

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS RENCANA TATA RUANG WILAYAH KABUPATEN  
MAGELANG TAHUN 2010-2030 MENGGUNAKAN PHP DAN POSTGRESQL  
(STUDI KASUS : BAPPEDA KABUPATEN MAGELANG)**

Achmad Machmud, Djalal Er Riyanto, Indriyati  
Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Soedharto, Kampus UNDIP Tembalang Semarang  
Email : [machmud\\_ilkom06@yahoo.co.id](mailto:machmud_ilkom06@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan kumpulan dari perangkat keras komputer, perangkat lunak dan data yang disimpan, dikelola, dianalisa dan disajikan ke dalam bentuk informasi yang bereferensi geografi. Salah satu pemanfaatannya adalah untuk penyusunan dan penyajian Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). RTRW merupakan acuan perencanaan pembangunan bagi pemerintah, swasta dan masyarakat dalam periode tertentu. Dalam upaya peningkatan keterbukaan informasi khususnya data RTRW, maka dikembangkan SIG RTRW Kabupaten Magelang berbasis web yang dapat diakses secara cepat dan mudah. Pengembangan SIG dilakukan dengan menggunakan proses model linier sekuensial yang merupakan pendekatan secara sistematis dan berurutan. SIG RTRW menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data PostgreSQL. SIG RTRW dapat menyajikan peta administrasi kabupaten, data fasilitas umum, data kependudukan dan hasil RTRW periode 2010-2030 sehingga dapat mempermudah masyarakat dalam memperoleh informasi tersebut.

Kata kunci : Sistem Informasi Geografis, RTRW, Kabupaten Magelang, model linier sekuensial, PHP, PostgreSQL.

**1. PENDAHULUAN**

Peta merupakan penyajian grafis dari permukaan bumi dalam skala tertentu dan digambarkan pada bidang datar melalui sistem proyeksi peta dengan menggunakan simbol-simbol tertentu sebagai perwakilan dari objek-objek spasial di permukaan bumi. Dalam pembuatan sebuah peta tidak dapat lepas dari data keruangan berupa data spasial maupun data atribut sebuah peta. Data spasial menjelaskan lokasi absolut (lokasi yang didasarkan pada letak serta garis astronomis) dan lokasi relatif (lokasi suatu wilayah dikaitkan dengan wilayah yang lain). Data atribut menjelaskan karakteristik fitur spasial baik dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif [10].

Pada masa sekarang, pemanfaatan peta tidak hanya sebagai penunjuk lokasi tetapi dapat juga digunakan sebagai media peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang terintegrasi antar berbagai sektor dalam suatu wilayah. Peta RTRW mempunyai nilai dan posisi yang sangat strategis dalam pembangunan. Pasal 26 ayat 2 tahun 2007 menyebutkan bahwa Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten menjadi pedoman untuk penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) [8]. Dalam hal ini tidak terkecuali menjadi kewajiban Bappeda Kabupaten Magelang untuk penyusunan RTRW Kabupaten Magelang.

Perencanaan tata ruang merupakan suatu proses untuk menentukan struktur ruang dan pola ruang yang terdiri dari penyusunan dan penetapan

rencana tata ruang. Hal ini meliputi pengidentifikasian struktur ruang seperti sistem pusat permukiman, jaringan transportasi dan jaringan sarana prasarana lain. Di samping itu perlu dilakukan identifikasi distribusi pola ruang untuk berbagai kegiatan baik peruntukan ruang untuk fungsi lindung maupun fungsi budidaya [7].

Salah satu tujuan Bappeda Kabupaten Magelang periode tahun 2009-2014 yaitu adanya kesatuan pandangan antara instansi pemerintahan, pengusaha maupun masyarakat umum terhadap tujuan pembangunan jangka panjang, menengah dan pendek. Dalam rangka mewujudkan tujuan tersebut diperlukan adanya suatu penyediaan data keruangan serta optimalisasi keterbukaan informasi publik dalam hal perencanaan pembangunan sesuai RTRW yang telah disahkan. Hal ini diperkuat dengan keingintahuan masyarakat umum mengenai data keruangan dan RTRW yang dapat diakses publik untuk menunjang aktifitas mereka dalam ikut serta mensukseskan pembangunan daerah [2].

Pada akhir tahun 2010, Bappeda Kabupaten Magelang telah memiliki data keruangan yang digunakan dalam penyusunan RTRW periode tahun 2010-2030. Data peta administrasi, data fasilitas umum dan data kependudukan merupakan data publik yang dimanfaatkan dalam RTRW dan dapat diakses menggunakan aplikasi pemetaan berbasis *desktop* di kantor Bappeda. Dengan sistem saat ini, kebutuhan akan adanya keterbukaan informasi publik telah dapat diakomodir melalui layanan petugas akan tetapi belum dapat diberikan secara

optimal dikarenakan data hanya dapat diakses di kantor Bappeda.

Melihat kebutuhan yang mengharuskan adanya ketersediaan data dan optimalisasi keterbukaan informasi publik secara cepat, mudah dan melalui jaringan internet dengan kewenangan tertentu diperlukan suatu pemecahan masalah yang dapat mengakomodir kebutuhan tersebut. Salah satu alternatif pemecahan masalah tersebut adalah dengan pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) pemetaan RTRW berbasis web.

SIG adalah sistem informasi khusus yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis [10]. Ada beberapa cara dalam pengembangan SIG, salah satunya menggunakan bahasa pemrograman *PHP Hypertext Preprocessor* (PHP) dan *database* (basis data) PostgreSQL. PHP merupakan bahasa pemrograman yang menggunakan metode pemrosesan data di *server* dan mengirimkan data hasil ke pengguna [5], sedangkan PostgreSQL merupakan *software* (aplikasi perangkat lunak) pengelola basis data yang mampu menangani data yang beragam termasuk data geometri atau data keruangan pemetaan wilayah [8]. Di samping itu PHP maupun PostgreSQL merupakan produk *open source* (berlisensi *free*/ bebas digunakan secara gratis).

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Gambaran Umum Kabupaten Magelang

Wilayah Kabupaten Magelang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah dan berada pada titik koordinat di antara 110° 01' 51" sampai 110° 26' 28" Bujur Timur dan di antara 7° 19' 13" sampai 7° 42' 16" Lintang Selatan. Kabupaten Magelang memiliki luas wilayah 108.573 Ha terdiri dari 21 kecamatan, 372 kelurahan/ desa dan 2.702 dusun.

Batas administrasi wilayah Kabupaten Magelang sebagai berikut [1] :

1. Sebelah utara : Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Semarang,
2. Sebelah timur : Kabupaten Semarang dan Kabupaten Boyolali,
3. Sebelah selatan: Kabupaten Purworejo dan D.I Yogyakarta,
4. Sebelah barat : Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Wonosobo dan
5. Di tengah wilayah Kabupaten Magelang terdapat Kota Magelang.

### 2.2. BAPPEDA

Bappeda merupakan singkatan dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah yang merupakan badan staf yang langsung di bawah dan bertanggungjawab kepada Kepala Daerah sesuai Keppres No. 27 Tahun 1980.

Dalam tatanan pemerintahan, Bappeda memiliki kedudukan sebagai berikut:

1. Bappeda merupakan unsur perencanaan penyelenggaraan Pemerintah Daerah.
2. Bappeda dipimpin oleh Kepala Badan yang berada di bawah dan bertanggungjawab kepada Kepala Daerah melalui Sekretaris Daerah.

### 2.3. Rencana Tata Ruang Wilayah

Ruang adalah wadah yang meliputi ruang daratan, ruang lautan dan ruang udara sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia serta makhluk lainnya hidup untuk melakukan kegiatan serta memelihara kelangsungan hidupnya.

Rencana Tata Ruang merupakan hasil perencanaan wujud struktural dan pola pemanfaatan ruang dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Wujud struktural adalah susunan unsur-unsur pembentuk rona lingkungan alam, lingkungan sosial dan lingkungan buatan yang secara hirarki serta struktural berhubungan satu dengan lainnya membentuk tata ruang, diantaranya meliputi hirarki pusat pelayanan seperti pusat kota, lingkungan, prasarana jalan dan sebagainya.
2. Pola pemanfaatan ruang adalah bentuk pemanfaatan ruang yang menggambarkan ukuran fungsi serta karakter kegiatan manusia dan atau kegiatan alam, diantaranya meliputi pola lokasi, sebaran permukiman, tempat kerja, industri, pertanian, serta pola penggunaan tanah perdesaan dan perkotaan.

Rencana tata ruang wilayah adalah hasil perencanaan tata ruang pada wilayah yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur terkait yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek administratif.

### 2.4. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem adalah suatu jaringan kerja prosedur-prosedur yang saling berhubungan dan berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Informasi adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang lebih berguna dan memiliki nilai tambah bagi pemakainya. Dari segi kualitas informasi harus dapat memenuhi syarat-syarat yaitu informasi harus lengkap, akurat, relevan dan tepat waktu [4].

Geografi adalah ilmu yang mempelajari permukaan bumi dengan menggunakan pendekatan keruangan, ekologi, dan kompleks wilayah. Ketersediaan data yang bersifat geografi akan memudahkan banyak kepentingan [10].

*Environmental System Research Institute (ESRI)* mendefinisikan SIG adalah kumpulan dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis dan personil yang terorganisir dan dirancang secara efisien untuk memperoleh,

menyimpan, meng-update, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi [13].

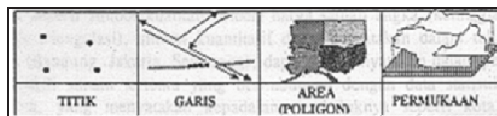
#### 2.4.1. Model Data Dalam SIG

Model data dalam SIG dibagi menjadi dua bagian yaitu :

##### 1. Data Spasial

Data menyimpan kenampakan permukaan bumi seperti : jalan, sungai, pemukiman, jenis penggunaan lahan dan lain-lain. Model data ini terdiri dari dua jenis yaitu :

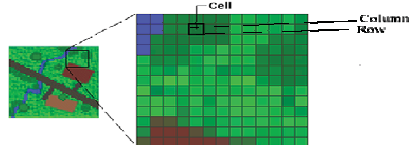
- a. Model data vektor, model data ini diwakili oleh simbol-simbol atau dalam SIG lebih dikenal dengan *feature* dan disimpan di komputer sebagai koordinat kartesius. Beberapa simbol dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1. Model data vektor

Pada gambar 2.1 dapat dilihat beberapa simbol model data vektor yaitu :

- Titik (*point*), mempunyai koordinat (X,Y) tanpa panjang dan luasan.
  - Garis (*Line*), mempunyai pasangan koordinat titik awal dan titik akhir ( $X_1, Y_1; X_2, Y_2$ ) tanpa luasan.
  - Area (*Poligon*), mempunyai koordinat dengan titik awal dan titik akhir sama ( $X_1, Y_1 = X_n, Y_n$ ) dan mempunyai panjang dan luasan.
  - Permukaan (*Surface*), mempunyai area dengan koordinat vertikal dan ketinggian dengan besaran (X,Y,Z).
- b. Model data *raster*, merupakan data yang sangat sederhana di mana setiap informasi disimpan dalam petak-petak bujur sangkar (*grid*) yang membentuk suatu bidang. Petak-petak bujur sangkar itu disebut *pixel* (*picture element*). Representasi model data *raster* dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut :



Gambar 2.2. Model data raster

Dari gambar 2.2 dapat dilihat posisi sebuah *pixel* dinyatakan dengan sebuah petak bujur sangkar dengan penggambaran berupa baris ke-m dan kolom ke-n.

##### 2. Data Atribut

Tipe data ini menyimpan atribut dari kenampakan permukaan bumi. Misalnya tanah memiliki atribut arsitektur, kedalaman,

struktur, pH dan lain-lain. Data atribut disimpan dalam bentuk tabel sehingga disebut juga data tabular [10].

#### 2.4.2. Sistem Koordinat

Pada saat ini terdapat dua sistem koordinat yang biasa digunakan di Indonesia yaitu sistem koordinat bujur-lintang dan UTM (*Universal Transverse Mercator*). Sistem Koordinat bujur-lintang terdiri dari dua komponen yaitu :

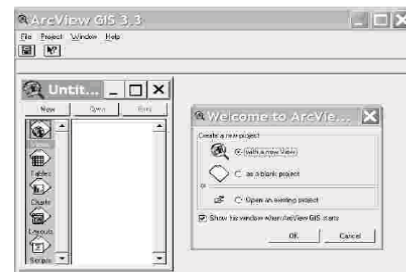
1. Garis lintang (*latitude*) merupakan garis dari atas ke bawah (vertikal) yang menghubungkan kutub utara dengan kutub selatan bumi,
2. Garis bujur (*longitude*) merupakan garis mendatar (horizontal) yang sejajar dengan garis khatulistiwa

Pada pembagian zona dalam sistem koordinat UTM, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu [3]:

1. Seluruh wilayah yang ada di permukaan bumi dibagi menjadi 60 zona bujur,
2. Zona 1 dimulai dari lautan teduh (pertemuan antara garis 180 Bujur Barat dan 180 Bujur Timur), menuju ke timur dan berakhir di tempat berawalnya zona,
3. Masing-masing zona bujur memiliki lebar 6 derajat,
4. Garis lintang UTM dibagi menjadi 20 zona lintang dengan panjang masing-masing zona adalah 8 derajat,
5. Zona lintang dimulai dari 80 LS – 72 Ls diberi nama zona C dan berakhir pada zona X yang terletak pada koordinat 72 LU – 84 LU.

#### 2.5. ARCVIEW

Arcview merupakan salah satu perangkat lunak SIG yang banyak digunakan untuk mengelola data spasial. Dengan Arcview kita dengan mudah dapat mengelola data, menganalisa dan membuat peta serta laporan yang berkaitan dengan data spasial bereferensi geografis. Antarmuka Arcview seperti gambar 2.3 sebagai berikut :



Gambar 2.3. Antar muka program Arcview

Pada Arcview terdapat beberapa bagian utama yaitu :

##### 1. Project

Merupakan kumpulan dari dokumen yang berasosiasi selama satu sesi Arcview. Setiap *project* memiliki 5 komponen pokok yaitu :

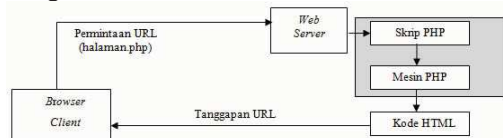
- a. *Views* merupakan peta interaktif yang dapat digunakan untuk menampilkan, memilih dan menganalisa data grafis.
  - b. *Tables* digunakan untuk menampilkan informasi tentang *feature* yang ada di dalam suatu *view*.
  - c. *Charts* merupakan sebuah grafik yang menyajikan data tabular.
  - d. *Layouts* digunakan untuk mengintegrasikan dokumen (*view*, *table* dan *chart*) dengan elemen-elemen grafik lain di dalam suatu *window* tunggal guna membuat peta yang akan dicetak.
  - e. *Scripts* merupakan sebuah bahasa pemrograman dari Arcview yang ditulis ke dalam bahasa *Avenue*.
2. *Theme*  
Arcview mengendalikan sekelompok *feature* serta atribut di dalam sebuah *theme* dan mengelolanya di dalam sebuah *views*. Sedangkan *theme* menyajikan sekumpulan obyek nyata sebagai *feature* peta yang berhubungan dengan atribut. *Feature* dapat berupa titik (*points*), garis (*lines*) maupun *polygon* [10].

## 2.6. HTML

*Hyper Text Markup Language* (HTML) merupakan pengembangan dari standar pemformatan dokumen teks yaitu SGML (*Standart Genarilized Markup Language*). HTML berstruktur bahasa bertanda, menggunakan serangkaian teks tertentu (*tag*) untuk memberi tanda teks yang memiliki interpretasi khusus, dan berbentuk teks (*plain text file*). Secara umum struktur dokumen [5].

## 2.7. PHP

*PHP Hypertext Preprocessor* (PHP) adalah skrip pemrograman yang dijalankan pada sisi *server* sehingga semua perintah yang diberikan akan secara penuh dijalankan pada *server* sedangkan yang dikirimkan ke pemakai aplikasi hanya berupa hasilnya. Skrip PHP diawali dengan `<?php` dan diakhiri dengan `?>`. Konsep kerja PHP dapat dilihat pada gambar 2.4 sebagai berikut :



Gambar 2.4. Bagan konsep kerja PHP

Dari gambar 2.4 dapat dilihat konsep kerja PHP berawal dari permintaan akses halaman *web* oleh klien melalui media *browser* berdasarkan URL (*Uniform Resource Locator*). Tahap berikutnya *browser* akan mendapat halaman *web* dari *web server* yang nantinya akan memberikan segala informasi yang dibutuhkan oleh *browser*.

*Web server* akan menerjemahkan permintaan melalui mesin PHP ke kode HTML terlebih dahulu untuk selanjutnya diproses dan ditampilkan pada *browser* sehingga dapat dibaca oleh klien [5].

## 2.8. SMBD PostgreSQL

### 2.8.1. Basis Data

Basis data merupakan koleksi dari data yang terorganisasi dengan cara sedemikian rupa sehingga data mudah disimpan dan dimanipulasi dalam hal ini diperbaharui, dicari, diolah dengan perhitungan tertentu serta dihapus [6].

Sistem Manajemen Basis Data (SMBD) merupakan perangkat lunak yang terdiri atas sekumpulan program yang digunakan untuk mengelola dan memelihara data di dalam suatu struktur yang digunakan oleh banyak aplikasi, bebas (*independent*) terhadap media penyimpanan dan metoda akses.

### 2.8.2. Normalisasi Data

Normalisasi data merupakan suatu proses untuk mendapatkan struktur tabel atau relasi yang efisien dan bebas dari anomali, dan mengacu pada cara data item dikelompokkan ke dalam struktur *record*. Anomali merupakan efek samping yang tidak diharapkan, ditimbulkan dari proses [14].

### 2.8.3. PostgreSQL

PostgreSQL merupakan sebuah SMBD bersifat *object-relational* berlisensi *open source* (dapat digunakan, dimodifikasi serta disebarluaskan tanpa biaya, baik untuk tujuan pribadi, komersial, maupun akademik). SMBD ini dapat dioperasikan pada sebagian besar sistem operasi seperti : Linux, UNIX, Mac, dan Windows. Spesifikasi kapasitas data PostgreSQL dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1. Kapasitas data PostgreSQL

Jenis aktivitas	Daya tampung
Jumlah tabel maksimum	32 Tera Byte
Jumlah baris maksimum	1,6 Tera Byte
Jumlah kolom maksimum	1 Giga Byte

### 2.8.4. Tipe Data Geometry

Tipe data *geometry* merupakan tipe data khusus pada PostgreSQL yang merepresentasikan objek data spasial dua dimensi. Tipe-tipe data *geometry* yaitu [8] :

1. Tipe *point* merupakan dasar dari tipe *geometry* lain pada objek data spasial dua dimensi. Nilai tipe *point* digambarkan dalam bentuk : (x,y)  
Keterangan : x dan y merupakan representasi masing-masing koordinat
2. Tipe *line segments* (lseg) direpresentasikan dengan pasangan antar *point*. Nilai lseg digambarkan dalam bentuk :



- $[(x_1, y_1), (x_2, y_2)]$   
 Keterangan :  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  merupakan *point* ujung dari lseg tersebut.
3. Tipe *boxes* direpresentasikan dengan pasangan titik sudut yang berlawanan dan membentuk sebuah kotak. Nilai *boxes* digambarkan dalam bentuk :  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$   
 Keterangan :  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  merupakan dua titik sudut yang berlawanan.
4. Tipe *path* direpresentasikan dengan *list* dari *point-point* yang terhubung. *Path* dapat dikelompokkan menjadi *path* terbuka (*path* dengan kondisi *point* awal dan *point* terakhir tidak saling terhubung) dan *path* tertutup (*path* dengan kondisi *point* awal dan *point* terakhir saling terhubung). Nilai *path* digambarkan dalam bentuk :
- $$[(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)]$$
- $$((x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n))$$
- Keterangan :  
 Tanda  $[ ]$  menunjukkan *path* terbuka dan tanda  $( )$  menunjukkan *path* tertutup.  
 $(x_1, y_1)$  = nilai *point* awal.  
 $(x_n, y_n)$  = nilai *point* terakhir.
5. Tipe *polygon* direpresentasikan dengan *list* dari *point* (sisi dari *polygon*) dan merupakan bentuk dari *path* tertutup. Nilai *polygon* digambarkan dalam bentuk :
- $$((x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n))$$

### 2.8.5. PostGIS

PostGIS adalah sebuah modul tambahan (*extension*) yang dapat mendukung objek geografi di PostgreSQL, hal ini memungkinkan untuk menggunakan basis data spasial pada aplikasi SIG. PostGIS dapat membantu dalam penyimpanan data spasial seperti *point*, *line* dan *polygon*. PostGIS juga menyediakan fungsi untuk mengubah koordinat *longitude* (garis bujur) dan *latitude* (garis lintang) ke dalam bentuk tipe data *geometry* dan juga sebaliknya [11].

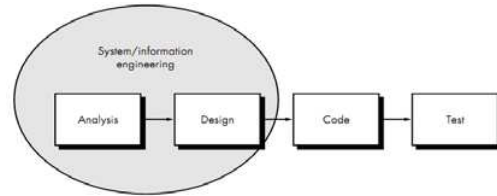
### 2.9. Arsitektur Client-Server

*Arsitektur client-server* adalah desain sebuah aplikasi terdiri dari *client* dan *server* yang saling berkomunikasi ketika mengakses *server* dalam suatu jaringan. Dengan konsep arsitektur ini SIG dapat diakses oleh banyak *client* yang berbeda. *Client* mengirimkan permintaan ke *server* melalui jaringan internet untuk selanjutnya akan diproses oleh *web server* [6].

### 2.10. Linear Sequential Model

Model proses rekayasa perangkat lunak dipilih berdasarkan sifat aplikasi proyeknya, metode, alat bantu kontrol serta penyampaian yang dibutuhkan. Model proses yang digunakan untuk membuat SIG RTRW ini adalah *linear sequential model* atau disebut juga *waterfall model*. Pressman (2001) mengilustrasikan

pendekatan *linear sequential model* seperti pada gambar 2.5 sebagai berikut :



Gambar 2.5. *Linear sequential model*

Tahapan utama dari *linear sequential model* sebagai berikut :

1. *System Information Engineering* (Rekayasa dan pemodelan sistem/ informasi) Suatu perangkat lunak merupakan bagian dari sistem yang lebih besar. Pengembangan perangkat lunak diawali dengan menyusun kebutuhan dari seluruh elemen sistem kemudian mengalokasikan bagian yang diperlukan ke dalam perangkat lunak. Tahap awal pengembangan perangkat lunak dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem dan disusun dalam *Software Requirement System* (SRS). SRS dapat dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2. Pendefinisian kebutuhan SRS

No	SRS ID	DESKRIPSI
....	SRS-XXXX-FXX	.....

Keterangan :

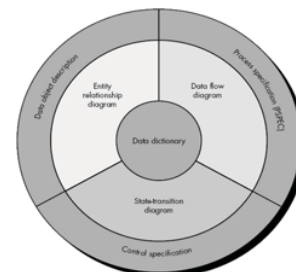
SRS : *Software Requirement Specification*

XXX : Kode sistem yang dibangun

FXX : F adalah fungsional, XX adalah nomor urut fungsi tersebut

2. *Analysis* (analisis) merupakan proses pengumpulan kebutuhan perangkat lunak. Untuk memahami sifat program yang dibangun, seorang analis (perekayasa perangkat lunak) harus memahami ruang lingkup informasi, tingkah laku, unjuk kerja dan antarmuka yang diperlukan

Pressman (2001) mendefinisikan analisis dari spesifikasi sistem seperti terlihat pada gambar 2.6 sebagai berikut :



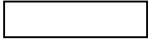

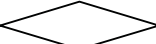

Gambar 2.6. *Struktur model analisis*

Inti dari pemodelan analisis adalah Kamus Data (*Data Dictionary*), yaitu kumpulan elemen atau simbol untuk mendeskripsikan keseluruhan objek data yang

digunakan dalam sistem. Terdapat tiga jenis diagram pendukung inti, yaitu ERD (*Entity Relationship Diagram*), DFD (*Data Flow Diagram*) dan STD (*State Transition Diagram*). Berikut ini penjelasan mengenai struktur model analisis :

- a. Pemodelan Data merupakan hubungan antar objek data yang terlibat dalam sistem digambarkan dalam ERD. Penulisan ERD menggunakan notasi-notasi seperti terlihat pada tabel 2.3 sebagai berikut :







Tabel 2.3. Notasi ERD

Notasi	Keterangan
	Objek data
	Atribut
	Himpunan relasi
	Garis penghubung

Relasi dan atribut pada setiap objek data yang terdapat dalam ERD dijabarkan lebih lanjut menggunakan *Data Object Description (DOD)*.

- b. Pemodelan Fungsional merupakan hubungan fungsi dan transformasi data yang mengalir pada sistem yang digambarkan dalam DFD. Penulisan DFD menggunakan notasi-notasi seperti terlihat pada tabel 2.4 sebagai berikut :

Tabel 2.4. Notasi DFD

Notasi	Nama	Keterangan
	Entitas eksternal	Sesuatu di luar sistem, tetapi memberikan data ke sistem atau menerima data.
	Proses	Menunjukkan transformasi masukan menjadi keluaran.
	<i>Data store</i>	Tempat penyimpanan data dalam sistem.
	<i>Data flow</i>	Menggambarkan aliran data antara entitas eksternal dan proses, antar proses, atau <i>data store</i> .
	<i>Split/merge</i>	<i>Split</i> berfungsi memecah <i>data flow</i> , <i>merge</i> menggabungkan <i>data flow</i> .
	<i>Off page connectors</i>	<i>Off page connectors</i> digunakan menghubungkan proses dengan proses lain satu tingkat di atasnya.

Proses yang muncul pada DFD dapat dideskripsikan lebih lanjut dengan menggunakan PSPEC (*Process Specification*). PSPEC dapat digunakan untuk menspesifikasikan detail proses yang ada pada lingkaran proses di dalam DFD.

- c. Pemodelan Perilaku atau disebut juga STD merepresentasikan tingkah laku dari suatu sistem dengan menggambarkan keadaannya dan kejadian yang menyebabkan sistem mengubah keadaan.
- d. Kamus Data mendeskripsikan semua objek data yang muncul pada ERD, DFD dan STD dengan lengkap dan rinci. Pada penulisan kamus data terdapat simbol-simbol yang digunakan untuk menyatakan sesuatu hal seperti dapat dilihat pada tabel 2.5 sebagai berikut :

Tabel 2.5. Simbol isi kamus data

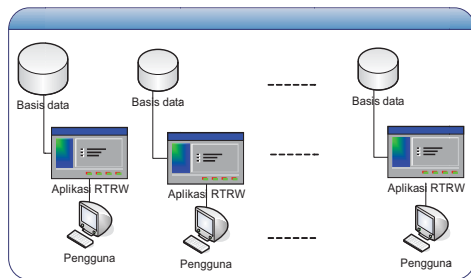
Simbol	Keterangan
=	Terdiri atas, mendefinisikan, diuraikan menjadi, artinya
+	Dan
()	Opsional
[]	Memilih salah satu dari alternatif
* *	Komentar
@	Identifikasi atribut kunci
	Pemisah antar alternatif pilihan

3. *Design* (desain) perangkat lunak sebenarnya adalah proses yang berfokus pada empat atribut program yaitu struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan detail prosedural. Proses desain menerjemahkan syarat atau kebutuhan sistem ke dalam sebuah representasi perangkat lunak yang dapat diukur kualitasnya sebelum dimulai proses penulisan perangkat lunak dalam kode bahasa pemrograman.
4. *Code*  
Tahap ini merupakan proses penerjemahan desain yang telah dirancang menjadi sebuah program menggunakan bahasa pemrograman tertentu.
5. *Test* (pengujian) merupakan elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Pada pengujian terdapat serangkaian aktivitas yang dapat direncanakan sebelumnya dan dilakukan secara sistematis. [9]

### 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1. Gambaran Umum Aplikasi RTRW

Pada saat Tugas Akhir ini dibuat, Bappeda mengelola data RTRW menggunakan aplikasi pemetaan berbasis *desktop* menggunakan *software* Arcview. File pemetaan yang dihasilkan memiliki format .shp dan .apr merupakan format ekstensi dari Arcview. Pemetaan disusun berdasarkan *layer* administrasi, *layer* jalan, *layer* pemukiman dan lain-lain. Arsitektur sistem yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1. Arsitektur sistem berbasis *desktop*

Seperti terlihat pada gambar 3.1 aplikasi berbasis *desktop* berdiri sendiri dan tidak dilakukan pembagian data antar pengguna. Basis data maupun aplikasi RTRW di masing-masing komputer tidak memiliki hubungan pembagian data dengan basis data di komputer lain. Hal ini mengakibatkan perubahan atau perbaikan data pada satu komputer tidak merubah basis data pada komputer lain.

Secara garis besar peta RTRW dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

1. Rencana Struktur Ruang Wilayah Kabupaten  
Struktur ruang adalah suatu sistem yang menggambarkan karakter pemanfaatan ruang yang terdiri dari pusat- pelayanan atau hirarkhi pusat yang terkait dengan pola transportasi dan sistem prasarana wilayah lainnya dalam ruang wilayah daerah
2. Rencana Pola Ruang merupakan rencana distribusi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan rencana peruntukan ruang untuk fungsi budi daya.
3. Rencana Kawasan strategis  
Kawasan strategis merupakan bagian wilayah kabupaten yang penataan ruangnya diprioritaskan, karena mempunyai pengaruh sangat penting dalam lingkup kabupaten terhadap ekonomi, sosial budaya, dan/atau lingkungan.

### 3.2. Analisis Sistem

Kebutuhan sistem baru yang harus disediakan untuk dapat mengatasi permasalahan sistem yaitu :

1. Adanya basis data untuk mengolah data keruangan peta berupa data spasial dan data atribut serta dapat dihubungkan dengan aplikasi melalui jaringan komputer.
2. Adanya SIG yang menyajikan :
  - a. Data terkini peta geografi wilayah dalam bentuk peta *digital*. Data tersebut terdiri dari peta administrasi, peta fasilitas umum dan data kependudukan.
  - b. Data peta RTRW dan Perda yang dapat di-*download* oleh pengguna
3. Adanya SIG yang dapat diakses dengan mudah dan cepat melalui jaringan internet sehingga tujuan optimalisasi pelayanan publikasi informasi dapat tercapai.

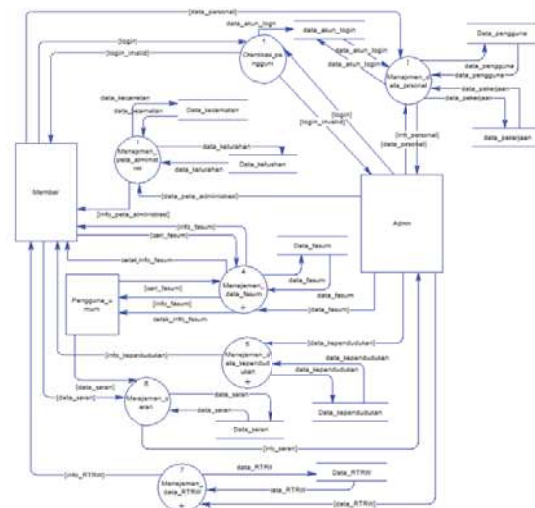
Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak SIGeo-RTRW tersaji dalam tabel 3.1 *Software Requirement Specification* (SRS) sebagai berikut :

Tabel 3.1. SRS SIGeo-RTRW

No.	Kode SRS	Keterangan
1.	SRS-SIGeo-F01	Otentikasi pengguna
2.	SRS-SIGeo-F02	Manajemen data pengguna
3.	SRS-SIGeo-F03	Manajemen data administrasi
4.	SRS-SIGeo-F04	Manajemen data fasilitas umum
5.	SRS-SIGeo-F05	Manajemen data kependudukan
6.	SRS-SIGeo-F06	Manajemen data RTRW
7.	SRS-SIGeo-F07	Manajemen data saran
8.	SRS-SIGeo-F08	Menampilkan peta fasum
9.	SRS-SIGeo-F09	Menampilkan data kependudukan
10.	SRS-SIGeo-F10	Menampilkan peta RTRW
11.	SRS-SIGeo-F11	Proses <i>download</i> peta RTRW
12.	SRS-SIGeo-F12	Proses cetak peta fasilitas umum

#### 3.2.1. Kebutuhan Fungsi

Kebutuhan fungsi dalam pengembangan SIGeo-RTRW diimplementasikan melalui DFD *level 1*. DFD *level 1* dapat dilihat pada gambar 3.2 sebagai berikut :



Gambar 3.2. DFD level 1

Pada gambar 3.2 DFD *level 1* terdapat 7 proses yang berlangsung yaitu :

1. Otentikasi pengguna  
Proses ini menangani otentikasi pengguna melalui *login* ke sistem bagi *member* dan *admin*. Data masukan dari proses ini adalah berupa data *email* dan *password* untuk kemudian dicocokkan dengan data *akun\_login* pada basis data sistem. Apabila masukan *email* dan *password* sesuai dengan basis data maka pengguna akan diarahkan pada halaman selanjutnya sesuai kewenangan.
2. Manajemen data personal  
Proses ini berfungsi untuk mengelola data pengguna, data akun login dan data pekerjaan yang tersimpan dalam basis data. Data

personal berisi profil lengkap pengguna baik untuk *member* ataupun admin.

3. Manajemen peta administrasi  
Proses ini berfungsi untuk pengelolaan peta administrasi wilayah yang berisi data kecamatan dan data kelurahan/ desa. Pada peta terdapat data spasial dan data atribut yang ditampilkan untuk *member* dan admin. Untuk pengelolaan data dilakukan oleh admin.
4. Manajemen data fasilitas  
Proses ini berfungsi untuk pengelolaan data fasilitas umum yang terdapat di Kabupaten Magelang. Fasilitas umum dikelompokkan berdasarkan fasilitas keamanan, kesehatan, komunikasi, pariwisata, pemerintahan, pendidikan, perdagangan dan peribadatan. Data fasilitas disediakan untuk semua pengguna yang mengakses SIGeo-RTRW. Untuk pengelolaan data dilakukan oleh admin.
5. Manajemen data kependudukan  
Proses ini berfungsi untuk pengelolaan data kependudukan yang merupakan data statistik kependudukan. Data kependudukan yang dimaksud yaitu data jumlah penduduk, data distribusi dan kepadatan penduduk. Dari data ini akan selanjutnya diproses menjadi tabel dan grafik kependudukan. Data kependudukan ditampilkan untuk *member*, sedangkan untuk pengelolaannya dilakukan oleh admin.
6. Manajemen saran  
Proses ini berfungsi untuk pengelolaan data saran yang disampaikan pengguna melalui *form* yang disediakan oleh sistem. Data hasil kumpulan saran akan ditampilkan pada halaman admin untuk selanjutnya disampaikan kepada Bappeda.
7. Manajemen data RTRW  
Proses ini menangani pengelolaan data RTRW Kabupaten Magelang tahun 2010-2030. Data yang dicantumkan merupakan data Perda, peta RTRW dan dokumen pendukung sebagai pedoman penataan ruang dalam pelaksanaan kegiatan pembangunan di wilayah Kabupaten Magelang. Data RTRW ditampilkan untuk *member* sedangkan pengelolaannya dilakukan oleh admin.

### 3.2.2. Kebutuhan Data

Kebutuhan data disajikan dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Data Object Description* (DOD) dan kamus data.

#### 3.2.2.1. Entity Relationship Diagram (ERD)

Perancangan basis data secara konseptual dimodelkan menggunakan ERD. ERD adalah diagram yang menggambarkan hubungan antar entitas. Entitas-entitas yang diperlukan dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2. Daftar entitas pada SIGeo-RTRW

No	Nama Entitas	Keterangan
1.	Kependudukan	Data kependudukan berdasarkan kecamatan
2.	Kecamatan	Data kecamatan di Kabupaten Magelang
3.	Kelurahan	Data kelurahan dan desa di Kabupaten Magelang
4.	Fasum	Data fasilitas umum di Kabupaten Magelang
5.	Rtrw	Peta RTRW Kabupaten Magelang tahun 2010-2030
6.	Pengguna	Data pribadi pengguna
7.	Akun_login	Data akun login ke sistem
8.	Pekerjaan	Data pekerjaan pengguna
9.	Saran	Data saran oleh pengguna

## 4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 4.1. Implementasi

Tahap implementasi SIGeo-RTRW ini meliputi beberapa hal, yaitu:

#### Implementasi Perancangan Antarmuka

Implementasi perancangan antarmuka merupakan transformasi perancangan antarmuka pada SIGeo\_RTRW. Mengacu pada subbab desain antarmuka, pada implementasi perancangan antarmuka dibedakan menjadi 3 kelompok pengguna yaitu pengguna umum, *member* dan admin. Antarmuka beranda dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut :



Gambar 4.1. Antarmuka beranda

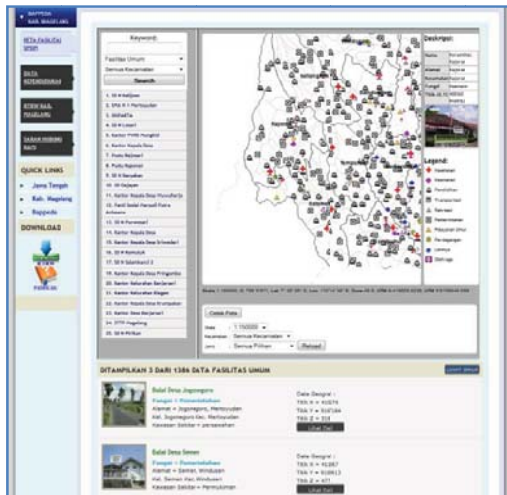
Pada beranda terdapat 4 bagian utama yaitu :

- a. *Header*, merupakan bagian paling atas dari web ini yang terdiri dari *form login*, *link* beranda, *link* registrasi dan *link* pemulihan *password*.



- b. Menu, merupakan bagian kiri dari web ini yang terdiri dari menu dan beberapa *link* web pemerintahan.
- c. Isi (*content*), merupakan bagian isi dari web dan berubah sesuai dengan menu yang dipilih.
- d. *Footer*, merupakan bagian paling bawah dari web ini yang berisi *link* untuk mempermudah mengakses web secara garis besar.

Pada antarmuka ini ditampilkan peta wilayah Kabupaten Magelang dan fasilitas umum yang berada di dalamnya. Antarmuka dapat dilihat pada gambar 4.5 sebagai berikut :

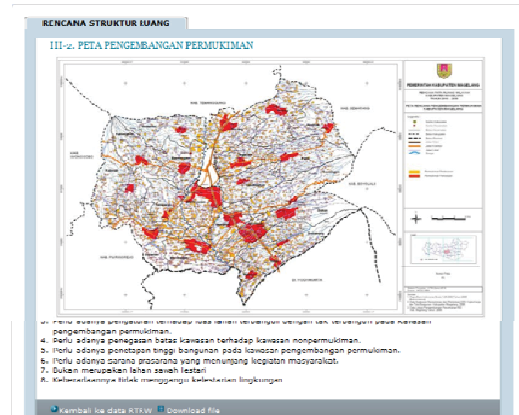


Gambar 4.2. Antarmuka peta fasum

Pada gambar 4.1 dapat dilihat terdapat dua bagian utama yaitu :

- a. Peta fasilitas umum, pada bagian ini pengguna dapat melihat letak fasilitas umum dan berdasarkan kecamatan dengan memilih *dropdown* kecamatan. Di samping itu pengguna dapat melihat peta dengan ukuran tertentu dengan memilih *dropdown* skala dan *layer* peta. *layer* peta yang digunakan yaitu *layer* fasilitas pemerintahan, pendidikan, kesehatan, peribadatan, keamanan, industri, pariwisata, Komunikasi Energi dan perdagangan.
- b. Data fasilitas umum, ditampilkan secara acak berjumlah 3 data fasilitas umum yang berisi nama, fungsi, alamat, kawasan sekitar dan titik geografis peta. Pada bagian ini juga terdapat tombol “Detil” dan tombol “Lihat Semua”.

Antarmuka detil peta RTRW dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut :



Gambar 4.3. Antarmuka detil peta RTRW

Pada gambar 4.3 dapat dilihat peta RTRW disertai dengan deskripsi lengkap tentang RTRW tersebut. Pada bagian bawah terdapat *link* untuk melihat peta dengan deskripsi lebih lengkap dan *link* untuk *download file* yang disertakan.

## 4.2. Pengujian

Pengujian merupakan suatu proses eksekusi program dengan maksud untuk mengevaluasi fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, kesalahan antarmuka, kesalahan dalam struktur data yang mungkin terjadi sehingga dapat diperbaiki sedini mungkin untuk menjamin bahwa aplikasi memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan dari awal pembuatan aplikasi

Berdasarkan hasil uji dapat dilihat bahwa semua kelas uji telah diuji dan menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan, sehingga sistem ini telah memenuhi untuk :

1. Melakukan otentikasi pengguna
2. Manajemen data pengguna
3. Manajemen data peta administrasi
4. Manajemen data peta fasilitas umum
5. Manajemen data kependudukan
6. Manajemen data RTRW
7. Manajemen data saran
8. Menampilkan data peta fasilitas umum
9. Menampilkan data kependudukan
10. Menampilkan data RTRW
11. Menampilkan *Download file* data RTRW
12. Mencetak peta fasilitas umum

Dari hasil pengujian SIGeo-RTRW, dapat diketahui bahwa SIGeo-RTRW telah sesuai dengan persyaratan perangkat lunak yang telah didefinisikan.

## 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah Dihasilkan suatu sistem Informasi Geografis Rencana Tata Ruang Wilayah (SIGeo-RTRW) Kabupaten Magelang berbasis web yang dapat

menjadi salah satu sarana publikasi data keruangan dan RTRW oleh Bappeda kepada pihak-pihak terkait seperti instansi pemerintahan, pengusaha swasta dan masyarakat umum. Data tersebut diantaranya data administrasi wilayah, data fasilitas umum, data kependudukan dan data RTRW Kabupaten Magelang tahun 2010-2030.

## 5.2. Saran

Pengembangan SIGeo-RTRW untuk selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan fitur manajemen data lain yang belum ter-cover secara keseluruhan. Data tersebut diantaranya manajemen data pemanfaatan lahan, data pengelolaan sumber daya alam maupun data lain. Pemanfaatan SIGeo-RTRW ini memudahkan pihak-pihak terkait untuk memahami perencanaan pembangunan wilayah khususnya Kabupaten Magelang. Hal ini mendukung strategi Bappeda dalam pengoptimalisasian keterbukaan informasi mengenai dokumen perencanaan dan proses pengambilan keputusan untuk kemajuan wilayah Kabupaten Magelang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] \_\_\_\_\_. 2009. *Kabupaten Magelang Dalam Angka Tahun 2009*, Kabupaten Magelang : Penerbit BPS.
- [2] Bappeda([http://www.magelangkab.go.id/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=101&Itemid=221](http://www.magelangkab.go.id/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=101&Itemid=221), diakses 20 Februari 2011)
- [3] Hidayat, Rahmat, dkk. 2005. *Seri Panduan Pemetaan Partisipatif*. Bandung : Penerbit Garis Pergerakan.
- [4] Jogiyanto. 2003. *Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [5] Kadir, Abdul. 2008. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP, Edisi Revisi*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [6] Nugroho, Adi. 2004. *Konsep Pengembangan Sistem Basis Data*. Bandung : Penerbit Informatika,
- [7] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor :16/PRT/M/2009 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten.
- [8] PostgreSQL Global Development Group, 2011 (<http://www.postgresql.org/about/>, diakses tanggal 12 Februari 2011).
- [9] Pressman, Roger S. 2001. *Software Engineering : A Practitioner's Approach, Fifth Edition*. New York : McGraw - Hill.
- [10] Riyanto, dkk. 2009. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web*. Yogyakarta : Penerbit Gava Media.
- [11] [The PostGIS Team. PostGIS 1.5.2 Manual. Diakses dari http://postgis.refractor.net/documentation/ pada tanggal 28 Maret 2011.](http://postgis.refractor.net/documentation/)
- [12] Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- [13] What is GIS, Overview (<http://www.esri.com/what-is-gis/index.html>. Diakses 12 Februari 2011).
- [14] Widodo, A.P dkk. 2004. *Buku Ajar Basis Data*. Semarang: UNDIP Pers.