kendaraan diperoleh dengan menghitung hasil kali dari (jumlah unit x asumsi pemakaian dalam 1 hari x konstanta kebutuhan oksigen perjam).

Tabel 3.4 : Tabel kebutuhan oksigen oleh kendaraan di Kota Malang

Tabel Jumlah Kebutuhan Oksigen Oleh Kendaraan Perkecamatan di Kota Malang				
NO	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Persentase Jumlah Penduduk	Jumlah Kebutuhan Oksigen Oleh Kendaraan (perkecamatan)
1	KEDUNGKANDANG	176,047	21%	311,304
2	SUKUN	183,147	22%	323,858
3	KLOJEN	106,860	13%	188,961
4	BLIMBING	173,884	21%	307,479
5	LOWOKWARU	187,667	23%	331,887
	TOTAL	827,625	100%	1,463,488

Tabel 3.4 adalah tabel kebutuhan oksigen oleh kendaraan perkecamatan di Kota Malang. Cara memperoleh jumlah kebutuhan oksigen oleh kendaraan di kota Malang adalah dengan mengasumsikan jumlah kendaraan perkecamatan di Kota Malang dengan persentase jumlah penduduk perkecamatan terhadap total jumlah penduduk Kota Malang. jumlah kebutuhan oksigen oleh kendaraan seluruh kota Malang, dikalikan dengan persentase jumlah penduduk perkecamatan di Kota Malang, sehingga akan diperoleh jumlah kebutuhan oksigen oleh kendaraan perkecamatan Kota Malang.

Tabel 3.5 : Tabel kebutuhan oksigen oleh hewan ternak Kota Malang

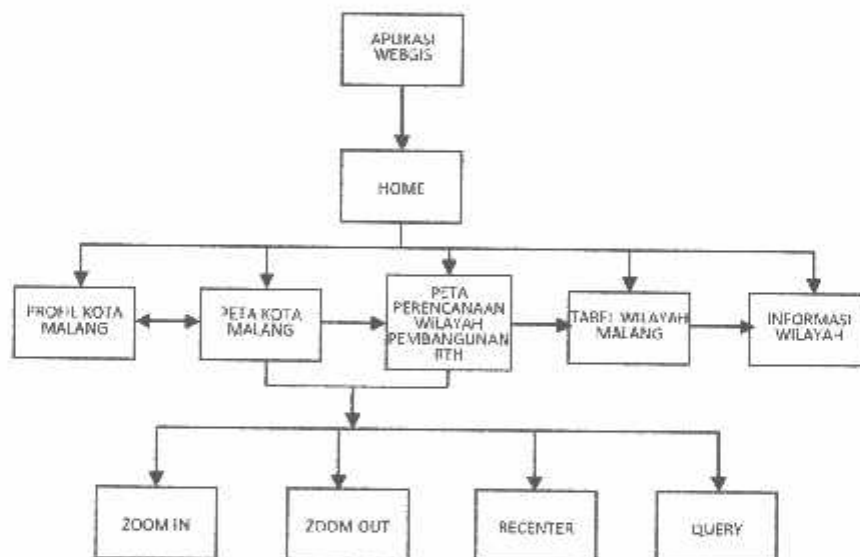
no	jenis ternak	kecamatan					konstanta kebutuhan
		Klojen	Sukun	kedung Kar	Blimbing	Lowok Wa	
1	sapi	0	501	1,138	626	418	1,182
2	kerbau	0	26	29	21	98	1,182
3	kuda	0	11	12	12	22	1,288
4	kambing	32	149	541	114	148	218
5	domba	27	41	101	44	98	218
6	unggas	4,335	12,020	128,398	16,017	12,189	11,60
	kebutuhan oksigen ternak kg/hari	63,148	817,934	3,024,223	1,000,451	833,268	

Tabel 3.5 menunjukkan kebutuhan oksigen oleh hewan ternak di kota malang yang dihitung berdasarkan kecamatan di Kota Malang.

### 3.4 Perancangan Sistem

#### 3.4.1 Rancangan Menu pada WEBGIS

Pada perancangan menu pada WebGIS ini, dijelaskan bagan-bagan dari tampilan menu pada aplikasi WebGIS ini. Dimana aplikasi ini akan menampilkan peta keadaan kota malang dan persebaran RTH di wilayah Kota Malang serta peta perencanaan pembangunan RTH di wilayah Kota Malang. Selain peta, aplikasi ini juga akan menampilkan data tabular berupa data penduduk Kota Malang, data kebutuhan luas RTH di Kota Malang, data ketersediaan RTH di Kota Malang, serta data-data penunjang lainnya yang di butuhkan dalam membangun aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis Web ini.



Gambar 3.2 : Rancangan menu pada WEBGIS

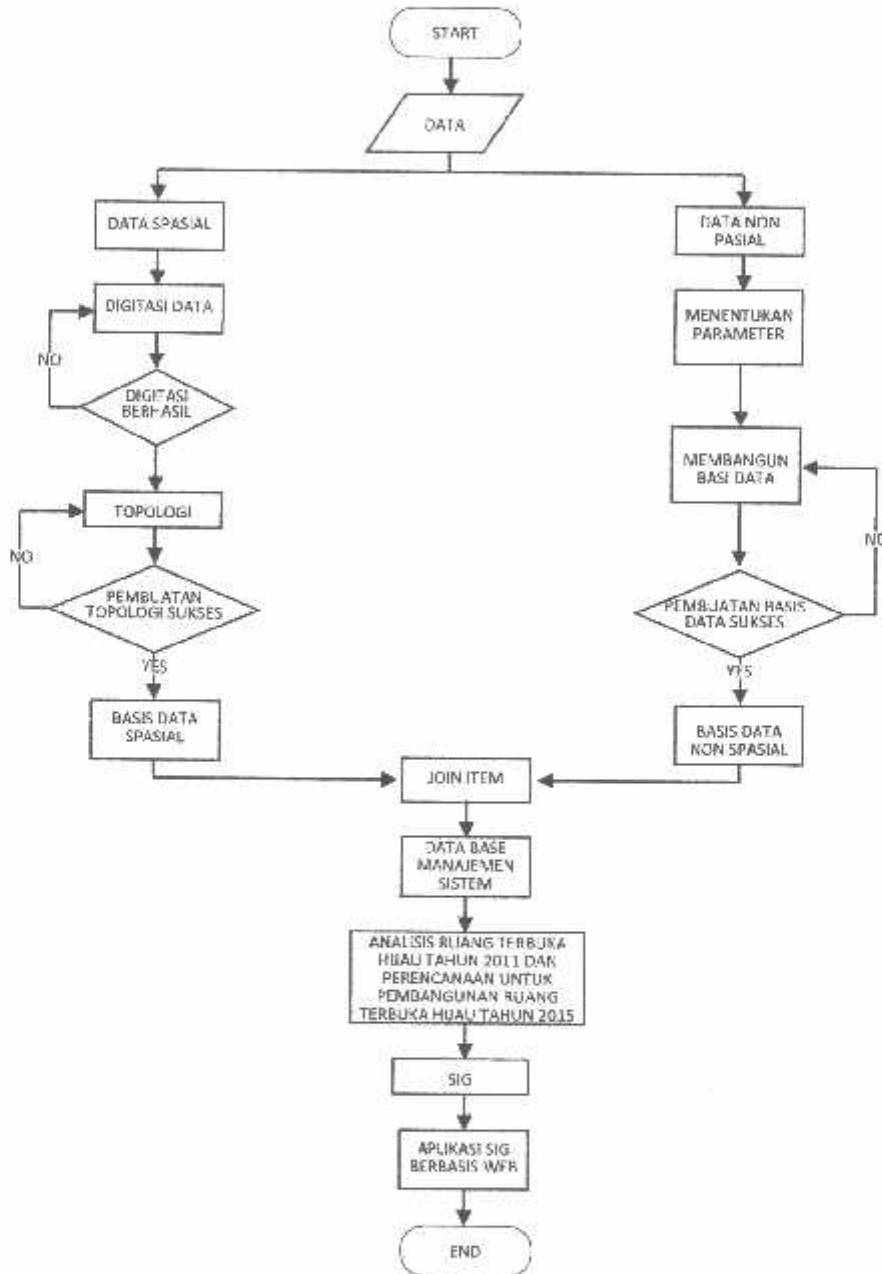
#### 3.4.2 Flowchart

Untuk memperjelas alur dari sistem, maka dibuat flowchart untuk menggambarkan alur proses pada sistem yang akan di bangun. Flowchart alur proses tersebut akan menjelaskan rancangan urutan proses yang terjadi pada

aplikasi. Dimulai dari awal proses sistem, hingga proses pada sistem aplikasi selesai. Terdapat beberapa flowchart pada aplikasi ini, yaitu :

### 1. Flowchart Alur Sistem SIG

Pada flowchart alur sistem SIG ini akan dijelaskan alur dari pembuatan aplikasi SIG mulai dari input data, pengolahan data sampai proses digitasi peta.



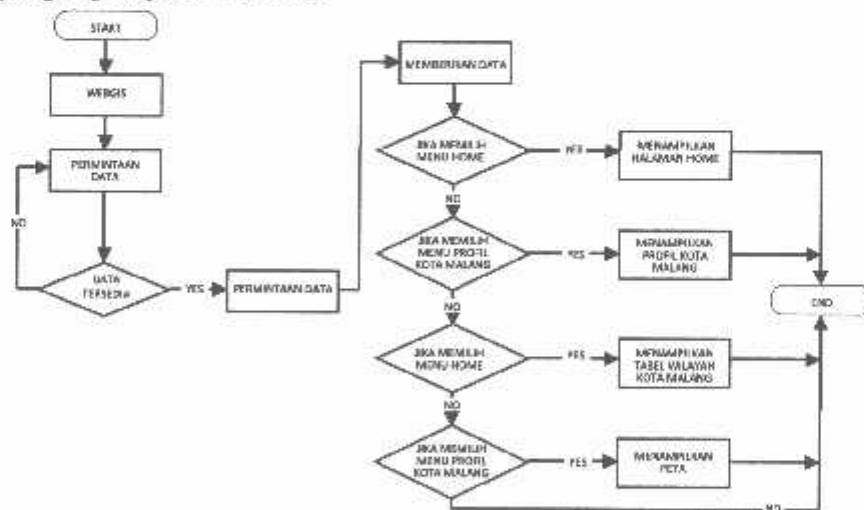
Gambar 3.3 : Flowchart Alur Sistem SIG

Gambar 3.3 adalah flowchart alur sistem SIG dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Terdapat 2 jenis data yang digunakan, yaitu data spasial dan data non spasial. Kemudian kedua data tersebut dip roses masing-masing.
2. Dari data spasial, kemudian di digitasi untuk menjadi peta topologi. Jika proses digitasi berhasil, maka akan menuju proses selanjutnya. Tetapi jika proses digitasi gagal, maka akan mengulang proses digitasi data spasial berupa peta.
3. Setelah proses digitasi data spasial dan topologi selesai, maka akan di peroleh basis data spasial, berupa pcta topologi yang menampilkan persebaran RTH di Kota Malang.
4. Sedangkan untuk data non spasial, dilakukan proses untuk membuat basis data non spasial yang berupa aribute dan tabulasi dari data spasial.
5. Jika semua proses selesai, maka kedua data tersebut digabungkan, untuk memanajemen kedua data tersebut agar sesuai antara basis data spasial dan non spasial.
6. Setelah sesuai, akan dianalisis apakah pcta persebaran RTH sudah sesuai, serta melakukan analisis dan perhitungan untuk mendapatkan perencanaan pembangunan RTH dengan menggunakan parameter yang telah ditentukan.

## 2. Flowchart Alur Sistem WebGIS

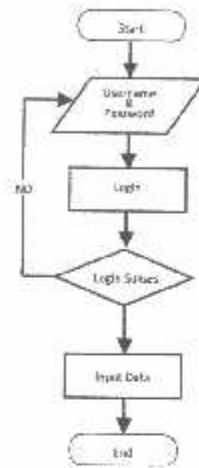
Flowchart alur sistem, WebGIS adalah flowchart yang menjelaskan alur proses yang terjadi pada WebGIS.



Gambar 3.4 : Flowchart Alur Sistem WebGIS

### 3. Flowchart Login Admin

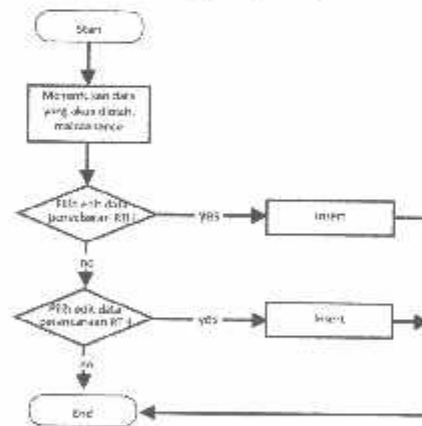
Pada flowchart ini dijelaskan alur proses yang dilakukan oleh admin yang memiliki hak untuk masuk ke dalam sistem aplikasi.



Gambar 3.5 : Flowchart Login Admin

### 4. Flowchart Pemeliharaan Aplikasi

Pada flowchart ini dijelaskan alur proses sistem untuk melakukan pemeliharaan pada aplikasi. Pemeliharaan yang dimaksud adalah update, memasukkan data baru, hapus data, ataupun edit data, baik itu pada sistem SIG atau pada sistem Web. Proses ini hanya bias dilakukan oleh admin, atau orang yang memiliki hak untuk masuk ke dalam sistem aplikasi. Sebelum pada proses ini, terlebih dahulu harus melalui proses login admin.



Gambar 3.6 : Flowchart Pemeliharaan Aplikasi

### 3.5 Perancangan Basis Data

Dalam perancangan sistem aplikasi SIG berbasis Web untuk menentukan letak Ruang Terbuka Hijau di wilayah Kota Malang ini, sangat di perlukan data atribut yang digunakan untuk menjelaskan data spasial dalam bentuk tabulasi. Data attribute tersebut di simpan dalam table-table yang ada pada sistem SIG atau pada layer-layer dimasing-masing informasi yang akan ditampilkan pada aplikasi. Berikut adalah table yang di perlukan dalam membangun basis data :

#### 1. Tabel Ketersediaan RTH

Tabel ini akan menyimpan data-data berupa ketersediaan dan persebaran RTH yang ada di Kota Malang pada tahun 2011. Berikut struktur dari tabel ketersediaan RTH :

Tabel 3.6 : Tabel Ketersediaan RTH

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
Jenis RTH	text (50)	PK
Luas	varchar (20)	

#### 2. Tabel Perencanaan RTH

Tabel ini akan menyimpan data-data berupa perencanaan pembangunan RTH di Kota Malang pada tahun 2015 berdasarkan parameter yang telah di tentukan dan rumus yang di gunakan, sehingga akan di peroleh data kebutuhan RTH yang menjadi pedoman dalam perencanaan RTH. Berikut struktur dari tabel perencanaan RTH :

Table 3.7 : Tabel Perencanaan RTH

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
Per RTH	text (50)	PK
Luas	varchar (20)	

#### 3. Tabel Admin

Tabel ini akan menyimpan data admin berupa password dan username dari admin yang memiliki hak untuk mengakses dan masuk ke dalam sistem aplikasi ini secara menyeluruh. Berikut struktur tabel admin. :



Table 3.8 : Tabel Admin

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
Username	Varchar (20)	
Password	Varchar (10)	

### 3.6 Perancangan Tampilan

#### 3.6.1 Identifikasi Masalah

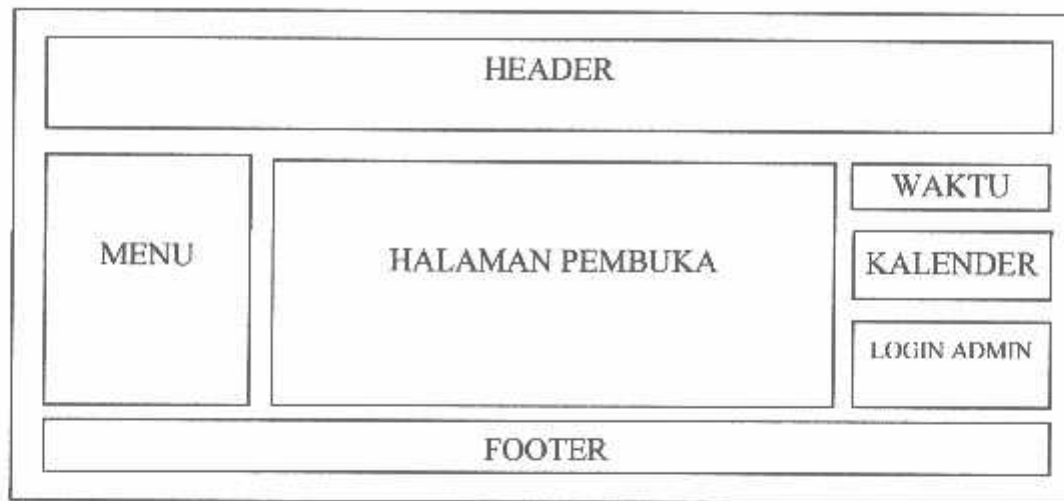
Tahap identifikasi masalah adalah tahap untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada untuk mendapatkan gambaran umum dari permasalahan. Tahap ini dilakukan agar dapat menemukan solusi dari permasalahan yang ada sehingga dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan masalah yang sudah teridentifikasi. Dalam laporan ini, permasalahannya adalah kurangnya aplikasi yang dapat menampilkan peta atau data tabular mengenai persebaran RTH di Kota Malang dan perencanaan RTH di Kota Malang yang berbasis web dan mudah di akses oleh semua golongan umur dengan kepentingan masing-masing. Maka solusinya adalah membangun suatu aplikasi yang dapat memenuhi semua kebutuhan masyarakat akan informasi tentang RTH serta perencanaan pembangunan RTH di Kota Malang.

#### 3.6.2 Desain Halaman pada Web

Berikut ini adalah desain dari interface pada aplikasi web yang berupa halaman-halaman yang menampilkan informasi. Terdiri dari beberapa halaman dan terdapat konten-konten serta menu yang menunjukkan informasi apa yang akan di akses. Berikut adalah halaman-halaman yang terdapat pada desain interface pada aplikasi

##### 1. Halaman Home

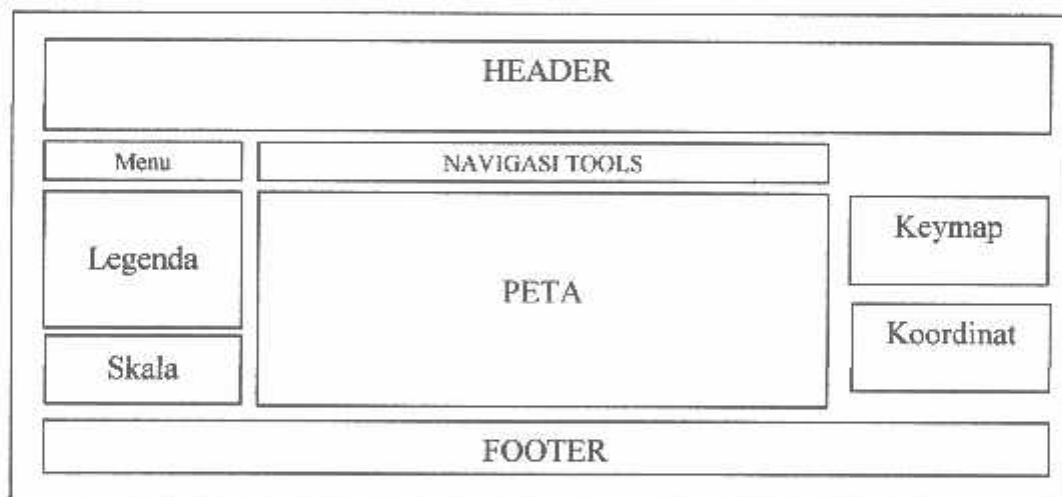
Pada desain halaman home, akan menampilkan informasi umum dari aplikasi. Bcrisi menu-menu untuk mengakses informasi sesuai kebutuhan. Halaman ini dapat diakses oleh semua orang.



Gambar 3.7 : Desain Halaman Home

## 2. Halaman Peta

Pada desain halaman peta, aplikasi akan menampilkan peta dalam bentuk digital dan keterangan yang terdapat di dalam peta tersebut. Halaman ini dapat di akses oleh semua orang. Berikut adalah tampilan desain halaman peta pada aplikasi :



Gambar 3.8 : Desain Halaman Peta

## 3. Form Login Admin

Pada desain form login ini, hanya dapat di akses oleh admin yang mempunyai hak untuk masuk k dalam sistem aplikasi ini.



The image shows a rectangular box representing a login form. At the top center, the text "LOGIN ADMIN" is written in a bold, uppercase font. Below this title, there are two input fields. The first is labeled "Username" and the second is labeled "Password", both in bold uppercase letters. Each label is positioned to the left of its corresponding empty rectangular input box. At the bottom center of the form, there is a rectangular button with the word "LOGIN" written inside it in uppercase letters.

Gambar 3.9 : Desain Form Login

Gambar 3.9 merupakan form login. Admin harus memasukkan username dan password yang tepat agar dapat masuk ke dalam sistem aplikasi. Jika ada kesalahan dalam memasukkan username dan password, maka akan ada peringatan bahwa username atau password yang dimasukkan salah, dan tidak dapat masuk ke dalam sistem aplikasi.

---

## BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

### 4.1 Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem, yang dilakukan adalah proses membangun rancangan sistem yang telah di buat sebelumnya menjadi suatu aplikasi yang siap digunakan. Implementasi aplikasi SIG berbasis web ini, dilakukan sesuai dengan tujuan awal dan perancangan desain sistem, yaitu agar dapat membantu pengguna mengetahui letak penyebaran RTH dan perencanaan untuk pembangunan RTH pada masa yang akan datang di wilayah Kota Malang.

Dalam tahap implementasi, terdapat dua jenis macam data yang harus diolah pada sistem SIG, yaitu data spasial atau geografi dan data non spasial atau data atribut. Pengolahan data-data tersebut diperlukan agar menjadi suatu informasi yang sesuai dengan kebutuhan dari sistem aplikasi ini.

#### 4.1.1 Pengolahan Data Non Spasial

Untuk menghitung kebutuhan RTH di Kota Malang, maka dibutuhkan data ketersediaan RTH di Kota Malang yang sudah ada sampai saat ini. Sehingga dapat diketahui apakah RTH di Kota Malang sudah memenuhi syarat standarisasi luas RTH yang sudah ditentukan oleh pemerintah atau belum. Jika masih belum memenuhi, maka akan dilakukan proses menghitung luas kebutuhan RTH agar sesuai dengan standarisasi.

Tabel 4.1 : Tabel Ketersediaan RTH di Kota Malang pada tahun 2011

Tabel jenis dan luas ruang terbuka hijau seluruh kota malang (M <sup>2</sup> )		
NO	JENIS RTH	LUAS AREA
1	jalur hijau	4,502,154
2	hutan kota	152,027
3	lapangan olahraga	477,922
4	makam	1,078,512
5	sempadan sungai	3,493,260
6	taman kota	55,896
7	taman lingkungan	618,949
8	lain-lain	198,278
	total	10,576,998

Dari tabel 4. 1, diketahui bahwa luas keseluruhan dari RTH di Kota Malang. Dari seluruh luas RTH yang terdapat di Kota Malang tersebut, kemudian dipersentasikan terhadap keseluruhan luas wilayah Kota Malang untuk mendapatkan persentasi dari luas RTH di Kota Malang.

Tabel 4.2 : Tabel persentase luas RTH Kota Malang terhadap luas wilayah Kota Malang

TABEL PERSENTASE LUAS WILAYAH RUANG TERBUKA HIJAU TERHADAP LUAS WILAYAH KOTA MALANG TAHUN 2011			
NO	LUAS WILAYAH KOTA MALANG	LUAS RTH KOTA MALANG	PERSENTASE RTH (%)
1	110,056,600	10,576,998	10

Berdasarkan tabel 4.2, luas ketersediaan RTH pada saat ini hanya 10% dari seluruh total wilayah Kota Malang. Maka dapat disimpulkan bahwa luas ketersediaan RTH di Kota Malang masih belum memenuhi standarisasi yang sudah di tentukan oleh pemerintah yaitu sebesar minimal 20% dari keseluruhan total wilayah. Dengan demikian, Kota Malang masih hares menyediakan RTH sebesar 10% lagi agar kebutuhan RTH Kota Malang dapat terpenuhi. 20% dari seluruh luas total wilayah Kota Malang adalah 22.011.320 m<sup>2</sup> dari luas wilayah 110,056,600 m<sup>2</sup>. Luas wilayah RTH yang masih hares dipenuhi adalah 11,434,322 m<sup>2</sup> untuk dapat mencapai 20% dari luas wilayah Kota Malang.

Dengan menggunakan rumus Gerakis (1974) dalam Wisesa (1988), dapat dihitung luas kebutuhan RTH Kota Malang pada tahun ke-t dengan menggunakan parameter kebutuhan oksigen. Berdasarkan data yang sudah diperoleh, maka akan dihitung luas kebutuhan RTH di kecamatan Kedung Kandang berdasarkan pada jumlah kebutuhan oksigen di kecamatan Kedung Kandang pada tahun 2011.

$$L_t = \frac{A_t + B_t + C_t}{(54)(0,9375)}$$

$$\text{Luas RTH t (2011)} = \frac{105.628.200 + 3.024.223 + 311.304}{(54)(0,9375)}$$

$$\text{Luas RTH t (2011)} = 1.076.185 \text{ m}^2$$

Dengan menggunakan rumus yang sama dan cara menghitung yang sama, maka akan diperoleh luas kebutuhan RTH masing-masing kecamatan di Kota Malang dan juga akan di peroleh Was kebutuhan RTH Kota Malang.

Tabel 4.3 : Tabel Kebutuhan RTH Kota Malang berdasarkan kebutuhan oksigen pada Tahun 2011

TABEL KEBUTUHAN RTH KOTA MALANG pada TAHUN 2011					
NO	KECAMATAN	JENIS KEBUTUHAN OKSIGEN			KEBUTUHAN RTH
		KEBUTUHAN MANUSIA	KEBUTUHAN TERNAK	KEBUTUHAN KENDARAAN	
1	KEDUNGKANDANG	105,628,200	3,024,223	311,304	1,076,185
2	SUKUN	109,888,200	817,934	323,858	1,096,593
3	KLOJEN	64,116,000	63,148	188,961	635,734
4	BLIMBING	104,330,400	1,000,451	307,479	1,043,342
5	LOWOKWARU	112,612,200	833,268	331,887	1,123,727
	TOTAL				4,975,580

Tabel 4.1 merupakan tabel kebutuhan RTH seluruh kecamatan di Kota Malang pada tahun 2011 yang diperoleh dari menghitung menggunakan rumus Gerakis (1974) dalam Wisesa (1988) berdasarkan pada parameter kebutuhan oksigen. Setelah diperoleh kebutuhan RTH Kota Malang berdasarkan kebutuhan oksigen di Kota Malang, kemudian dipersentasekan dengan luas total kebutuhan RTH Kota Malang yaitu sebesar 11,434,322 m<sup>2</sup>. Maka akan diperoleh total kebutuhan RTH yang harus dipenuhi di Kota Malang.

Tabel 4.4 : Tabel Jumlah kebutuhan RTH yang Harus Dipenuhi

TABEL KEBUTUHAN RTH KESELURUHAN				
NO	KECAMATAN	KEBUTUHAN RTH DENGAN PARAMETER KEBUTUHAN OKSIGEN	PERSENTASE KEBUTUHAN RTH (%)	LUAS KEBUTUHAN RTH (M <sup>2</sup> )
1	KEDUNGKANDANG	1,076,185	22	2,473,168
2	SUKUN	1,096,593	22	2,520,066
3	KLOJEN	635,734	13	1,460,974
4	BLIMBING	1,043,342	21	2,397,691
5	LOWOKWARU	1,123,727	23	2,582,424
	TOTAL	4,975,580	100	11,434,322

#### 4.1.2 Pengolahan Data Spasial

Pengolahan data spasial yang dilakukan adalah proses digitasi peta. Data spasial diperoleh dari berbagai sumber. Peta yang akan didigitasikan masih dalam bentuk JPEG, PNG, ataupun peta yang sudah dalam bentuk SHP. Sebagai acuan dalam pendigitasian peta, digunakan juga peta dalam bentuk hardcopy. Berikut adalah proses-proses yang dilakukan dalam digitasi peta.

##### 1. Proses Digitasi Peta

Peta yang akan didigitasikan ialah peta administrasi Kota Malang yang nantinya akan didigitasi menjadi peta topologi penyebaran RTH dan perencanaan RTH di Kota Malang. Proses digitasi peta tersebut dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10 secara manual. Berikut adalah tahap yang dilakukan dalam proses digitasi peta :

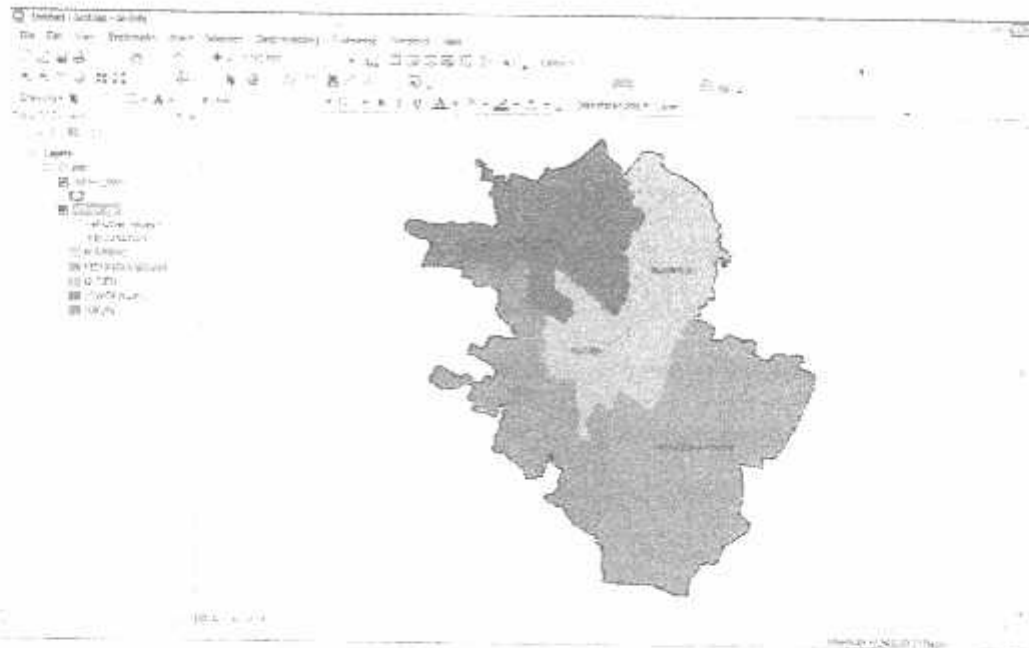
- a. Menggambar peta dengan menggunakan ArcGIS 10, dengan acuan peta administrasi dan peta tata guna lahan Kota Malang.



Gambar 4.1 : Peta Wilayah Kota Malang

Pada gambar 4.1, merupakan peta wilayah Kota Malang yang masih harus dibangun layer-layer yang akan memberikan informasi mengenai kota malang serta masih harus di bangun laycr-layer RTH agar dapat memberikan informasi sesuai dengan tujuan.

- b. Menentukan batas-batas wilayah pada peta, berupa batas Kota Malang dan batas antar kecamatan di Kota Malang.

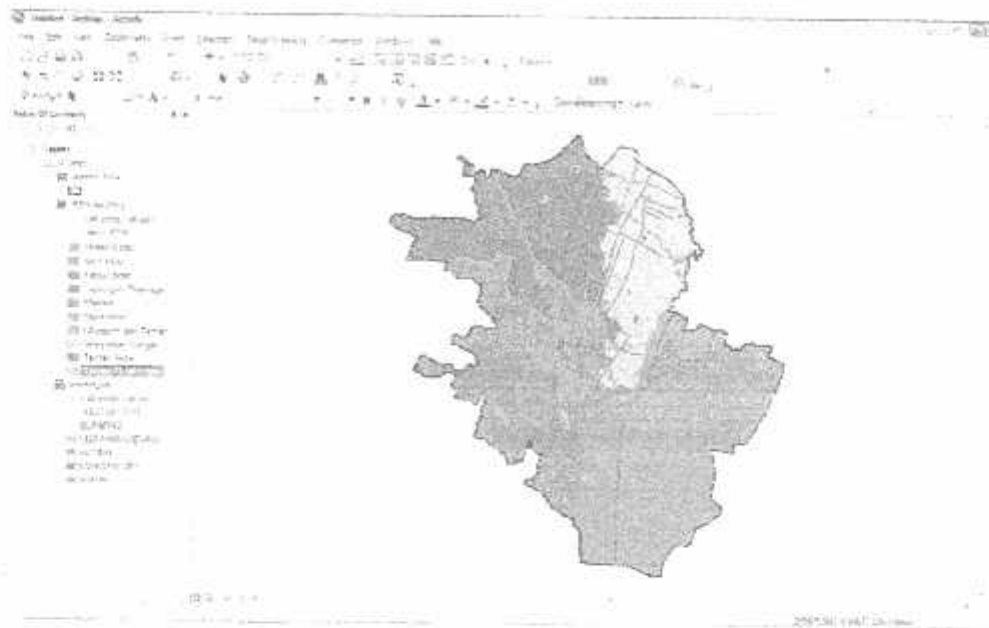


Gambar 4.2 : Proses Menentukan Batas-Batas Wilayah Kecamatan dan Kota

Pada gambar 4.2, wilayah Kota Malang sudah dibagi menjadi layer-layer kecamatan beserta batas-batas antar kecamatannya.

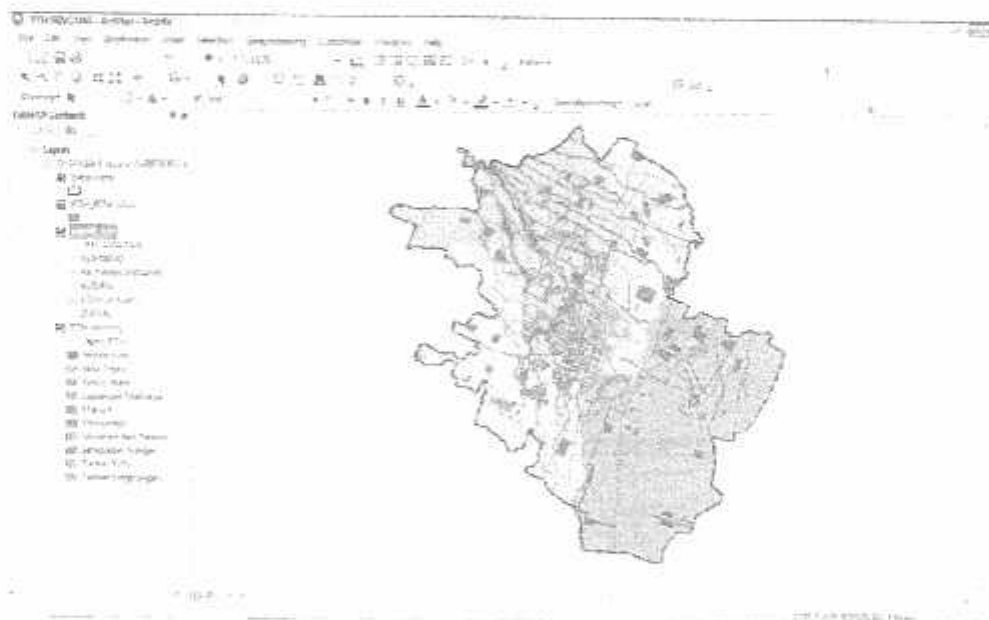
- c. Menghapus layer-layer yang tidak dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan dari aplikasi.
- d. Membuat layer-layer baru yang sesuai dengan kebutuhan dari aplikasi, antara lain layer penyebaran dan jenis RTH serta layer perencanaan RTH.





Gambar 4.3 : Proses Membuat Layer Ketersediaan RTH

Pada gambar 4.3, proses yang dilakukan adalah menambahkan area-area RTH yang ada di Kota Malang saat ini. Letak dari RTH tersebut disesuaikan dengan keadaan sebenarnya.



Gambar 4.4 : Proses Pembuatan Layer Rencana RTH

Pada gambar 4.4, menunjukkan proses pembuatan wilayah perencanaan pembangunan RTH yang disesuaikan dengan data-data non spasial dan

perhitungan yang telah dibuat sebelumnya untuk dapat memenuhi kebutuhan luas RTH di Kota Malang.

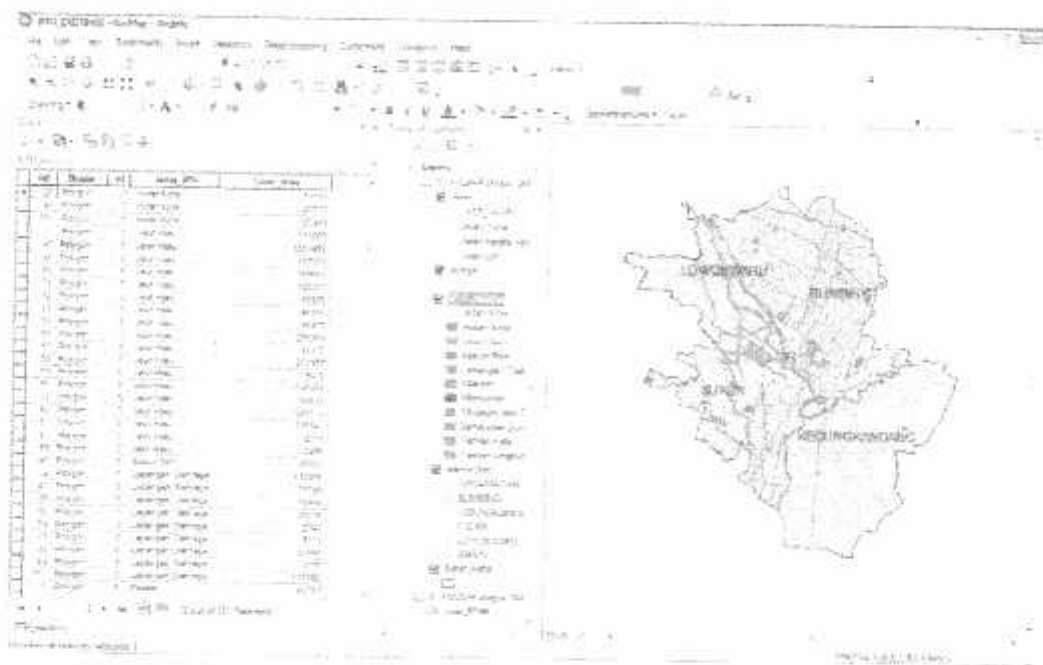
c. Menambahkan Layer-layer pendukung lainnya ke dalam peta.



Gambar 4.5 : Proses Penambahan Layer Jalan dan Sungai

Layer-layer pendukung yang ditambahkan ke dalam peta adalah layer jalan dan layer sungai.

Setelah searah proses digitasi peta, telah dilakukan, maka proses yang harus dilakukan selanjutnya adalah membuat data atribut yang mewakili seluruh layer-layer yang terdapat pada peta. Data atribut tersebut harus sesuai dengan keadaan yang sebenarnya pada Kota Malang agar informasi yang akan disampaikan dapat akurat. Data atribut dibuat sesuai dengan apa saja yang ada didalam peta tersebut. Sebagai contoh data nama jalan, id jalan, dll.

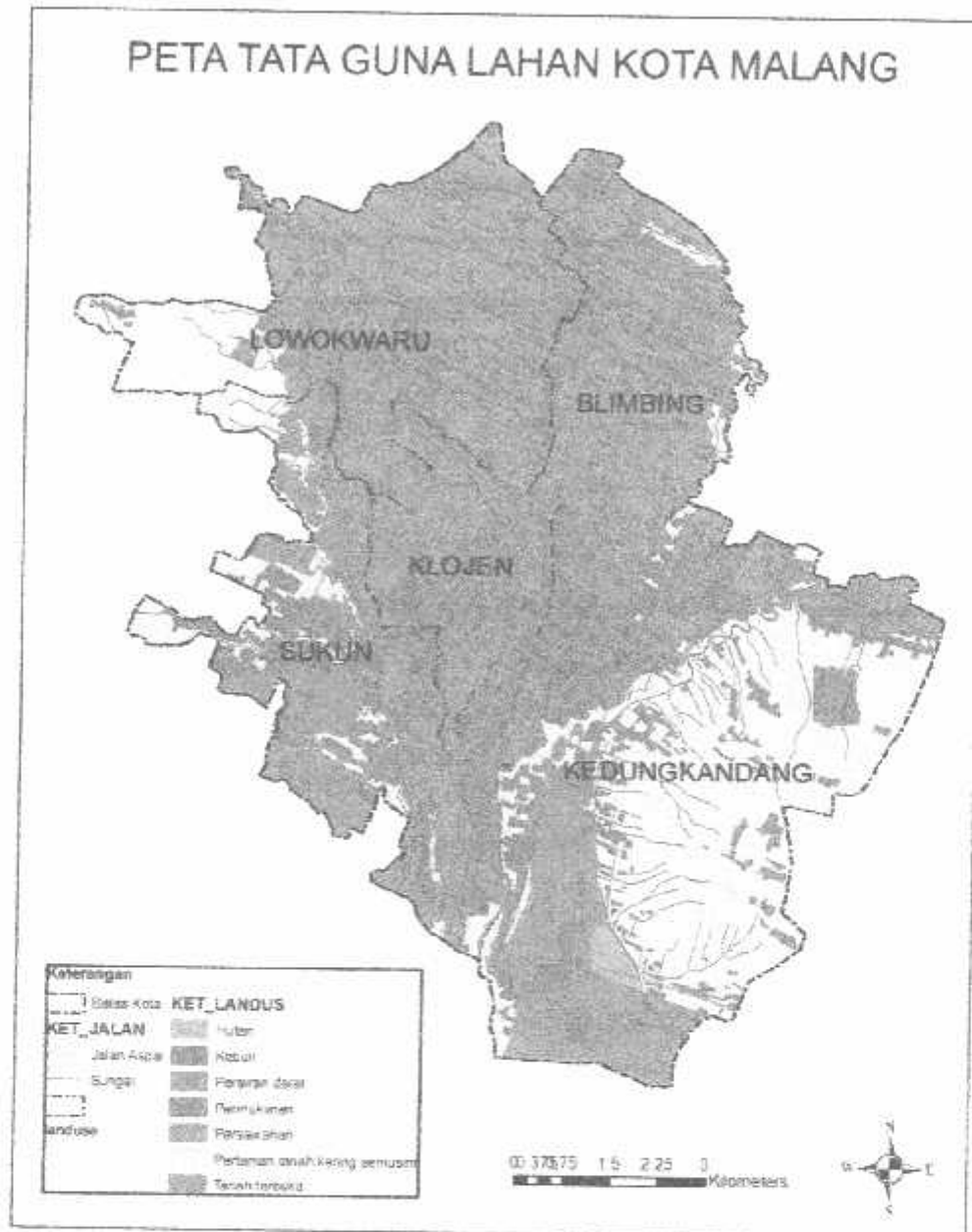


Gambar 4.6 : Proses Membuat Data Atribut Pada Peta Hasil Digitasi

Gambar 4.6 memperlihatkan data-data atribut yang terdapat dalam peta yang sudah didigitasi sehingga diperoleh data-data yang mewakili dari layer-layer yang sudah dibuat.

## 2. Hasil Digitasi Peta

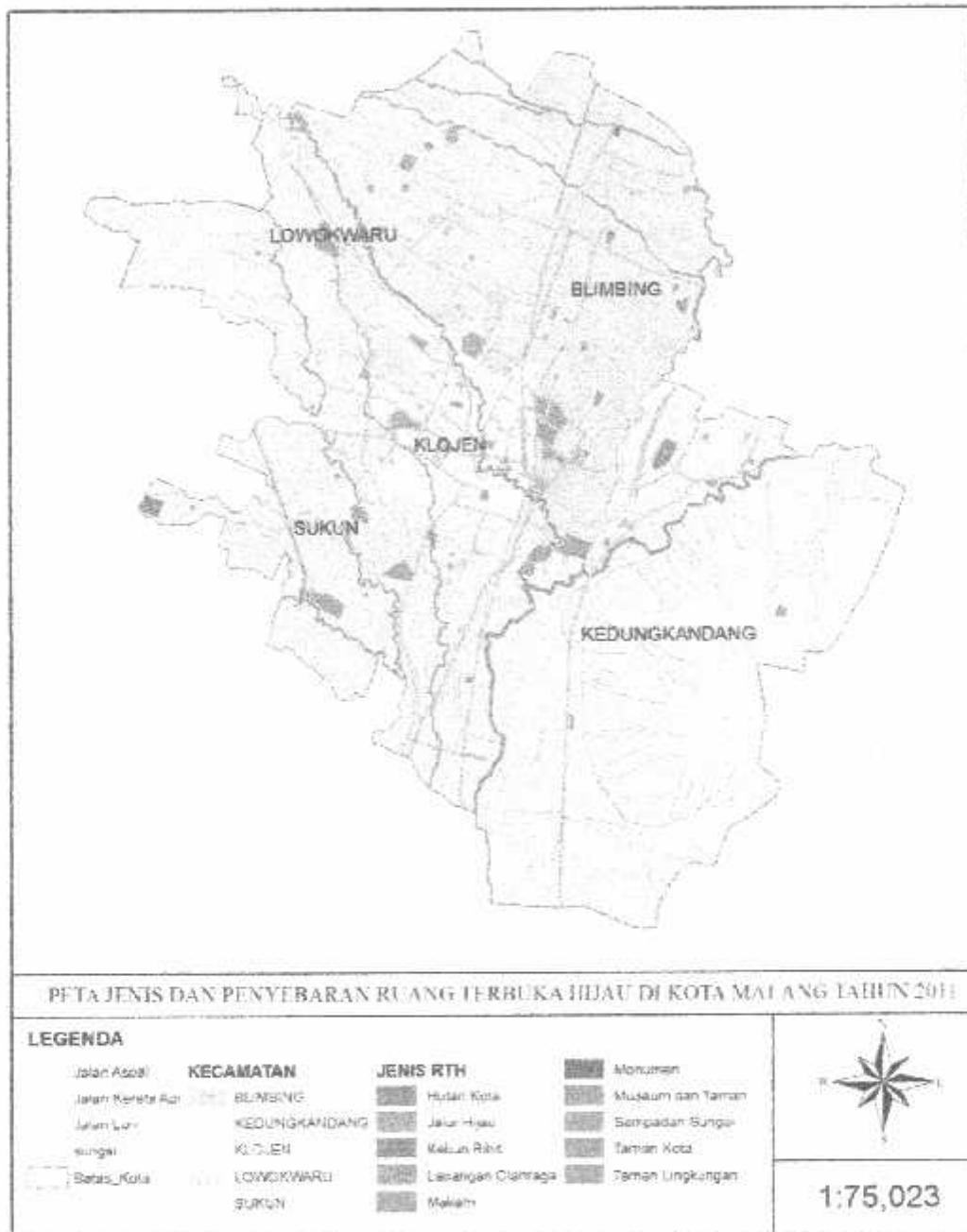
Dari proses digitasi peta yang dilakukan pada ArcGIS 10, akan menghasilkan peta digital atau juga dapat menghasilkan peta dalam format gambar. Pada peta dalam format gambar, hanya akan memberikan informasi yang sudah ditampilkan dalam gambar, tanpa dapat mengatur layer mana yang akan ditampilkan atau diinginkan untuk diketahui.



**Gambar 4.7 : Peta Tata Guna Lahan Kota Malang**

Pada gambar 4.7 adalah merupakan peta tata guna lahan di Kota Malang hasil dari digitasi. Peta tata guna lahan memberikan informasi tentang wilayah terbangun dan wilayah belum terbangun yang ada di Kota Malang pada tahun 2011. Dapat dilihat pada kecamatan Klojen sudah tidak terdapat ruang kosong yang dapat dibangun RTH. Solusi yang dapat di ambil adalah dengan menambahkan jalur hijau dan Taman Lingkungan yang bersifat privat yang dapat dibangun disekitar

pemukiman penduduk. Selain peta tata guna lahan, hasil digitasi juga berupa peta ketersediaan RTH di Kota Malang serta peta perencanaan pembangunan RTH di wilayah Kota Malang.



Gambar 4.8 : Peta Jenis dan Penyebaran RTH di Kota Malang pada Tahun 2011  
 Gambar 4.8 adalah peta ketersediaan RTH di wilayah Kota Malang hasil digitasi dengan acuan peta wilayah kota malang dalam bentuk cetakan dan data-data tabular yang diperoleh serta survey lokasi untuk menentukan lokasi-lokasi dari

RTH yang terdapat di Kota Malang. Dari gambar 4.8, dapat diperoleh informasi tentang ketersediaan RTH di wilayah Kota Malang pada tahun 2011. Dan peta hasil digitasi yang terakhir adalah peta, perencanaan pembangunan RTH di Kota Malang.



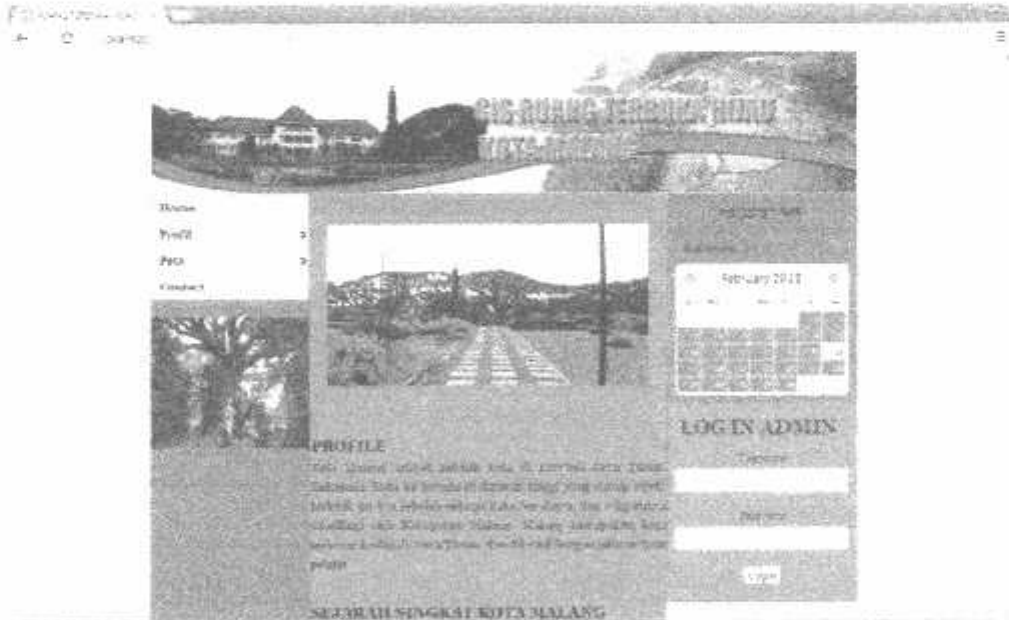
Gambar 4.9 : Peta Perencanaan Letak Pembangunan RTH di Kota Malang



Gambar 4.10 : Tampilan Halaman Utama

#### 4.2.2 Tampilan Halaman Profil

Pada halaman ini akan menampilkan informasi umum tentang Kota Malang. Terdapat juga tentang sejarah singkat Kota Malang Berta keadaan geografis Kota Malang.



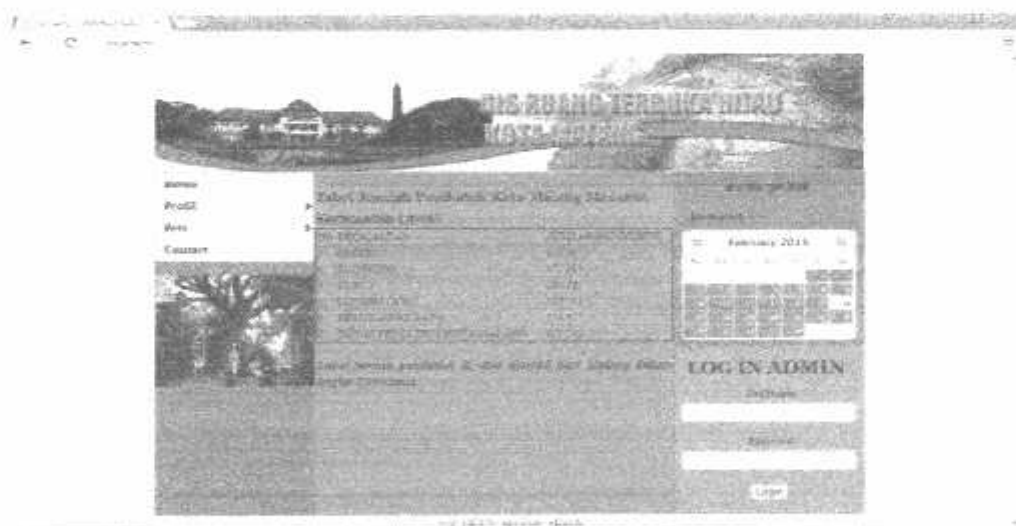
Gambar 4.11 : Tampilan Halaman Profil

Didalam halaman profil, terdapat juga menu yang akan memberikan informasi secara umum tentang pengertian dan jenis-jenis RTH. Sehingga pengguna dapat mengetahui apa itu Ruang Terbuka Hijau.



Gambar 4.12 : Gambar Halaman profil Tentang Penjelasan RTH

Selain penjelasan RTH secara umum, terdapat juga halaman kependudukan yang akan memberikan informasi tentang penduduk di Kota Malang. Informasi yang ditampilkan adalah informasi jumlah penduduk Kota Malang pada Tahun 2011.



Gambar 4.13: Gambar Halaman Kependudukan Kota Malang



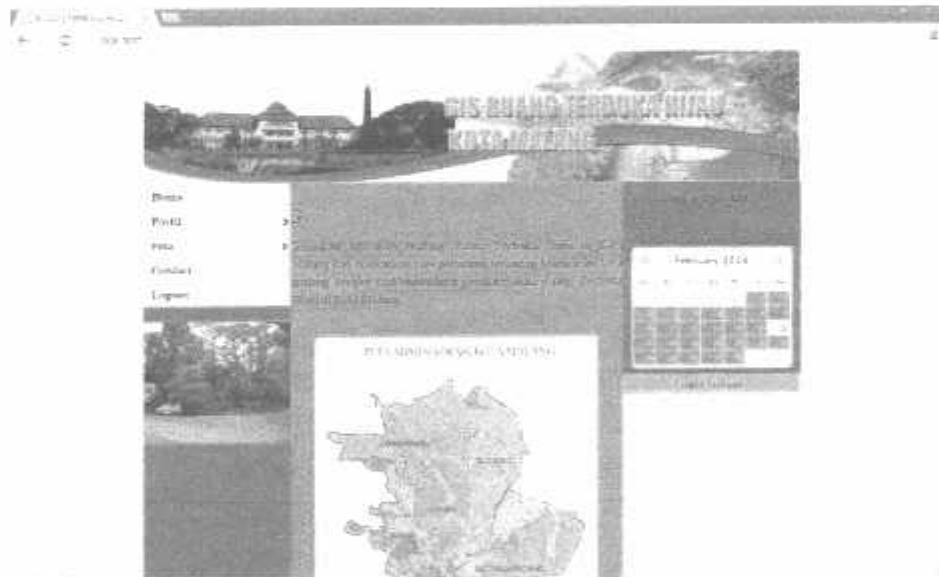
### 4.2.3 Tampilan Login Admin

Pada setiap halaman, terdapat form login. Hanya user yang memiliki hak untuk mengakses dan masuk ke dalam sistem aplikasi yang dapat menggunakan form login ini. Setelah melewati form login, maka akan terdapat menu tambahan yang dapat digunakan untuk melakukan edit data, hapus data, menambahkan data kedalam aplikasi, dan lain sebagainya untuk mengatur aplikasi agar menjadi lebih baik. User yang bias login hanya user yang memiliki username dan password dari aplikasi.



Gambar 4.14: Tampilan Form Login

Jika proses login berhasil, maka dapat menggunakan menu tambahan. Tetapi jika username atau password yang dimasukkan salah atau tidak sesuai, maka akan terdapat peringatan bahwa username dan password salah.



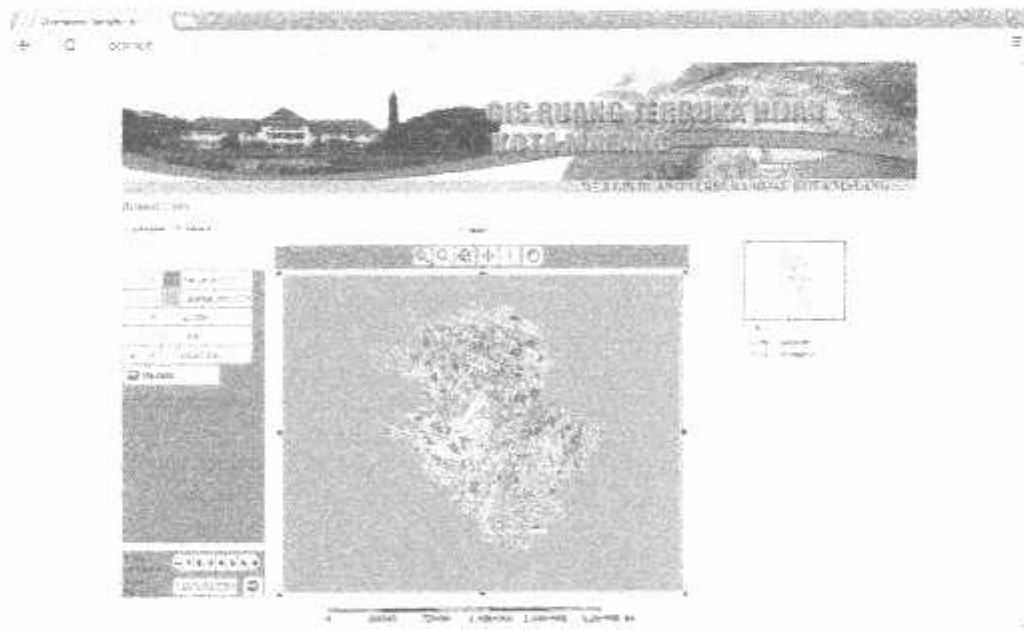
Gambar 4.15 : Tampilan Jika Login Berhasil



Gambar 4.16 : Tampilan Jika Login Gagal

#### 4.2.4 Tampilan Halaman Peta

Pada halaman peta, akan ditampilkan peta dan informasi mengenai peta tersebut. Juga akan ditampilkan keterangan-keterangan yang dapat menjelaskan tentang peta tersebut, seperti legenda peta. Pada halaman peta, merupakan tujuan dari Sistem Informasi Geografis tentang RTH di Kota Malang berbasis Web. Peta yang akan ditampilkan pada halaman ini adalah peta yang memberikan informasi tentang RTH di Kota Malang, mulai dari ketersediaan RTH dan juga perencanaan pembangunan RTH.



Gambar 4.17: Tampilan Halaman Peta

Terdapat beberapa bagian yang ada dalam halaman peta, antara lain adalah

### 1. Tombol Navigasi

Tombol navigasi pada peta berfungsi membantu pengguna untuk mengatur peta, yang ada pada halaman ini. Terdapat beberapa tombol navigasi yang dapat digunakan, antara lain adalah sebagai berikut:

#### a. Zoom in

Adalah tombol navigasi yang berfungsi untuk memperbesar skala peta sehingga tampilan peta akan menjadi lebih besar.



Gambar 4.18: Tombol Navigasi Zoom In

#### b. Zoom Out

Adalah tombol navigasi yang berfungsi untuk mengurangi skala peta sehingga peta akan menjadi lebih kecil.



Gambar 4.19: Tombol Navigasi Zoom Out

#### c. Zoom To Full Extent

Adalah tombol navigasi yang berfungsi untuk mengembalikan ukuran peta ke ukuran normal.



Gambar 4.20: Tombol Navigasi Zoom To Full Extent

#### d. Recenter

Adalah tombol navigasi yang berfungsi hampir sama dengan spanning yaitu mengubah letak peta.



Gambar 4.21 : Tombol Navigasi Recenter

#### e. Identify Feature

Adalah tombol navigasi yang memiliki fungsi untuk menampilkan informasi berupa tabel yang dimiliki oleh peta.



Gambar 4.22 : Tombol Navigasi Identify Feature

#### f. Pan Map

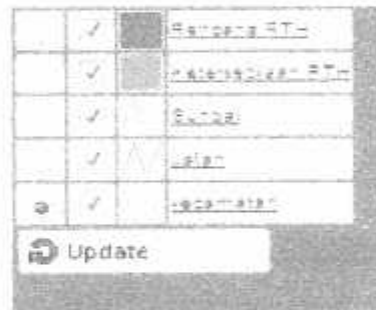
Adalah tombol navigasi yang memiliki fungsi untuk mengubah letak map ke segala arah.



Gambar 4.23 : Tombol Navigasi Pan Map

#### 2. Legenda peta

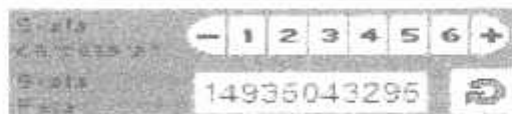
Legenda peta memiliki fungsi untuk memberikan keterangan pada peta. Seperti layer yang sedang difungsikan dan juga nama dari layer. Pengguna dapat memilih layer mana yang akan ditampilkan atau tidak ingin ditampilkan.



Gambar 4.24: Legenda Peta

#### 3. Skala

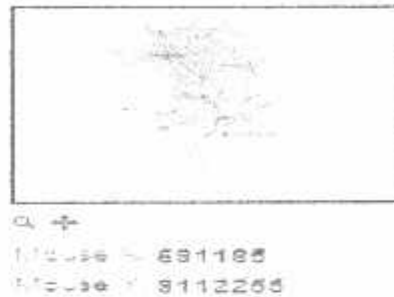
Skala pada peta memiliki fungsi agar pengguna mengetahui peta yang sedang ditampilkan diperbesar seberapa besar. Semakin besar skala yang digunakan, maka peta akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya. Skala merupakan perbandingan antara ukuran pada peta dengan ukuran yang sebenarnya pada permukaan bumi.



Gambar 4.25 : Skala

#### 4. Keymap dan Titik Koordinat

Keymap memiliki fungsi untuk menampilkan peta dalam ukuran yang lebih kecil. Pengguna dapat mengatur tampilan peta hanya pada keymapnya saja, dan peta akan mengikuti seleksi yang telah dilakukan pada keymap. Sedangkan titik koordinat adalah petunjuk koordinat pada peta dalam koordinat x dan y.



Gambar 4.26: Keymap dan Titik Koordinat

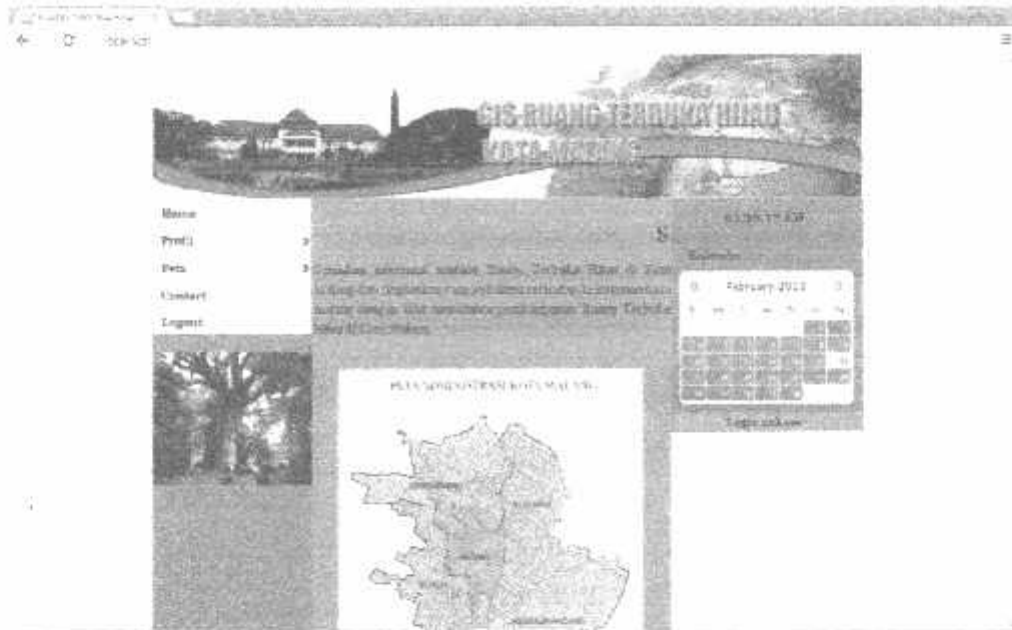
### 4.3 Pengujian Aplikasi

#### 4.3.1 Pengujian pada Browser

Pengujian pada browser ditujukan untuk mengetahui apakah aplikasi WebGIS dapat berjalan dengan baik pada berbagai macam browser yang digunakan. Sebagai pengujian, aplikasi akan diujikan terhadap tiga jenis browser, yaitu Google chrome, Mozilla firefox, dan Internet explorer. Hasil dari pengujian akan dituliskan pada table berikut.

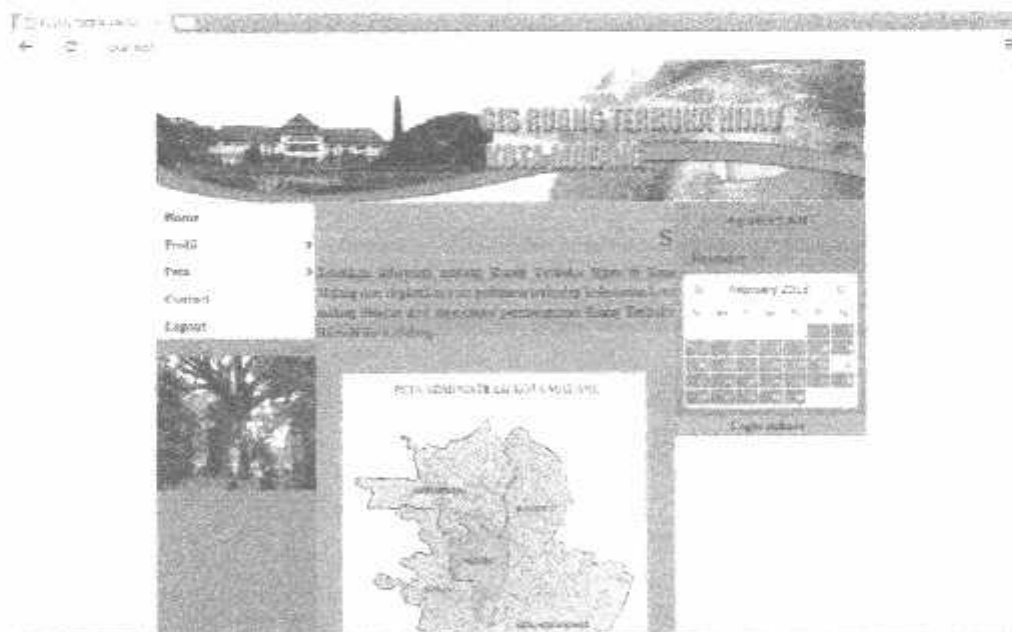
Tabel 4.5 : Pengujian pada Browser

no	Keterangan pengujian	Google Chrome	Mozilla Firefox	Internet Explorer
1	Aplikasi dapat berjalan	ya	ya	tidak
2	Kelancaran aplikasi	lancar	kurang	tidak
3	Tampilan aplikasi	baik	berubah	tidak
4	Semua peta dapat berjalan	ya	ya	tidak
5	Semua gambar dapat ditampilkan	ya	ya	tidak
6	Fungsi button	ya	ya	tidak
7	Fungsi link	lancar	kurang	tidak



Gambar 4.27 : Pengujian pada browser Google Chrome

Pengujian aplikasi pada browser Google Chrome, aplikasi dapat berjalan dengan baik dan tampilan dari aplikasi tidak berubah. Serta fungsi dari semua komponen dapat berjalan dengan baik.



Gambar 4.28 : Pengujian pada Browser Mozilla Firefox

Pengujian yang dilakukan pada browser Mozilla Firefox, tampilan pada aplikasi mengalami perubahan. Sedangkan untuk akses, harus tidak dapat

langsung mengetikkan uri pada Mozilla, melainkan harus menyalin dari google chrome atau menggunakan history yang sudah terdapat pada Mozilla.



Gambar 4.29 : Pengujian pada Browser Internet Explorer

Sedangkan pengujian yang dilakukan pada browser internet explorer, aplikasi tidak dapat berjalan karena aplikasi menggunakan bahasa pemrograman yang tidak mendukung dengan internet explorer sehingga aplikasi tidak dapat berjalan pada browser internet explorer.

#### 4.3.2 Pengujian Terhadap Pengguna

Pada pengujian terhadap pengguna, dilakukan dengan cara pengoperasian aplikasi oleh pengguna. Pengguna menjalankan aplikasi dan memberikan komentar atas aplikasi. Pengguna akan memberikan penilaian tentang aplikasi. Jumlah user yang akan menjadi penguji sebanyak 5 orang.

Tabel 4.6 : Pengujian Terhadap Pengguna

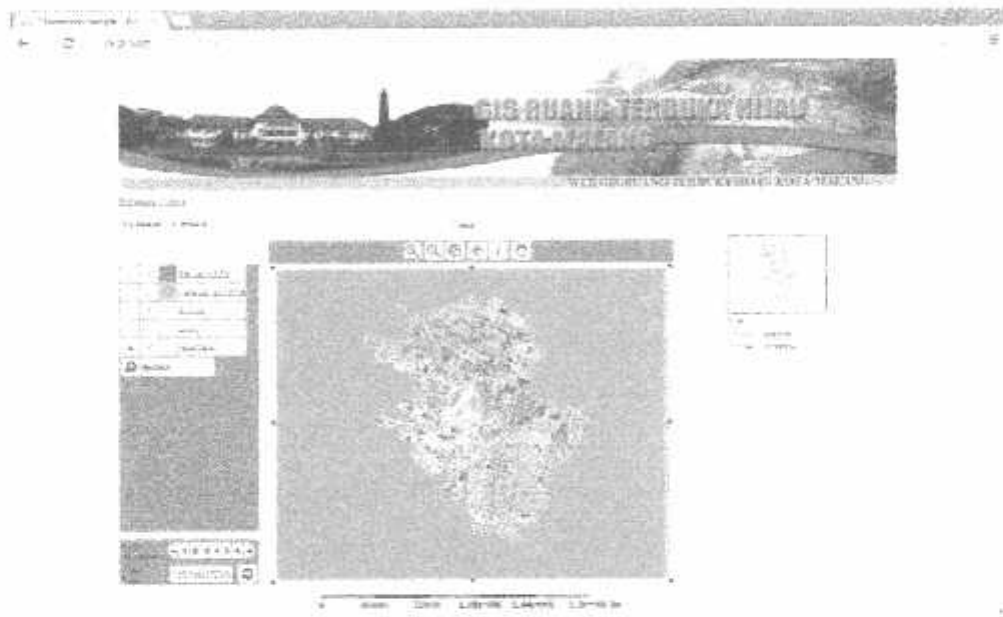
No	Pengujian	Score		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Tampilan WebGis	0%	80%	20%
2	Penyediaan Informasi	80%	10%	10%
3	Menu Web	60%	40%	0%
4	Tools Tambahan	20%	60%	20%
5	Pengujian Peta	60%	40%	0%

### 4.3.3 Pengujian Fungsi Aplikasi

Pada pengujian fungsi dari aplikasi, akan diuji fungsi-fungsi dari tombol-tombol dan alat bantu yang terdapat pada aplikasi terutama pada halaman peta. Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui apakah alat-alat bantu tersebut dapat berfungsi dengan baik dan sebagaimana fungsi sebenarnya.

#### 1. Pengujian Zoom

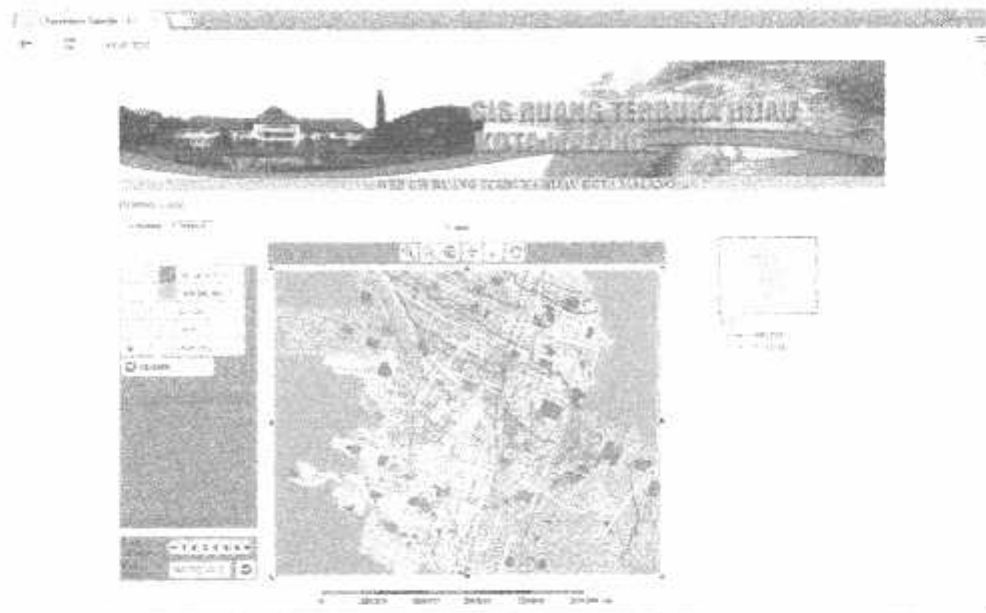
Pada pengujian zoom, peta akan diuji dengan menggunakan tombol zoom.



Gambar 4.30: Gambar Kondisi Awal Peta Sebelum Dilakukan Proses Zoom

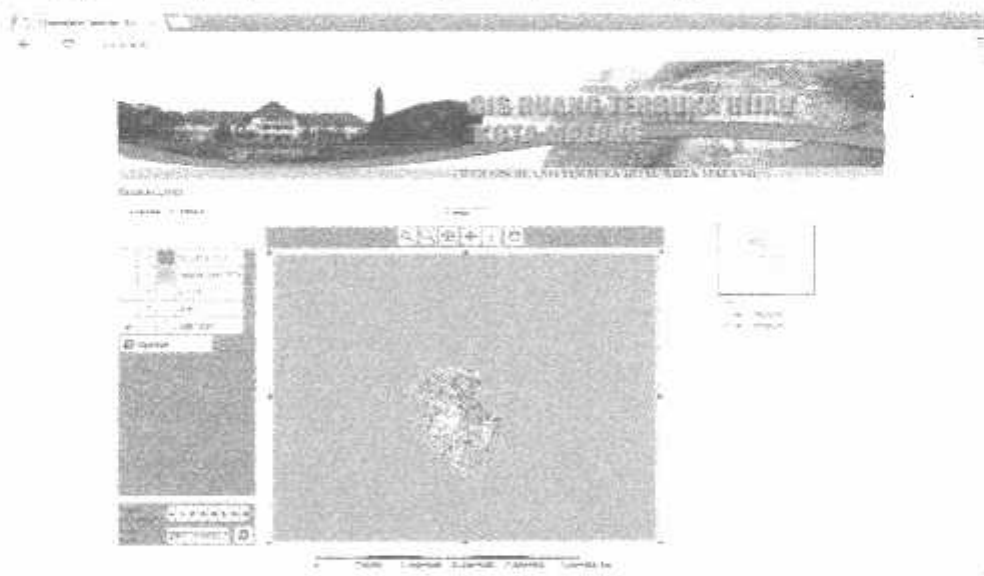
Gambar 4.30 menunjukkan kondisi awal peta dengan skala 1: 14935043295. Kemudian akan dilakukan proses zoom pada peta.





Gambar 4.31 : Hasil dari Pengujian Zoom

Pada gambar 4.31 adalah pengujian zoom yang dilakukan terhadap peta, skala peta bertambah besar menjadi 1:7467521648. Setelah skala pada peta diperbesar, pengujian selanjutnya adalah skala peta diperkecil dengan tombol zoom out.

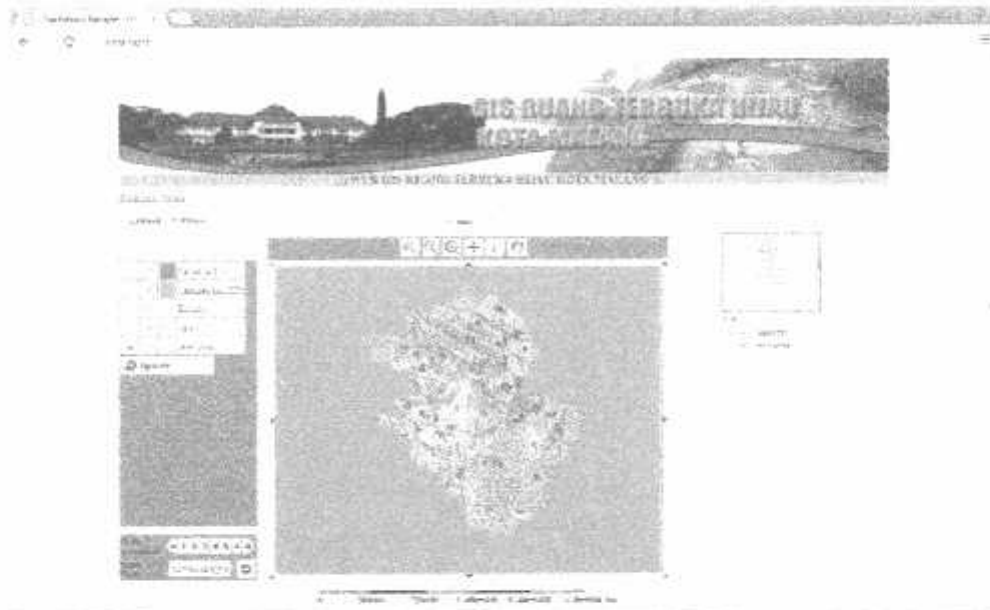


Gambar 4.32: Pengujian Zoom Out

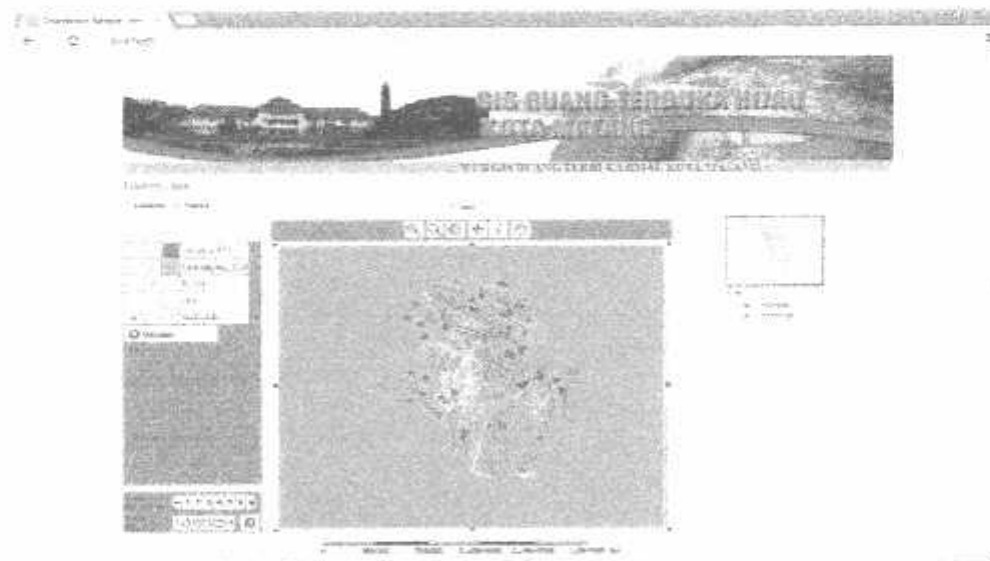
Setelah dilakukan pengujian zoom out, peta menjadi kecil dengan skala 1:29870086602.

## 2. Pengujian Legenda

Pada pengujian legenda, akan diuji dengan cara menghilangkan tampilan salah satu layer pada peta dan menampilkan sebagian layer pada peta.



Gambar 4.33 : Kondisi Awal Peta Sebelum Dilakukang Pengujian pad Legenda  
 Pada gambar 4.33 menunjukkan kondisi awal peta sebelum dilakukan pengujian terhadap legenda peta. Pengujian pada legenda peta yang akan dilakukan adalah dengan menghilangkan tampilan salah satu layer pada peta, sebagai contoh layer yang akan diuji adalah layer jalan dan kecamatan.

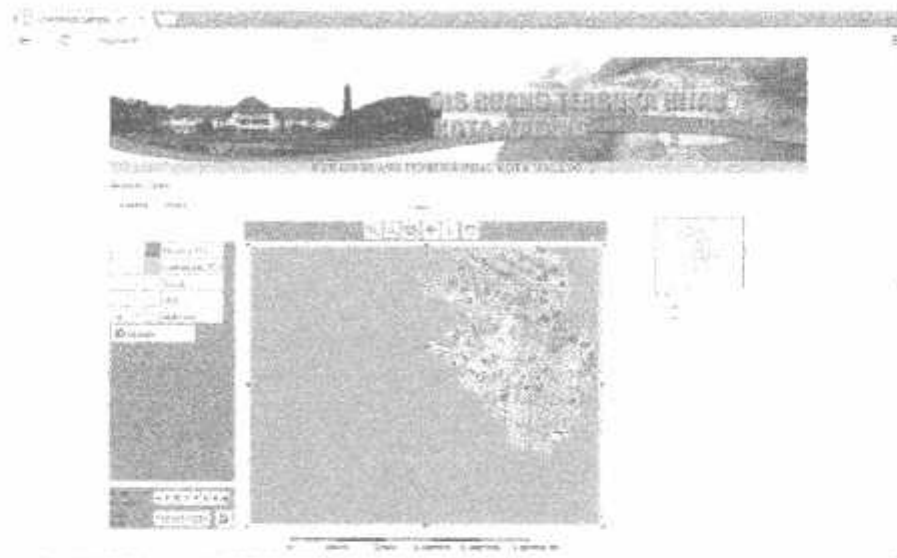


Gambar 4.34 : Pengujian pada Legenda Peta

Gambar 4.34 adalah hasil dari pengujian legenda peta dengan menghilangkan tampilan dari layer jalan dan kecamatan.

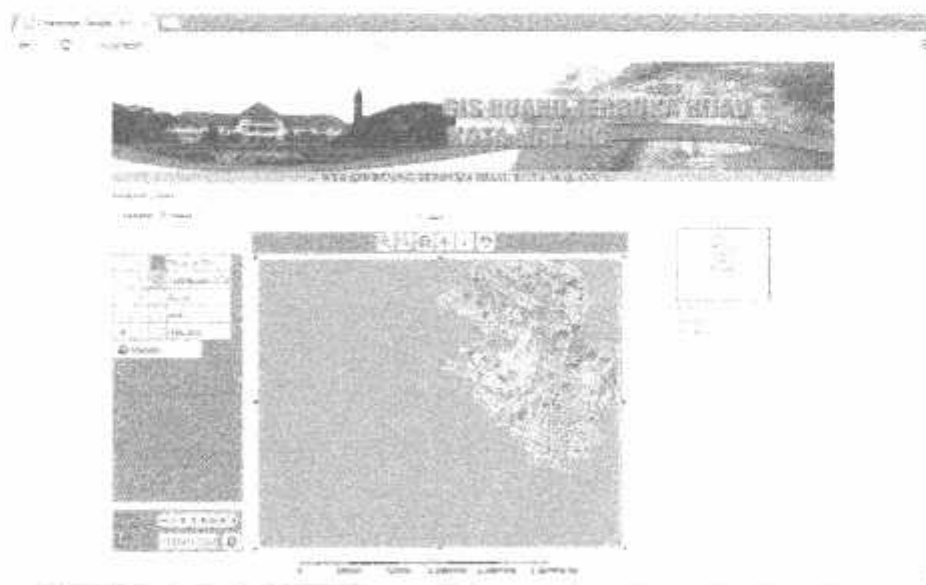
### 3. Pengujian Keymap dan Spanning

Pengujian pada keymap akan dilakukan dengan menarik peta ke arah yang lain sehingga akan terlihat perubahan pada peta.



Gambar 4.35: Pengujian Spanning pada Peta ke Arah Kanan

Pada gambar 4.35, menunjukkan peta bergeser dari posisi awal menuju ke kanan atas setelah dilakukan Spanning pada peta. Terlihat juga pada keymap, terdapat garis biru yang menunjukkan posisi peta yang bergeser.



Gambar 4.36 : Pengujian Spanning pada Peta ke Arah Kiri

Pada gambar 4.36, terlihat peta bergeser ke arah kiri bawah dan pada keymap juga nampak posisi garis biru yang menunjukkan posisi peta berubah menyesuaikan dengan peta.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan proses implementasi dan pengujian kepada aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Ruang Terbuka Hijau di Kota Malang Berbasis Web, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Ruang Terbuka Hijau di Kota Malang Berbasis Web ini dapat membantu dalam memberikan informasi tentang penyebaran dan jenis RTH yang ada di Kota Malang pada tahun 2011, serta memberikan proyeksi untuk perencanaan pembangunan RTH di wilayah-wilayah yang cocok untuk di bangun RTH.
2. Dari perencanaan yang sudah dibuat, dapat memenuhi kebutuhan RTH Kota Malang. Dengan tambahan sebanyak 10% (11,434,322 m<sup>2</sup>), dapat memenuhi luas kebutuhan RTH di Kota Malang yang masih tersedia 10% (10,576,998 m<sup>2</sup>) dari keseluruhan luas wilayah Kota Malang.
3. Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan, aplikasi ini dapat berjalan pada browser antara lain *Mozilla firefox* dan *Google Chrome*. Tetapi tidak dapat berjalan pada browser internet explorer karena menggunakan bahasa pemrograman css3 yang tidak mendukung pada internet explorer versi 8.
4. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap pengguna, aplikasi ini sudah memiliki tampilan yang cukup baik (80%), informasi yang disediakan baik (80%), penyajian peta yang baik (60%), memiliki menu yang baik (60%).

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan aplikasi ini menjadi lebih baik lagi antara lain :

1. Perlu penambahan wilayah yang lebih luas sehingga informasi yang disajikan tidak hanya informasi RTH di Kota Malang saja.
2. Perlu pengembangan dalam hal sistem dan tampilan aplikasi supaya dapat digunakan di beberapa *browser* dengan baik seperti menambahkan template-

template yang dapat memberikan interface kepada pengguna agar lebih menarik.

3. Diharapkan dalam pengumpulan data spasial maupun data non spasial, langsung menuju instansi-instansi terkait.
  4. Masih perlu penambahan *tools* seperti ruler dan print yang berfungsi untuk mencetak peta pada WebGIS dengan tujuan memaksimalkan fungsi dari aplikasi.
-

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Badan Pusat Statistik Kota Malang, 2011, *Malang Dalam Angka 2011*. Kerjasama antara Bappeko Kota Malang dengan Badan Pusat Statistik Kota Malang, Kota Malang.
  - [2]. Madcom, 2009, *Langsung Bisa Membangun Website Profesional dengan Adobe CS4, PHP, & MySQL*, Andi, Madiun.
  - [3]. Prahasta, Eddy, 2002, *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar*, Informatika, Cetakan Pertama, Bandung.
  - [4]. Peraturan Menteri Dalam Negeri No 1 Tahun 2007, *Tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*.
  - [5]. Nuryadin, Ruslan, Ir. 2005, *Panduan Menggunakan MapServer*, Informatika, Cetakan Pertama, Bandung.
  - [6]. Septriana, Diana. Indrawan, Andry. Dahlan, Endes Nurfilmarasa. 2004, *Prediksi Kebutuhan Hutan Kota Berbasis Oksigen di Kota Padang Sumatra Barat*, Padang, Sumatra Barat.
  - [7]. Wisesa, S.P.C. 1988. *Studi Pengembangan Hutan Kota di Wilayah Kotamadya Bogor*. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
-

Lampiran 2 : Formulir Bimbingan Skripsi



INTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
Jl. Karanglo Km. 2 Malang

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Eprilmey Effendi  
NIM : 0818129  
Jurusan : Teknik Informatika S-1  
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK  
PENENTUAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG  
BERBASIS WEB

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1	18-07-2012	Revisi bab 1 dan bab 2	?
2	13-11-2012	Makalah	?
3	15-11-2012	Acc makalah	?
4	22-11-2012	Bab 3 dan bab 4	?
5	05-12-2012	Demo program	?
6	12-12-2012	Bab 1 sampai bab 4	?
7	15-12-2012	Acc bab 1 smapi bab 4	?

Dosen Pembimbing

Joseph Dedy Irawan, S.T, MT  
NIP. 1974041620005021002



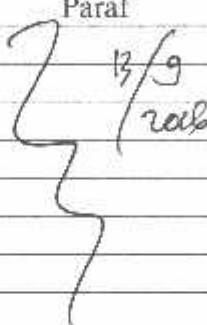
Lampiran 3 : Formulir Bimbingan Skripsi



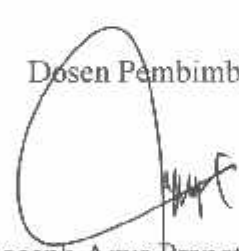
INTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
Jl. Karanglo Km. 2 Malang

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Eprilmey Effendi  
NIM : 0818129  
Jurusan : Teknik Informatika S-1  
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK  
PENENTUAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG  
BERBASIS WEB

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1	05-07-2012	Revisi bab 1 dan bab 2	
2	13-11-2012	Makalah	
3	27-11-2012	Acc makalah	
4	22-11-2012	Bab 3 dan bab 4	
5	05-12-2012	Demo program	
6	12-12-2012	Bab 1 sampai bab 4	
7	15-12-2012	Acc bab 1 smapi bab 4	

Dosen Pembimbing

  
Yoseph Agus Pranoto ST  
NIP.P. 1031000432

Lampiran 4 : Berita Acara Ujian Skripsi



INTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
Jl. Karanglo Km. 2 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

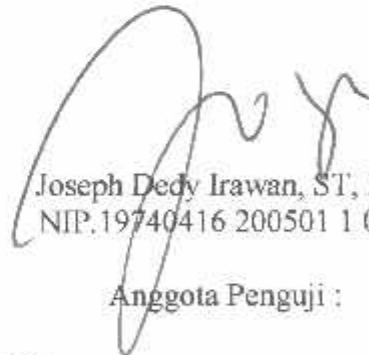
Nama : Eprilmey Effendi  
NIM : 0818129  
Jurusan : Teknik Informatika S-1  
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK  
PENENTUAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG  
BERBASIS WEB

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Rabu  
Tanggal : 20 Pebruari 2013  
Nilai : A

Panitia Ujian Skripsi :


Ketua Majelis Penguji



Joseph Dedy Irawan, ST, MT  
NIP.19740416 200501 1 002

Anggota Penguji :

Penguji Pertama



Sandy Nataly Mantja, S.kom  
NIP.P. 1030800418

Penguji/Kedua



Suryo Adi Wibowo, ST, MT  
NIP.P. 1031000438

Lampiran 5 : Formulir Perbaikan Skripsi



INTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
Jl. Karanglo Km. 2 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Eprilmey Effendi  
NIM : 0818129  
Jurusan : Teknik Informatika S-1  
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK  
PENENTUAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA MALANG  
BERBASIS WEB

Penguji	Perbaikan	Tanda Tangan
Penguji 1	1. Spasi dan Latar belakang. 2. Block Diagram ditampilkan pada BAB III 3. Daftar Pustaka 4. Pengujian terhadap user	
Penguji 2	1. Hasil Pengujian 2. Kesimpulan yang menjawab dari Tujuan 3. Penambahan pertanyaan pada kuisisioner untuk mempertegas hasil pengujian	

Anggota Penguji :

Penguji Pertama

Sandy Nataly Mantja, S.kom  
NIP.P. 1030800418

Penguji Kedua

Suryo Adi Wibowo, ST, MT  
NIP.P. 1031000438

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Joseph Dedy Irawan, ST, MT  
NIP. 1974041620005021002

Dosen Pembimbing II

Yoseph Agus Pranoto, ST  
NIP.P. 1031000432

### Lampiran 1 : Script kecamatan.map

```

MAP
NAME "Pemetaan RTH Kota Malang"
STATUS ON
EXTENT 668247.695348 9108804.172095 691314.618638
9125352.182281 SIZE 500 350
#SHAPEPATH "../CAtim"
SYMBOLSET "../etc/symbols.sym"
FONTSET "../etc/fonts.txt"
IMAGECOLOR 250 150 520
UNITS DD
REFERENCE
STATUS ON
IMAGE "images/index.jpg"
SIZE 125 100
EXTENT 668247.695348 9108804.172095 691314.618638
9125352.182281
COLOR -1 -1 -1
OUTLINECOLOR 45 0 199
END
QUERYMAP
STATUS ON
COLOR 73 0 221
STYLE HILITE
END
PROJECTION
"proj=latlong"
""
END
LEGEND
STATUS ON
KEYSIZE 18 12
LABEL
TYPE BITMAP
SIZE MEDIUM
COLOR 0 0 89
END
END
SCALEBAR
STATUS ON
COLOR 255 255 255
OUTLINECOLOR 0 0 0
BACKGROUNDCOLOR 0 0 0
IMAGECOLOR 255 255 255
UNITS KILOMETERS
INTERVALS 5
SIZE 150 5
LABEL
SIZE SMALL
COLOR 0 0 0
END
END
LAYER
NAME "kecamatan"
GROUP "polygon"
STATUS ON

```

```
#DATA "kbjatim"
DATA "geom FROM kecamatan USING UNIQUE gid"
TYPE POLYGON
CONNECTIONTYPE POSTGIS
CONNECTION "user=xxx dbname=GIS host=localhost port=5432
password=qweasd"
#METADATA
# "DESCRIPTION" "Kota Malang"
# "GROUP" "Line"
# "LAYER" "kbjatim"
#END
PROJECTION
"proj-latlong"
END
CLASS
NAME "SUKUN"
EXPRESSION ([gid]=1)
STYLE
COLOR 153 223 231
END
END
CLASS
NAME "KEDUNG KANDANG"
EXPRESSION ([gid]=2)
STYLE
COLOR 153 231 168
END
END
CLASS
NAME "BLIMBING"
EXPRESSION ([gid]=3)
STYLE
COLOR 222 232 136
END
END
CLASS
NAME "LOWOK WARD"
EXPRESSION ([gid]=4)
STYLE
COLOR 204 146 221
END
END
CLASS
NAME "KLOJEN"
EXPRESSION ([gid]=5)
STYLE
COLOR 221 217 146
END
END
END
```

**Lampiran 2 : script layer jalan**

```
LAYER
  NAME "Jalan"
  GROUP "line"
  STATUS DEFAULT
  DATA "geom FROM jalan_mlg USING UNIQUE gid"
  TYPE LINE
  CONNECTIONTYPE POSTGIS
  CONNECTION "user=xxx dbname=GIS host=localhost port=5432
password=qweasd"
  PROJECTION
    "proj=latlong"
  END
  CLASS
    NAME "jalan"
    STYLE
      COLOR 246 67 206
    END
  END
END
```

```
    EXPRESSION ([gid]=6)
    STYLE
      COLOR 78 251 86
    END
  END
  CLASS
    NAME "sempadan sungai"
    EXPRESSION ([gid]=7)
    STYLE
      COLOR 221 151 127
    END
  END
  CLASS
    NAME "lapangan"
    EXPRESSION ([gid]=8)
    STYLE
      COLOR 59 223 238
    END
  END
  CLASS
    NAME "museum dan taman"
    EXPRESSION ([gid]=9)
    STYLE
      COLOR 255 207 61
    END
  END
  CLASS
    NAME "monumen"
    EXPRESSION ([gid]=10)
    STYLE
      COLOR 238 250 107
    END
  END
END
END
```