

**PEMETAAN PENYEBARAN DAN PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK
MENGGUNAKAN MODEL GEOMETRIK
DI WILAYAH BANDAR LAMPUNG BERBASIS WEB-GIS**

(Skripsi)

Oleh
YUNI RAHAYU



**JURUSAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PEMETAAN PENYEBARAN DAN PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK MENGGUNAKAN MODEL GEOMETRIK DI WILAYAH BANDAR LAMPUNG BERBASIS WEB-GIS

Oleh :

Yuni Rahayu

Pengamatan pola penyebaran penduduk merupakan salah satu hal yang sangat penting bagi pemerintah. Informasi mengenai hal ini akan bermanfaat untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan pembangunan di wilayah pemerintahan. Prediksi penyebaran jumlah penduduk akan sangat bermanfaat untuk perencanaan pembangunan di wilayah Bandar Lampung. Informasi mengenai penyebaran dan prediksi jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung masih diolah secara manual dengan penyajian masih terbatas dalam bentuk tabel dan grafik. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi geografis berbasis web yang menampilkan pemetaan penyebaran dan prediksi jumlah penduduk berdasarkan metode geometrik di wilayah Bandar Lampung. Data pada penelitian ini diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. Sistem ini diimplementasikan menggunakan Qgis, Geoserver, PostgreSQL dan bahasa pemrograman PHP. Hasil keseluruhan pengujian menunjukkan bahwa sistem informasi geografis penyebaran dan prediksi jumlah penduduk telah sesuai baik dari segi fungsionalitasnya, maupun dari segi interaksi pelayanan pengguna.

Kata Kunci: *Pemetaan jumlah penduduk, Model Geometrik, sistem informasi geografis.*

ABSTRACT

POPULATION DISTRIBUTION AND PREDICTION MAPPING USING GEOMETRIC MODEL IN BANDAR LAMPUNG BASED ON WEB-GIS

By:
Yuni Rahayu

Population distribution pattern is one of Bandar Lampung government concerns. This information is useful for government decision making for specific local development. The prediction of population number using certain model is predicted will be useful for Bandar Lampung development plan. Information about distribution and prediction of resident population in Bandar Lampung are processed manually and limitedly presented in form of tables and graphs. The purpose of this research is to build Bandar Lampung web based Geographic Information System that predict population distribution and mapping using Geometric Model. Data in this research were obtained from Statistics Of Bandar Lampung Municipality Publication. This system was implemented by using QGIS, GeoServer, PostgreSQL and PHP programming language. Overall, the testing results show that the system is appropriate and functional.

Keywords: *Mapping population, Geometric Model, Geographic information systems.*

**PEMETAAN PENYEBARAN DAN PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK
MENGGUNAKAN MODEL GEOMETRIK DI WILAYAH BANDAR
LAMPUNG BERBASIS WEB-GIS**

Oleh :

YUNI RAHAYU

1217051068

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA KOMPUTER

Pada

Jurusan Ilmu Komputer

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2016

**Judul Skripsi : PEMETAAN PENYEBARAN DAN
PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK
MENGGUNAKAN MODEL GEOMETRIK
DI WILAYAH BANDAR LAMPUNG
BERBASIS WEB-GIS**

Nama Mahasiswa : Yuni Rahayu

Nomor Pokok Mahasiswa : 1217051068

Jurusan : Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc.
NIP 19640616 198902 1 001

Astria Hijriani, S.Kom., M.Kom.
NIP 19810308 200812 2 002

2. Ketua Jurusan Ilmu Komputer

Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc.
NIP 19640616 198902 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Pengaji

Ketua

: Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc.

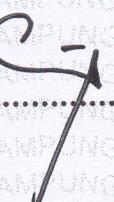
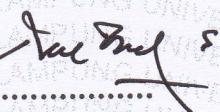
Sekretaris

: Astria Hijriani, S.Kom., M.Kom.

Pengaji

Bukan Pembimbing

: Rico Andrian, S.Si., M.Kom.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Warsito, S.Si., D.E.A.

NIP 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 2 Mei 2016

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PEMETAAN PENYEBARAN DAN PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK MENGGUNAKAN MODEL GEOMETRIK DI WILAYAH BANDAR LAMPUNG BERBASIS WEB-GIS”** ini merupakan karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi saya ini merupakan hasil penjiplakan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah saya terima.

Bandar Lampung, 10 Mei 2016


Yuni Rahayu
1217051068



RIWAYAT HIDUP

Penulis bertempat tinggal di Desa Sumbermulyo Kec. Sumberejo Kab. Tanggamus. Penulis dilahirkan pada tanggal 4 Juni 1995, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dengan ayah Sukirman dan ibu Nuryati.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Sumbermulyo Kec. Sumberejo Kab. Tanggamus pada tahun 2006. Penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 2 Sumberejo dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Sumberejo dan lulus dari SMA N 1 Sumberejo pada tahun 2012.

Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Pada bulan Januari sampai dengan Februari tahun 2015, penulis melaksanakan kerja praktik di Dinas Bina Marga Provinsi Lampung.

MOTO

TIGA HAL PENTING UNTUK MENUJU KESUKSESAN:

RESTU ORANG TUA

DOA

USAHA

SANWACANA

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian, pengujian serta dapat dituangkan dalam bentuk karya tulis ilmiah. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung. Judul dari skripsi ini adalah “Pemetaan Penyebaran Dan Prediksi Jumlah Penduduk Menggunakan Model Geometrik Di Wilayah Bandar Lampung Berbasis Web-Gis”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak dan Ibu serta Kakek, Nenek, dan juga adik tercinta yang selalu mendoakan dan selalu mendukung penulis baik dari segi material, doa dan motivasinya selama ini.
2. Bapak Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc. sebagai pembimbing I dan Pembimbing Akademik (PA) penulis, sekaligus Ketua Jurusan Ilmu Komputer yang telah banyak memberikan masukan dan motivasi pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Astria Hijriani, S.Kom., M.Kom. sebagai pembimbing II penulis, yang telah banyak memberikan masukan pada pembuatan skripsi ini.
4. Bapak Rico Andrian, S.Si., M.Kom. selaku pembahas, yang berkenan memberikan kritik dan saran dalam skripsi ini.

5. Seluruh dosen dan staff Jurusan Ilmu Komputer.
6. Ibu Ari dan seluruh staff dari BPS kota Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan dalam proses pengumpulan data penelitian untuk skripsi ini.
7. Kak Agus Budi Prasetyo yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Erlina, Riska, Anita, Cocon, Nafi, Maya, Puja, Owen, Indah, Feby, Ciwo, Erika, Lia, Nurul, Ica, Afriska, Nila, Cindona, Dian, Haya, Riski, Beta, Rani, Niko, Eko, Deby, Roni, Abet, Qiqin, Dipa, Didin, Arif, dan semua teman-teman angkatan Ilmu Komputer 2012 yang telah memberikan dukungannya.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah turut serta membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena pada hakikatnya kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Untuk itu penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan keterbatasan pada Skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Bandar Lampung, 10 Mei 2016

Yuni Rahayu

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
LEMBAR PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Demografi	5

2.2 Pertumbuhan Penduduk Geometrik	6
2.3 Kepadatan Penduduk	7
2.4 Sistem Informasi Geografis	7
2.5 Geoserver	8
2.6 Postgresql.....	9
2.7 Data Flow Diagram (DFD)	9
2.8 Entity Relationship Diagram (ERD)	11
2.9 Metode Waterfall	11
2.10 Pengujian Black Box	13
2.11 Pengujian WebQual	13
2.12 Distribusi Frekuensi	15
3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Metode Pengembangan Sistem	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perhitungan Prediksi.....	39
4.2 Pengolahan Data.....	40
4.3 Implementasi Sistem	44
4.3.1 Halaman Login.....	44
4.3.2 Halaman Beranda	45
4.3.3 Halaman Data Wilayah	49
4.3.4 Halaman Tambah Data Penduduk.....	51

4.3.5 Halaman Lihat Data Penduduk	53
4.3.6 Halaman lihat peta	56
4.3.7 Halaman Perhitungan	57
4.3.8 Halaman Lihat Data Prediksi	59
4.3.9 Halaman Lihat Peta Prediksi	61
4.3.10 Halaman Perbandingan Peta Prediksi	63
4.3.11 Halaman Data Pengguna	64
4.3.12 Halaman Bantuan	65
4.3.13 Menu Logout	66
4.4 Pengujian	67
4.4.1 Pengujian Fungsional Sistem.....	67
4.4.2 Pengujian Interaksi Layanan Sistem	71
4.5 Pembahasan	75

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan metode waterfall.	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembangunan sistem.	18
Gambar 3. 3 DFD level 0 SIG pemetaan jumlah penduduk.....	21
Gambar 3. 4 DFD level 1 SIG pemetaan jumlah penduduk.....	22
Gambar 3. 5 DFD level 2 mengolah data master.	23
Gambar 3. 6 DFD level 2 mengolah data prediksi.	23
Gambar 3. 7 DFD level 2 mengolah data pengamatan.	24
Gambar 3. 8 ERD SIG pemetaan jumlah penduduk.	25
Gambar 3. 9 Rancangan halaman login.	26
Gambar 3. 10 Rancangan halaman beranda <i>admin</i>	26
Gambar 3. 11 Rancangan halaman beranda pengunjung.	27
Gambar 3. 12 Rancangan halaman data wilayah.	27
Gambar 3. 13 Rancangan halaman tambah data.....	28
Gambar 3. 14 Rancangan halaman lihat data.	28
Gambar 3. 15 Rancangan halaman lihat peta.	29
Gambar 3. 16 Halaman perhitungan prediksi jumlah penduduk.	30
Gambar 3. 17 Halaman lihat data prediksi jumlah penduduk.	30
Gambar 3. 18 Halaman lihat grafik pertumbuhan jumlah penduduk.	31

Gambar 3. 19 Halaman lihat peta prediksi jumlah penduduk.	31
Gambar 3. 20 Halaman data pengguna.	32
Gambar 3. 21 Halaman edit data user	32
Gambar 4. 1 Tampilan halaman <i>login admin</i>	45
Gambar 4.2 Halaman beranda <i>admin</i>	49
Gambar 4.3 Halaman beranda pengunjung.	49
Gambar 4.4 Halaman data wilayah.....	50
Gambar 4.5 Potongan kode program menampilkan peta	50
Gambar 4.6 Potongan program menampilkan keterangan peta.....	52
Gambar 4.7 Halaman tambah data penduduk	52
Gambar 4.8 Potongan program simpan data penduduk.	53
Gambar 4.9 Halaman lihat data penduduk <i>admin</i>	53
Gambar 4. 10 Halaman lihat data penduduk pengunjung	54
Gambar 4.11 Halaman edit data jumlah penduduk	55
Gambar 4.12 Potongan program <i>update</i> data penduduk.....	56
Gambar 4. 13 halaman lihat peta sebaran penduduk	57
Gambar 4. 14 Halaman perhitungan prediksi jumlah penduduk	58
Gambar 4. 15 Potongan kode program perhitungan prediksi.....	59
Gambar 4. 16 Tampilan halaman lihat data prediksi untuk <i>admin</i>	60
Gambar 4. 17 Tampilan halam lihat data prediksi untuk pengunjung.	60
Gambar 4. 18 Tampilan grafik pertumbuhan jumlah penduduk	61
Gambar 4. 19 Tampilan halaman lihat peta prediksi	62
Gambar 4.20 Potongan kode program <i>update</i> data jumlah penduduk sementara dari tabel data penduduk.	63

Gambar 4. 21 Potongan kode program <i>update</i> data jumlah penduduk sementara dari tabel data prediksi	63
Gambar 4. 22 Halaman perbandingan peta prediksi	63
Gambar 4. 23 Tampilan halaman data pengguna	64
Gambar 4. 24 Tampilan halaman edit data pengguna.....	65
Gambar 4. 25 Tampilan halaman bantuan.	66
Gambar 4. 26 Kotak dialog konfirmasi logout.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol pada DFD.....	10
Tabel 2. 2 Penomoran level pada DFD	10
Tabel 2. 3 Simbol pada ERD.....	11
Tabel 2. 4 item WebQual 4.0.....	14
Tabel 3. 1 Rancangan pengujian fungsional sistem.....	33
Tabel 3. 2 Rancangan pengujian dengan WebQual 4.0	37
Tabel 4. 1 Distribusi kelas jumlah penduduk	43
Tabel 4. 2 Distribusi tingkat kelas kepadatan penduduk	43
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Fungsional Sistem.....	67
Tabel 4. 4 Hasil pengujian kategori <i>usability</i>	72
Tabel 4. 5 Hasil pengujian kategori kualitas informasi	73
Tabel 4. 6 Hasil pengujian kategori kualitas interaksi pelayanan	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data dan informasi mengenai keadaaan penduduk seperti jumlah penduduk dan persebarannya dalam suatu daerah sangat diperlukan dalam rangka perencanaan pembangunan di segala bidang. Informasi yang tersedia terdiri dari informasi masa lalu dan masa kini yang diperoleh dari hasil survei serta proyeksi atau prediksi untuk masa yang akan datang.

Pengamatan pola penyebaran penduduk disuatu daerah digunakan agar pemerintah dapat mengambil keputusan yang tepat untuk melakukan pembangunan di daerah tersebut sesuai dengan jumlah penduduk yang ada. Hasil prediksi jumlah penduduk akan bermanfaat untuk perencanaan penyediaan kebutuhan pokok, fasilitas kesehatan, pendidikan, perumahan dan fasilitas kesempatan kerja. Salah satu cara untuk memprediksikan jumlah penduduk di suatu wilayah adalah dengan menggunakan model pertumbuhan penduduk geometrik.

Setyorini (2012) melakukan analisis terhadap kepadatan penduduk dan proyeksi kebutuhan permukiman kecamatan depok sleman tahun 2010–2015.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengkaji tingkat kepadatan penduduk dan persebarannya, serta mengkaji proyeksi penduduk dan kebutuhan permukiman tahun 2010 – 2015. Tingkat kepadatan penduduk dihitung berdasarkan jumlah penduduk per luasan permukiman. Penghitungan proyeksi penduduk dilakukan menggunakan metode geometrik. Metode ini digunakan karena data fertilitas (kelahiran) dan mortalitas (kematian) terbatas sehingga diasumsikan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan penduduk tetap maka angka pertumbuhannya sama untuk setiap tahun. Data hasil proyeksi penduduk ini digunakan untuk menghitung proyeksi kebutuhan permukiman yang menggunakan asumsi luas permukiman per jiwa tahun 2010. Namun penyajian data sebaran dan data prediksi masih diproses secara manual dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, maka dari itu perlu dilakukan pengembangan terhadap proses dan penyajiannya seperti menggunakan sistem informasi geografis.

Informasi mengenai penyebaran dan prediksi jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung masih diolah secara manual dengan penyajian masih terbatas dalam bentuk tabel dan grafik, sedangkan penyajian dalam bentuk peta belum dilakukan. Penyajian dalam bentuk peta akan membantu proses pengamatan pola penyebaran penduduk dengan lebih mudah.

Penelitian yang dilakukan oleh Santoso, dkk (2008). tentang sistem informasi geografis penyebaran penduduk berdasarkan tingkat usia di kabupaten sleman berbasis web menghasilkan program SIG berbasis web dengan peta kartografi yang dapat menunjukkan persebaran penduduk. Namun sistem ini tidak

menyediakan tools untuk melakukan ataupun menampilkan proyeksi jumlah penduduk melainkan hanya menampilkan peta sebaran jumlah penduduk saja.

Web-Geographic Information System (WEB-GIS) atau sistem informasi geografis berbasis web merupakan salah satu teknologi informasi yang dapat digunakan untuk memberikan informasi berupa pemetaan penyebaran jumlah penduduk dan juga menampilkan prediksi jumlah penduduk berdasarkan metode geometrik di wilayah Bandar Lampung.

Sistem ini diharapkan mampu mempermudah penyampaian informasi mengenai penyebaran jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung dan dapat menampilkan prediksi perubahan distribusi jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana membangun sistem informasi geografis berbasis web yang menampilkan informasi penyebaran jumlah penduduk serta prediksi jumlah penduduk menggunakan model geometrik di wilayah bandar lampung.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari sistem ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem ini hanya digunakan untuk mengetahui penyebaran jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung berdasarkan kelurahan dan tahun.
2. Prediksi jumlah penduduk hanya dihitung menggunakan model geometrik.
3. Hasil prediksi akan divisualisasikan dalam bentuk peta digital.

4. Peta digital yang dihasilkan bersifat statis terhadap perubahan kondisi peta seperti pemekaran wilayah, sehingga jika terdapat perubahan harus dilakukan digitasi ulang.
5. Perubahan data prediksi penduduk divisualisasikan dengan perubahan warna pada peta yang dihasilkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem informasi geografis berbasis web untuk penyajian data sebaran jumlah penduduk yang memenuhi kemampuan untuk memudahkan proses pengamatan penyebaran dan prediksi jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung menggunakan model pertumbuhan geometrik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mempermudah masyarakat dalam memperoleh data lokasi penyebaran jumlah penduduk dan kepadatan penduduk di Kota Bandar Lampung.
2. Memprediksi perubahan distribusi penyebaran jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung sehingga dapat membantu pemerintah dalam pengambilan keputusan untuk perencanaan pembangunan dimasa yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demografi

Demografi adalah ilmu yang mempelajari struktur dan proses penduduk disuatu wilayah. Struktur penduduk meliputi jumlah, sebaran dan proses penduduk disuatu wilayah. Struktur penduduk merupakan aspek yang statis namun selalu berubah yang disebabkan karena faktor kelahiran (fertilitas), kematian (mortalitas), dan migrasi penduduk (Mantra, 2003).

Penduduk adalah Orang-orang yang mendiami satu tempat (kampung, negara, dan pulau) yang tercatat sesuai dengan persyaratan dan ketentuan yang berlaku di tempat tersebut. Pendaftaran kependudukan biasanya dilakukan secara berkala yang biasa disebut dengan sensus penduduk. Lembaga yang menangani masalah sensus penduduk di Indonesia adalah Badan Pusat Statistik (BPS). Akurasi data sensus agar mendekati data sebenarnya dilakukan dengan sensus diantara sensus yang disebut dengan Supas (Sensus penduduk antar sensus) yang dilakukan setiap lima tahun setelah sensus dan dilakukan dengan mengambil sampel wilayah tertentu yang telah terpilih (Hartono, 2007).

Data kendudukan selain diperoleh dari hasil sensus juga diperoleh dari hasil survey penduduk dan registrasi penduduk. Pelaksanaan survey penduduk hampir sama dengan sensus penduduk, perbedaanya yaitu survey penduduk dapat dilaksanakan kapan saja (tidak secara periodik) serta disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan pemerintah. Registrasi penduduk adalah kegiatan pengumpulan mengenai peristiwa kependudukan yang terjadi setiap hari, serta kejadian lain yang mengubah status kependudukan seseorang dalam suatu wilayah (Hartono, 2007).

2.2 Pertumbuhan Penduduk Geometrik

Ukuran pertumbuhan penduduk dapat dihitung dengan beberapa metode, salah satunya adalah dengan menggunakan metode pertumbuhan geometrik. Pertumbuhan geometrik adalah pertumbuhan yang sifatnya bertahap, yaitu dengan memperhitungkan pertumbuhan penduduk hanya pada akhir tahun dari suatu periode. Pertumbuhan penduduk geometrik dirumuskan sebagai berikut (Mantra, 2003).

$$P_t = P_0 (1+r)^{t_p} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

P_t = Jumlah penduduk pada tahun t

P_0 = Jumlah penduduk tahun dasar

r = Laju pertumbuhan penduduk

t_p = Periode waktu antara tahun dasar dan tahun prediksi

Metode geometrik digunakan sebab ketersediaan data fertilitas dan mortalitas relatif terbatas. Tahapan yang dilakukan adalah menghitung estimasi

penduduk menggunakan laju pertumbuhan penduduk (*growth rates*) kemudian menghitung prediksi jumlah penduduk di masa depan berdasarkan laju pertumbuhan yang telah di peroleh. Estimasi laju pertumbuhan penduduk berdasarkan rumus (1) dengan t adalah selisih tahun antara tahun saat ini dan tahun dasar dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Tim BPS, 2014)

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \quad \dots \dots \dots (2)$$

2.3 Kepadatan Penduduk

Kepadatan Penduduk (KP) adalah jumlah penduduk per satuan unit wilayah atau dapat ditulis dengan rumus (Mantra, 2003):

$$\text{Kepadatan Penduduk (KP)} = \frac{\text{Jumlah Penduduk suatu wilayah}}{\text{Luas wilayah}} \quad \dots \dots \dots (3)$$

Luas wilayah dapat berdasarkan satuan Ha atau Km² sesuai dengan data yang ada.

2.4 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *geohraphic information system* (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur, dan menampilkan seluruh jenis data geografi (Irwansyah, 2013).

Konsep *Real word* merupakan sebuah cara bagaimana SIG mengubah realitas fisik sebuah dunia menggunakan model menjadi sebuah sistem informasi geografis yang dapat dimanipulasi, diproses dan direpresentasikan. Untuk merepresentasikan kosep real word SIG tidak lepas dari data spasial, yang

merupakan sebuah data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan di antaranya dalam ruang bumi. Data spasial dalam SIG terbagi menjadi dua model data, (Irwansyah, 2013) yaitu.

1. Model data vektor

Model data vektor merepresentasikan bumi sebagai suatu mosaik yang terdiri atas garis (*arc/line*), polygon (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berhenti pada titik yang sama), titik/*point* (*node* yang mempunyai label), dan nodes (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis).

2. Model data raster

Model data raster atau sel grid merepresentasikan obyek geografis sebagai struktur sel *grid* yang diwakili oleh setiap *pixel* pada citra. Model data raster sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual seperti jenis tanah, vegetasi, dan lain-lain.

2.5 Geoserver

Geoserver adalah tipe perangkat lunak server yang lengkap dan yang dapat mempublikasikan data ke dalam aplikasi *map mapping*. Berdiri dengan *Framework JavaScript* seperti *OpenLayer* dan *Leaflet* memudahkan dalam membuat peta server yang kuat dan aplikasi yang ringan yang berjalan di *browser* modern. Hal ini memungkinkan pengguna untuk dapat menampilkan visualisasi data dan membuat editor data *online* ([Lacovella, 2014](#)).

2.6 Postgresql

PostgreSQL merupakan sebuah *Obyek-Relasional Data Base Management System* (ORDBMS) yang dikembangkan oleh *Berkeley Computer Science 26 Department*. PostgreSQL memiliki kinerja yang tinggi, artinya *database* PostgreSQL melebihi *database* lain dan terbukti pada arsitekturnya. Arsitektur yang baik membuat sebuah *user* PostgreSQL mampu mendefenisikan sendiri SQL-nya, inilah yang membuat *database* PostgreSQL berbeda dengan sistem relasional standar, selain mendefenisikan sendiri SQL-nya, PostgreSQL juga memungkinkan setiap *user* untuk membuat sendiri *object file* yang dapat diterapkan untuk mendefenisikan tipe data, fungsi dan bahasa pemrograman yang baru sehingga PostgreSQL sangat mudah dikembangkan maupun di implementasikan pada tingkat *user* (Obe dan Hsu, 2012).

PostgreSQL menyediakan konsep SQL baru yaitu “*CREATE EXTENSION*” yang mengizinkan pengguna menginstal ekstensi yang tersedia di *database* untuk fungsi operasional tertentu, seperti PostGis. PostGis adalah sebuah *database* spasial berbasis open source sebagai ekstensi dari PostgreSQL. (Obe dan Hsu, 2011).

2.7 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah Data flow diagram merupakan model grafikal sistem yang menunjukkan semua kebutuhan utama suatu sistem informasi pada satu diagram yang didalamnya terdapat penjelasan mengenai

input dan output serta proses dan penyimpanan data. Simbol yang digunakan dalam DFD ditunjukkan pada Tabel 2.1 (Al fatta, 2007).

Tabel 2. 1 Simbol pada DFD.

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	Entitas	Menunjukkan entitas atau bagian yang terlibat yang melakukan proses
	Proses	Menunjukkan pemrosesan data yang terjadi di dalam sistem
	Aliran Data / <i>Data flow</i>	Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu sistem
	<i>Data store</i>	Tempat penyimpanan data berupa tabel pada <i>database</i> .

DFD menguraikan proses ke dalam beberapa level yang ditunjukkan pada Tabel 2.2 (Ladjamudin, 2009).

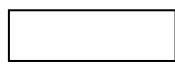
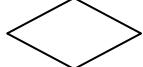
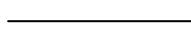
Tabel 2. 2 Penomoran level pada DFD

Nama level	Nama diagram	Nomor proses
0	Context	
1	Diagram 0	1.0, 2.0, ,...
2	Diagram 1.0	1.1, 1.2, 1.3,...
2	Diagram 2.0	2.1, 2.2, 2.3,...
3	Diagram 1.1.0	1.1.1, 1.1.2,
3	Diagram 1.2.0	1.2.1, 1.2.2,
Dst.		

2.8 Entity Relationship Diagram (ERD)

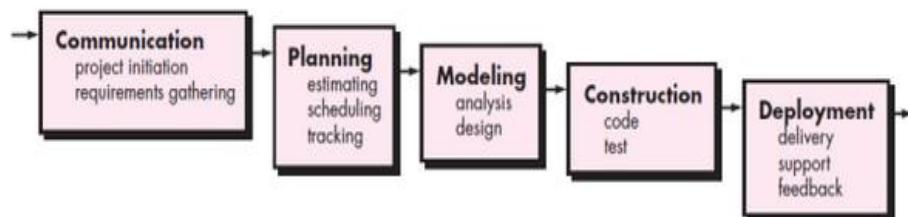
Entity Relationship Diagram (ERD) adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan dan digunakan dalam sistem bisnis. Simbol ERD ditunjukkan pada Tabel 2.3 (Al Fatta, 2007).

Tabel 2. 3 Simbol pada ERD.

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	Entitas	Menjelaskan <i>entity</i> yang terlibat didalamnya
	Relationship	Menunjukkan hubungan antara dua entitas.
	Garis penghubung	Menunjukkan aliran data
	Atribut	Menunjukkan atribut data yang ada.

2.9 Metode Waterfall

Waterfall software process model atau *linier sequential model* merupakan model klasik yang bersifat sistematis, yang artinya berurutan atau secara linier dalam membangun *software*, jika satu langkah belum dikerjakan maka langkah berikutnya tidak dapat dikerjakan (Pressman, 2010).



Gambar 2. 1 Tahapan metode waterfall.

Penjelasan dari tiap tahap metode *waterfall* adalah sebagai berikut.

1. *Communication*

Communication merupakan tahap analisis terhadap kebutuhan *software* dan tahap untuk mengadakan pengumpulan data dengan melakukan pertemuan dengan *customer*, maupun mengumpulkan data-data tambahan baik yang ada di jurnal, artikel, maupun dari internet.

2. *Planning*

Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan pengguna dalam pembuatan *software*, termasuk rencana yang akan dilakukan.

3. *Modeling*

Tahap *modeling* ini akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan atau pemodelan (*software design*) yang dapat diperkirakan sebelum dibuat *coding*. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data, arsitektur *software*, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural.

4. *Construction*

Construction merupakan tahap membuat kode (*coding*). *Coding* atau pengkodean merupakan penerjemah desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer, setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan *testing* terhadap sistem yang telah dibuat. Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

5. *Deployment*

Tahapan ini bisa dikatakan akhir dalam pembuatan sebuah *software* atau sistem. Tahapan ini merupakan tahap pemeliharaan sistem.

2.10 Pengujian *Black Box*

Black Box Testing (pengujian kotak hitam) yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksud untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *Black Box* dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan (Sukamto, 2011). *Black box testing* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori berikut (Pressman, 2010).

1. Fungsi yang salah atau hilang.
2. Kesalahan antarmuka (*interface*).
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal.
4. Kesalahan kinerja.

2.11 Pengujian WebQual

WebQual menggunakan pendekatan *perception* dan *importance* dari pengguna. WebQual 1.0 menitikberatkan analisa kualitas informasi dan memiliki kekurangan di interaksi layanan, WebQual 2.0 sebaliknya, yaitu lebih menekankan pada analisa terhadap interaksi tetapi terasa kurang pada analisa kualitas informasi. Kedua model tersebut dicoba untuk diterapkan

pada sebuah penelitian terhadap kualitas situs *online* (Barnes dan Vidgin, 2003). Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisa kualitas situs dikategorikan ke dalam tiga fokus area yang berbeda, yaitu: Kualitas situs, kualitas informasi yang disediakan dan kualitas interaksi yang ditawarkan oleh layanan. Hasil penelitian inilah yang dikenal sebagai WebQual 3.0. Analisa lanjutan terhadap WebQual 3.0 menghasilkan pendekatan model WebQual 4.0 yang akhirnya mengganti dimensi pertama, yaitu kualitas situs menjadi dimensi *Usability* (Kegunaan). Berikut ini disajikan tabel dari dimensi dan item yang menjelaskan Model WebQual 4.0 (Barnes dan Vidgin, 2003).

Tabel 2. 4 item WebQual 4.0.

No	Kategori	Webqual 4.0 item
1	Usability	<ol style="list-style-type: none">1. Kemudahan untuk dioperasikan.2. Interaksi dengan sistem jelas dan dapat di mengerti.3. Kemudahan untuk navigasi.4. Kemudahan menemukan alamat sistem.5. Tampilan yang atraktif.6. Tepat dalam penyusunan tata letak informasi.7. Mengandung kompetensi.8. Adanya penambahan pengetahuan dari informasi Sistem

Tabel 2. 4 Item WebQual 4.0 (Lanjutan).

No	Kategori	Webqual 4.0 item
2.	Kualitas Informasi	<p>9. Menyediakan informasi yang cukup jelas.</p> <p>10. Menyediakan informasi yang dapat dipercaya.</p> <p>11. Menyediakan informasi yang <i>up to date</i>.</p> <p>12. Menyediakan informasi yang relevan.</p> <p>13. Menyediakan informasi yang mudah dibaca dan dipahami.</p> <p>14. Menyediakan informasi yang cukup detail.</p> <p>15. Menyajikan informasi dalam format yang sesuai.</p>
3.	Kualitas Interaksi pelayanan	<p>16. Mempunyai reputasi yang baik.</p> <p>17. Mendapatkan keamanan untuk melengkapi transaksi.</p> <p>18. Rasa aman dalam menyampaikan data pribadi.</p> <p>19. Kemudahan untuk menarik minat dan perhatian.</p> <p>20. Adanya suasana komunitas.</p> <p>21. Kemudahan untuk berkomunikasi dengan pengguna</p> <p>22. Tingkat kepercayaan yang tinggi atas informasi yang disampaikan sistem</p>

2.12 Distribusi Frekuensi

Distribusi Frekuensi adalah pengelompokkan data ke dalam beberapa kelas yang kemudian dihitung banyaknya data yang masuk disetiap kelas. Tiga hal yang perlu di perhatikan dalam menentukan kelas pada distribusi frekuensi adalah sebagai berikut (Susanti, 2010).

1. Jumlah Kelas

Tidak ada aturan umum untuk menentukan jumlah kelas, namun terdapat salah satu rumus yang disebut *kriteria sturges* untuk menentukan atau memperkirakan tentang banyaknya kelas. Rumus tersebut ditulis sebagai berikut (Susanti, 2010).

$$K=1+3,3 \log N \quad \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

K = jumlah Kelas

N = banyaknya Data.

2. Lebar kelas (interval)

Lebar kelas harus sama untuk setiap kelasnya, untuk menentukan lebar kelas digunakan rumus (Susanti, 2010).:

$$C=\frac{X_{\max} - X_{\min}}{k} \quad \dots \dots \dots (5)$$

keterangan:

C = lebar kelas (interval)

X_{\max} = nilai data terbesar

X_{\min} = nilai data terkecil

k = jumlah kelas.

3. Batas kelas

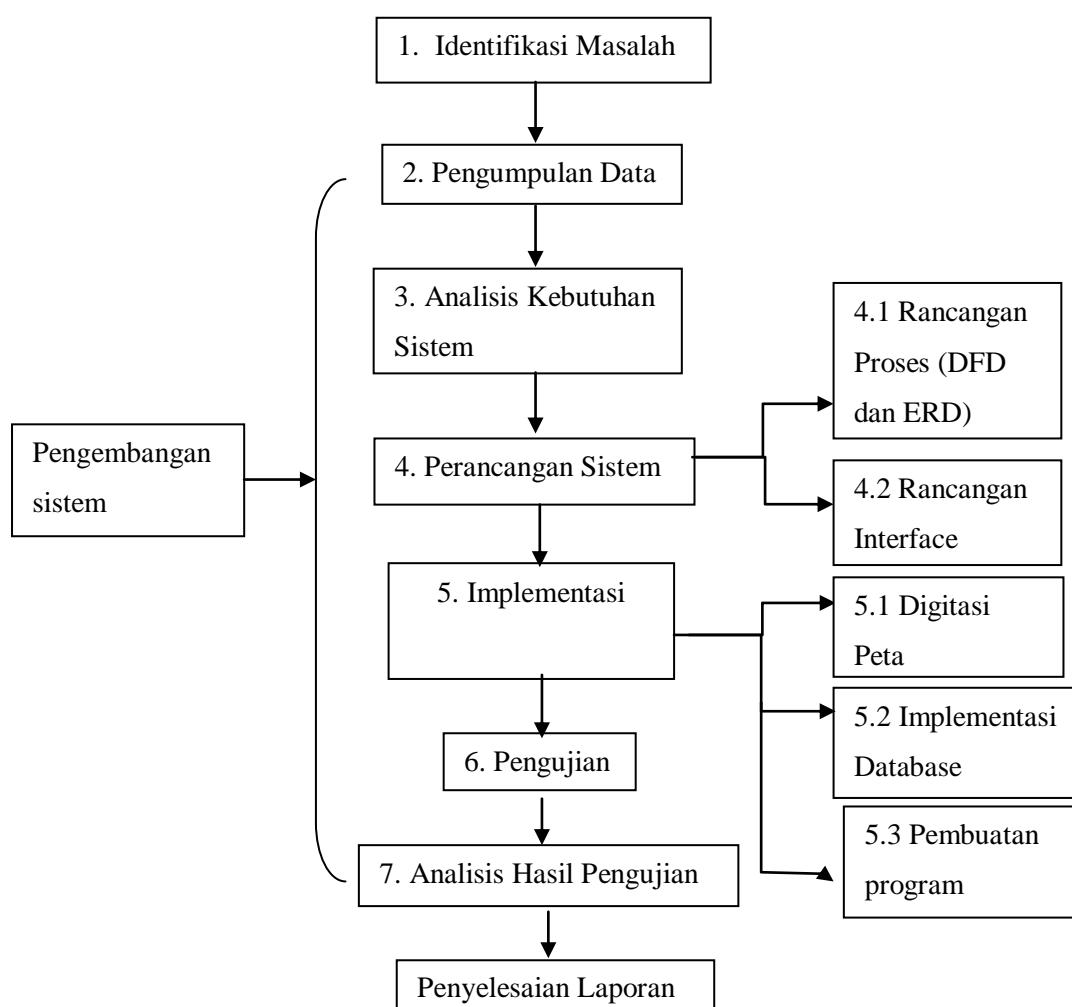
Batas kelas bawah menunjukkan kemungkinan nilai data terkecil pada suatu kelas sedangkan batas kelas atas menunjukkan kemungkinan nilai data terbesar pada suatu kelas (Susanti, 2010).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

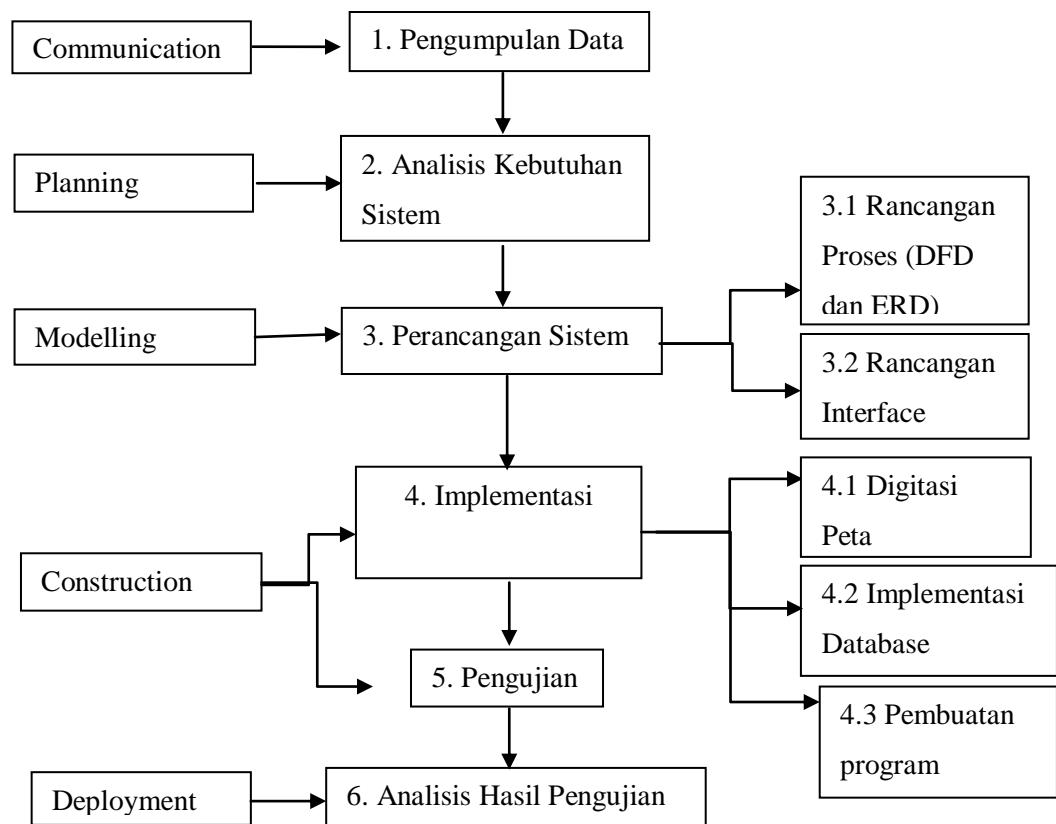
Diagram alir penelitian merupakan gambaran dari tahapan penelitian yang ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*. Implementasi dari penerapan model *waterfall* untuk pembangunan sistem informasi geografis pemetaan penyebaran dan prediksi jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung digambarkan pada diagram alir berikut ini.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembangunan sistem.

Penjelasan dari setiap tahap pengembangan sistem berdasarkan diagram alir tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode studi literatur yang didapat dari buku atau jurnal mengenai penelitian sejenis. Studi literatur mengenai data kependudukan diperoleh dari PST (Pelayanan Statistik Terpadu) BPS Bandar Lampung dan BPS Provinsi Lampung. Data yang diperoleh berupa data mengenai jumlah penduduk berdasarkan tahun dan wilayah kelurahan di Bandar Lampung serta metode prediksi jumlah penduduk yang digunakan di Provinsi Lampung (seperti yang telah dibahas pada bab 2).

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan untuk pembangunan SIG pemetaan jumlah penduduk terdiri dari analisis kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Kebutuhan fungsional berisi proses-proses apa saja yang nantinya dapat dilakukan oleh sistem (Al fatta, 2007). Kebutuhan fungsional dari SIG pemetaan penyebaran penduduk adalah sebagai berikut.

- a. Sistem dapat menampilkan peta penyebaran penduduk berdasarkan tahun dan kelurahan di wilayah Bandar Lampung.
- b. Sistem dapat menampilkan prediksi jumlah penduduk ditahun yang akan datang.

Kebutuhan non fungsional mendefinisikan batasan pada sistem dan juga prilaku sistem. Kebutuhan ini meliputi kebutuhan operasional, keamanan, informasi dan juga kinerja sistem (Al fatta, 2007). Kebutuhan non fungsional dari SIG pemetaan penyebaran penduduk adalah sebagai berikut.

1. Operasional
 - a. Dapat digunakan pada sistem operasi Windows 7 atau linux
 - b. Spesifikasi komputer minimum Intel ® Celeron
 - c. Menggunakan Geoserver sebagai server pengolah peta
 - d. Menggunakan database PostgreSQL
 - e. *Compatible* di semua *web browser*, khususnya *Mozilla firefox* atau *Google chrome*.
2. Keamanan
 - a. Hak akses sistem untuk administrator dibatasi dan dilengkapi dengan *password*.
3. Informasi
 - a. Informasi yang disediakan berupa informasi mengenai data kependudukan dan sebaran petanya.
 - b. Informasi penanganan kesalahan (*error handling*) dilakukan ketika terjadi kesalahan proses *input* data.
4. Kinerja
 - a. Perhitungan prediksi dilakukan dengan selisih tahun dari tahun dasar sampai tahun akhir minimal lebih dari 1 tahun.
 - b. Waktu eksekusi untuk menampilkan peta disesuaikan dengan kecepatan jaringan internet yang ada.
 - c. Mampu menyimpan data dalam jumlah yang besar.

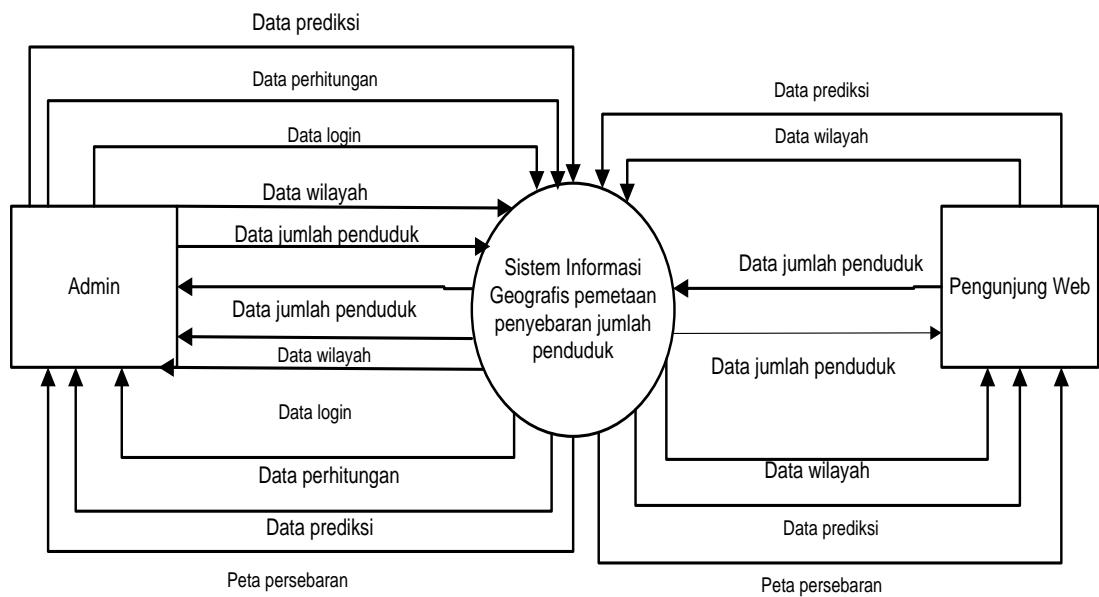
3. Perancangan Sistem

Perancangan pada sistem ini terdiri menjadi dua bagian yaitu rancangan proses dan rancangan *interface*.

a. Rancangan Proses

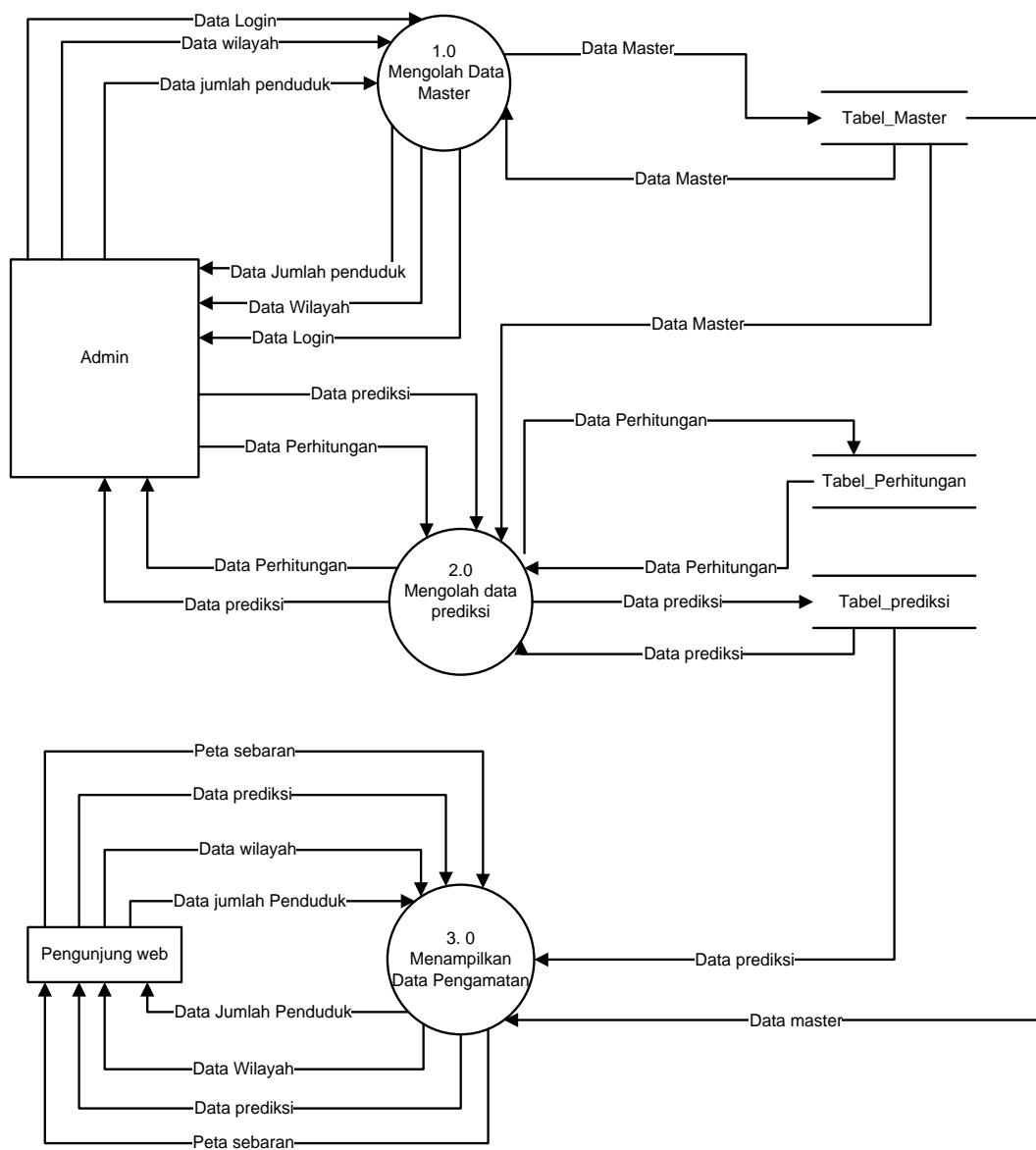
Rancangan proses pada pembangunan sistem ini menggunakan *data flow diagram* (DFD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) sebagai rancangan *database* yang akan dibuat.

DFD level 0 (*Context diagram*) untuk sistem informasi geografis pemetaan penyebaran jumlah penduduk ditunjukkan pada Gambar 3.3.



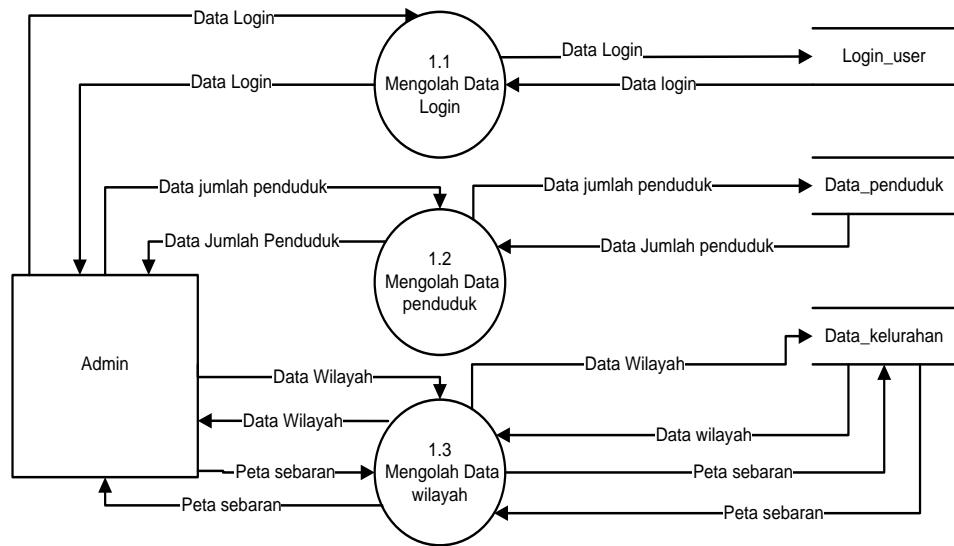
Gambar 3. 3 DFD level 0 SIG pemetaan jumlah penduduk.

DFD level 1 untuk sistem informasi geografis pemetaan penyebaran jumlah penduduk ditunjukkan pada Gambar 3.4.



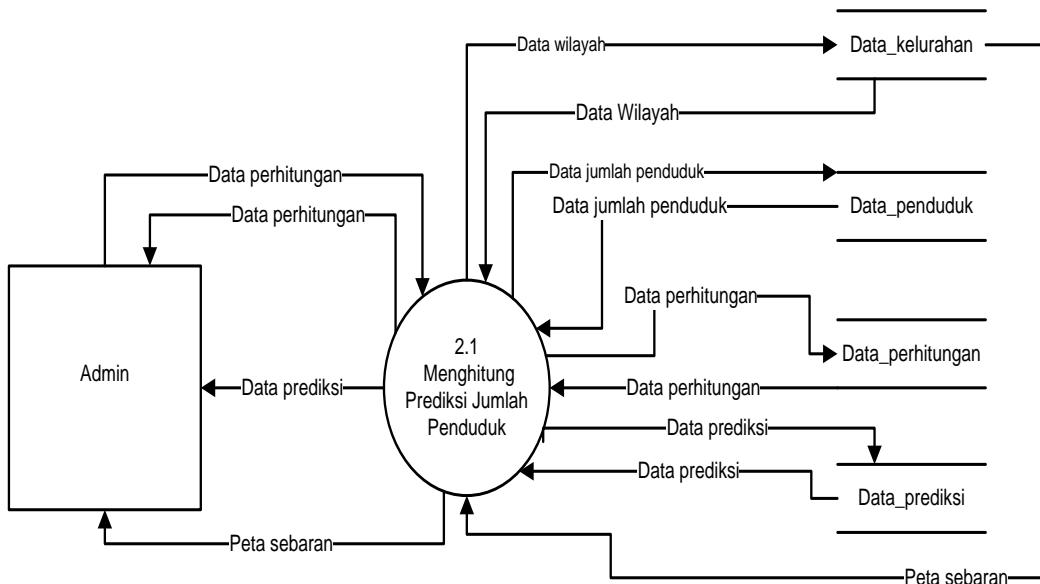
Gambar 3. 4 DFD level 1 SIG pemetaan jumlah penduduk.

DFD level 2 mengolah data master untuk sistem informasi geografis pemetaan penyebaran jumlah penduduk berdasarkan DFD level 1 yang telah dibuat ditunjukkan pada Gambar 3.5.



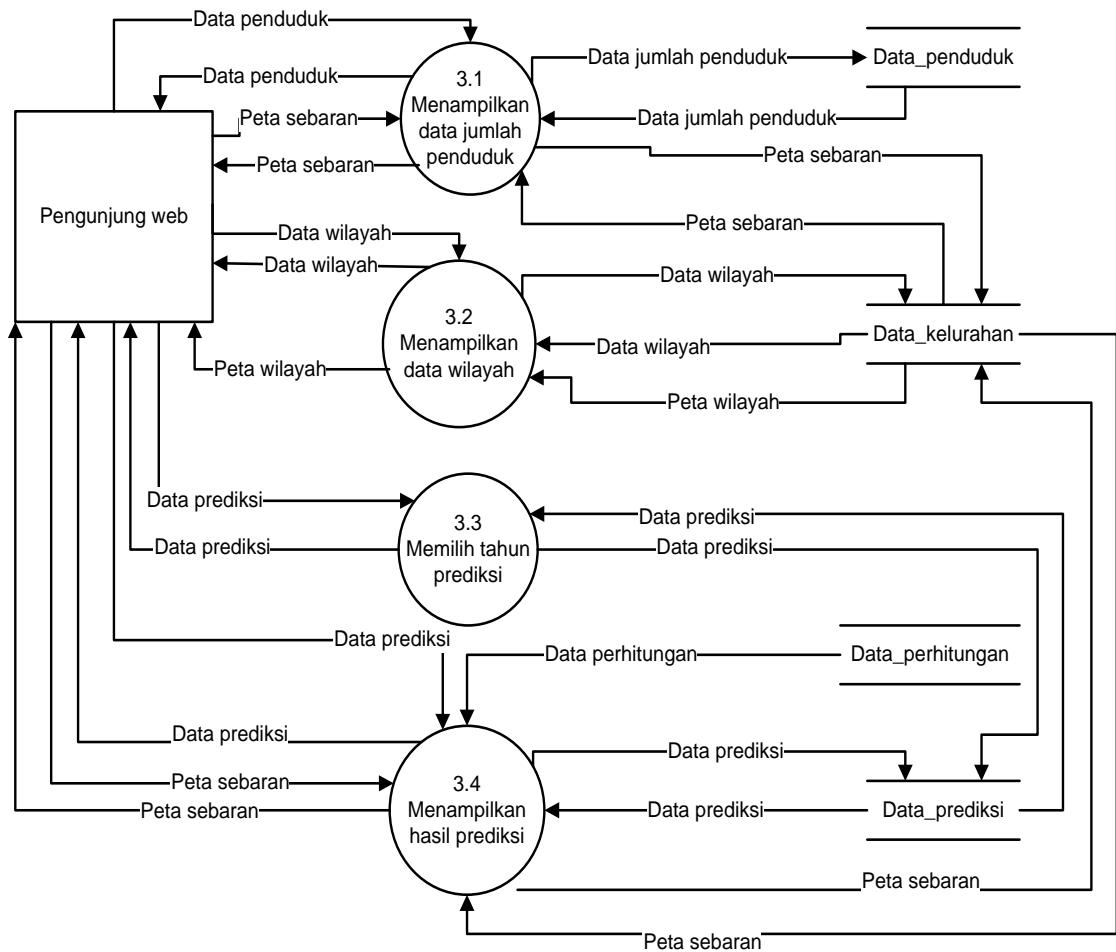
Gambar 3. 5 DFD level 2 mengolah data master.

DFD level 2 mengolah data prediksi untuk sistem informasi geografis pemetaan penyebaran jumlah penduduk ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 DFD level 2 mengolah data prediksi.

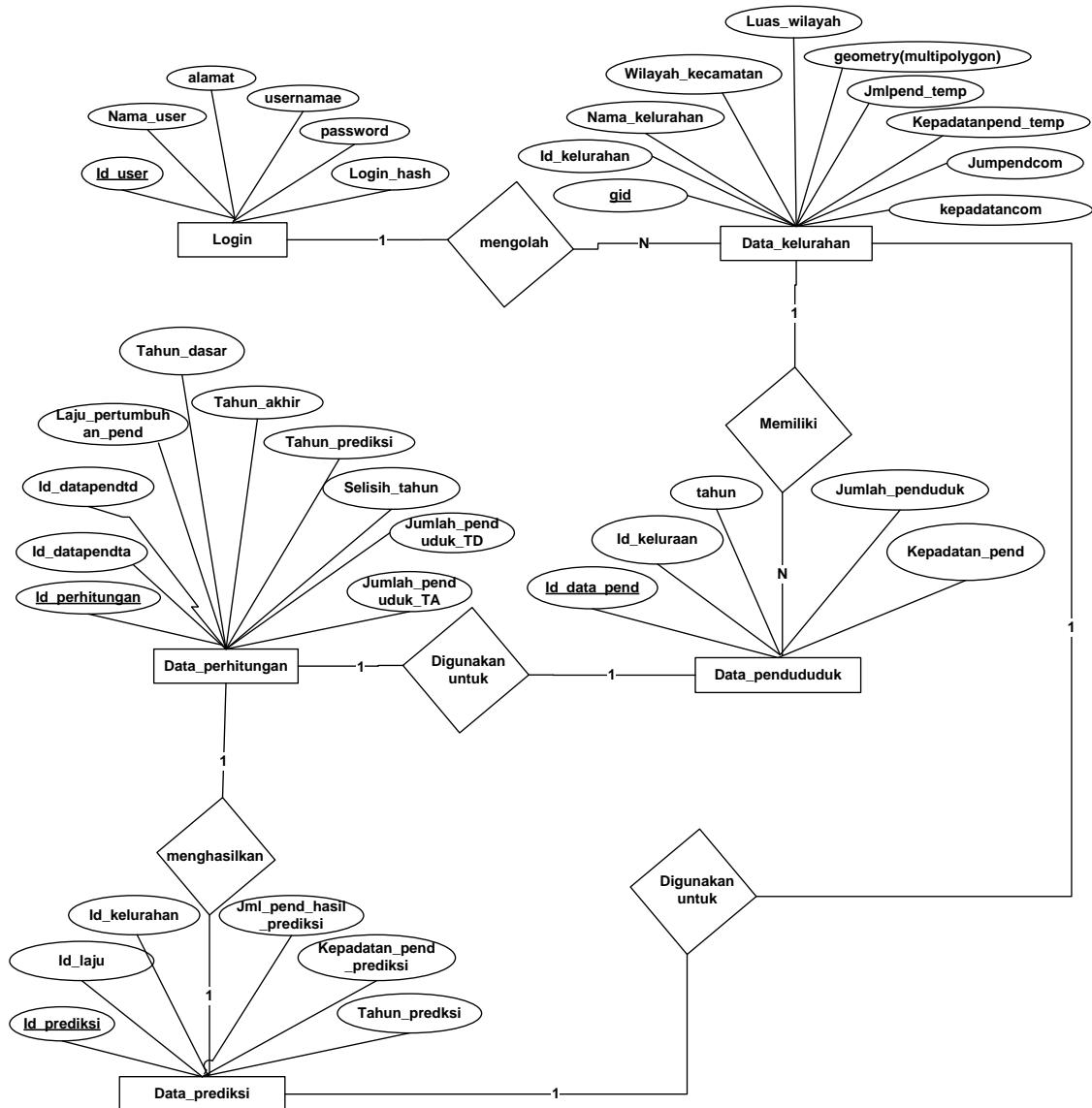
DFD level 2 mengolah data pengamatan untuk sistem informasi geografis pemetaan penyebaran jumlah penduduk ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 DFD level 2 mengolah data pengamatan.

ERD menggambarkan hubungan antar entitas yang ada pada *database*.

ERD untuk sistem informasi geografis pemetaan penyebaran jumlah penduduk ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 ERD SIG pemetaan jumlah penduduk.

b. Rancangan Antarmuka (*Interface*)

Rancangan antarmuka pada sistem ini terdiri dari beberapa rancangan halaman yang akan diimplementasikan sebagai *interface* sistem.

1. Rancangan Halaman *login*

Halaman ini menampilkan *form login* untuk *administrator (admin)* agar *admin* dapat masuk ke sistem. Rancangan halaman *login* ditampilkan pada Gambar 3.9.

LOGIN

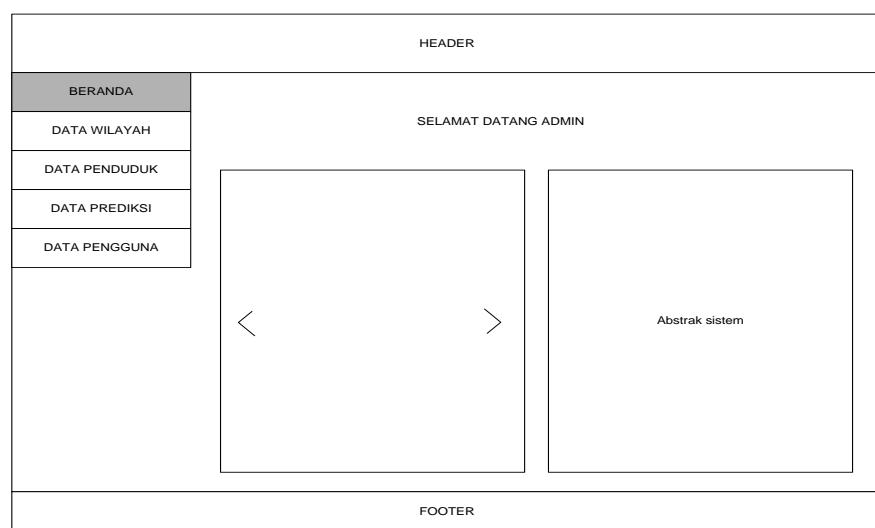
Username :

Password :

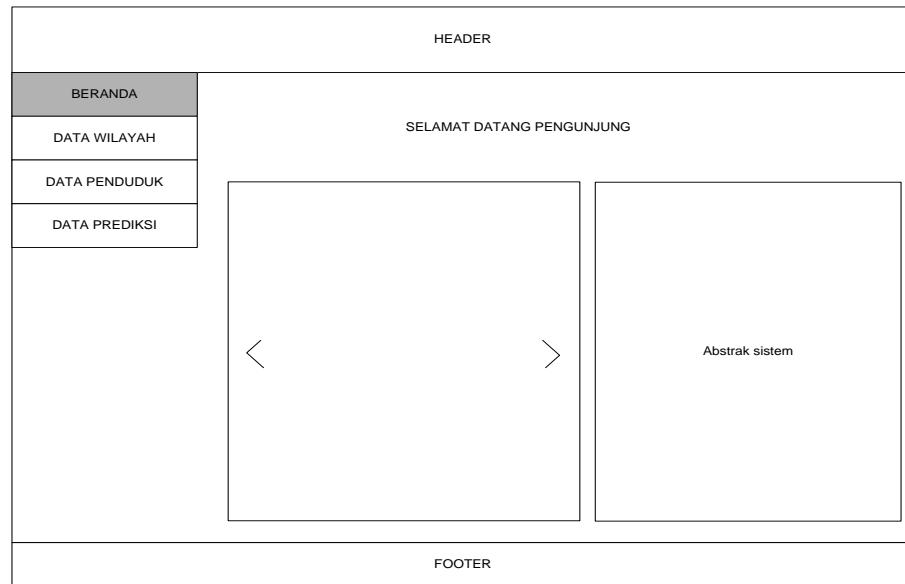
Gambar 3. 9 Rancangan halaman login.

2. Rancangan halaman beranda

Halaman beranda pada sistem ini terdiri dari beranda untuk *admin* dan untuk pengunjung web. Navigasi untuk *admin* dan pengunjung di semua halaman berbeda. Navigasi untuk *admin* memiliki empat menu utama, yaitu menu “Data Wilayah”, menu “Data Penduduk”, menu “Data Prediksi”, dan menu “Data Pengguna”, sedangkan navigasi milik pengunjung hanya memiliki tiga menu utama yaitu menu “Data Wilayah”, menu “Data Penduduk”, dan menu “Data Prediksi”



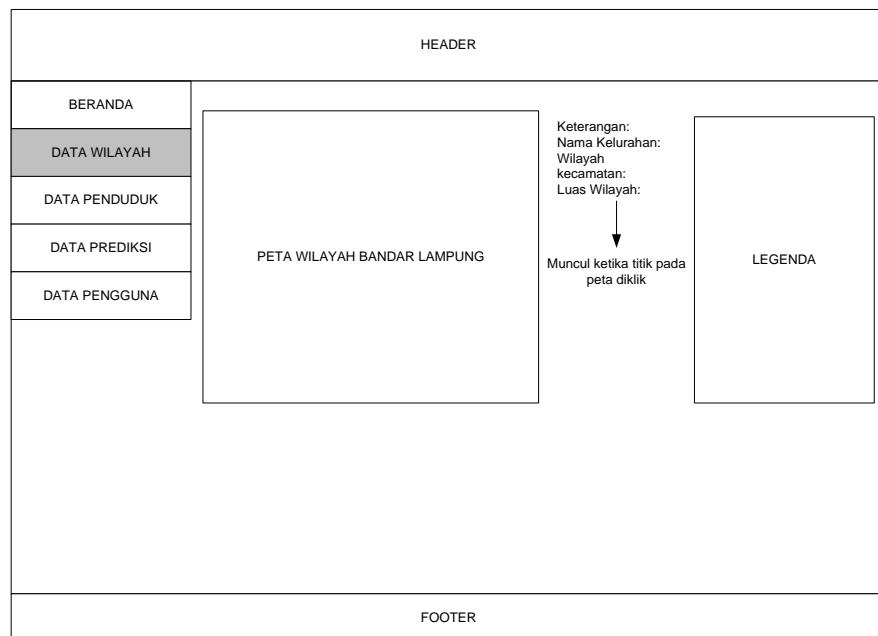
Gambar 3. 10 Rancangan halaman beranda *admin*.



Gambar 3. 11 Rancangan halaman beranda pengunjung.

3. Rancangan Halaman Data Wilayah

Rancangan halaman data wilayah menampilkan peta wilayah Bandar Lampung. Rancangan halaman ini ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3. 12 Rancangan halaman data wilayah.

4. Rancangan halaman data penduduk

Rancangan halaman ini terdiri dari rancangan halaman data penduduk untuk *admin* dan pengunjung. Rancangan halaman data penduduk untuk *admin* terdiri dari tiga *submenu* yaitu *submenu* “Tambah Data”, *submenu* “Lihat Data” dan *submenu* “Lihat Peta”, sedangkan Rancangan halaman data penduduk untuk pengunjung hanya dua *submenu* yaitu *submenu* “Lihat Data” dan *submenu* “Lihat Peta”.

HEADER							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> BERANDA DATA WILAYAH DATA PENDUDUK <hr/> Tambah Data Lihat Data Lihat Peta <hr/> DATA PREDIKSI <hr/> DATA PENGGUNA </div>	TAMBAH DATA PENDUDUK						
	Masukkan Tahun Baru		2015				
	<input type="button" value="Tambah"/>					Setelah Tombol ini di klik maka akan muncul form berupa tabel untuk menambah data seperti di bawah ini 	
	No	Tahun	Nama Kelurahan	Kecamatan	Luas Wilayah		Jumlah Penduduk
	1	2015	Tanjung Karang	Tanjung Karang	11,5		
	2	2015	Way halim	Way halim	23		
	3	2015	Way halim	Raja Bas	20		
<input type="button" value="Simpat"/> <input type="button" value="Batal"/>							
FOOTER							

Gambar 3. 13 Rancangan halaman tambah data.

HEADER								
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> BERANDA DATA WILAYAH DATA PENDUDUK <hr/> Tambah Data Lihat Data Lihat Peta <hr/> DATA PREDIKSI <hr/> DATA PENGGUNA </div>	Pilih Tahun : <input style="border: 1px solid black; padding: 2px;" type="button" value="2013"/>							
	Pilih Kelas Kepadatan Penduduk <input style="border: 1px solid black; padding: 2px;" type="button" value="Kelas I"/>							
	<input type="button" value="Lihat Data"/>							
	DATA JUMLAH PENDUDUK WILAYAH BANDAR LAMPUNG TAHUN 2013							
	<input type="button" value="Hapus Data"/>							
	No	tahun	Nama Kelurahan	Kecamatan	Luas Wilayah	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk	Aksi
								<input type="button" value="Edit"/>
FOOTER								

Gambar 3. 14 Rancangan halaman lihat data.

HEADER		
<div style="background-color: #f2f2f2; padding: 5px; text-align: center;"> BERANDA DATA WILAYAH DATA PENDUDUK Tambah Data Tambah Data Lihat Peta DATA PREDIKSI DATA PENGGUNA </div>	Pilih Tahun : <input type="text" value="2013"/> <input type="button" value="Lihat peta"/>	
	PETA SEBARAN JUMLAH PENDUDUK TAHUN 2013 DI WILAYAH BANDAR LAMPUNG	
	Peta sebaran penduduk	Keterangan: Nama kelurahan: Wilayah Kecamatan Jumlah penduduk ↓ Muncul ketika peta di klik
	LEGENDA	
	FOOTER	

Gambar 3. 15 Rancangan halaman lihat peta.

Ranacangan halaman “lihat data” dan halaman “lihat peta” untuk pengunjung sama dengan milik *admin* seperti gambar sebelumnya, hanya saja pada halaman “lihat data” pengunjung tidak terdapat menu hapus dan edit.

5. Rancangan halaman data prediksi

Rancangan halaman ini terdiri dari rancangan halaman data prediksi untuk *admin* dan pengunjung. Rancangan halaman data prediksi untuk *admin* terdiri dari tiga *submenu* yaitu *submenu* “perhitungan”, *submenu* “Lihat data prediksi”, dan *submenu* “Lihat peta prediksi”, sedangkan halaman data prediksi untuk pengunjung hanya terdiri dari dua *submenu* yaitu *submenu* “Lihat data prediksi” dan *submenu* “Lihat peta prediksi”.

_submenu “perhitungan” digunakan untuk melakukan perhitungan prediksi jumlah penduduk.

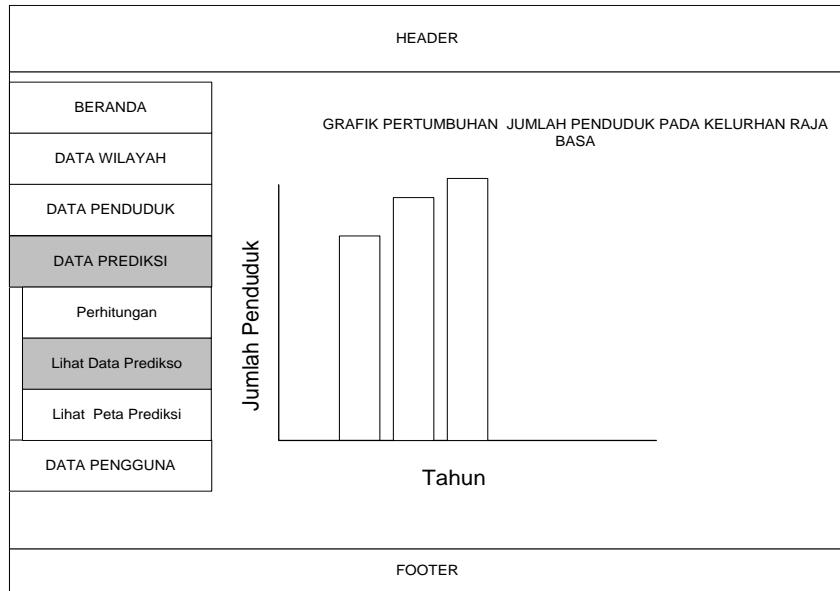
HEADER														
<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center;"> BERANDA DATA WILAYAH DATA PENDUDUK DATA PREDIKSI <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;">Perhitungan</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;">Lihat Data Prediksi</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;">Lihat Peta Prediksi</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;">DATA PENGGUNA</div> </div>	PERHITUNGAN UNTUK PREDIKSI													
	Masukkan Tahun			2020		Pilih Tahun Dasar :			2009		Pilih Tahun Akhir :		2014	
	Proses			<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Setelah Tombol ini di klik maka akan muncul form untuk perhitungan seperti di bawah ini</div>										
	No	Tahun predi	Kelurahan	Tahun Dasar	Tahun Akhir	Selisih Tahun (t)	Jml Pend TD.	Jml Pend TA	Laju Pertumbuhan Pend (r)	Jml Pend prediksi	Kepadatan prediksi			
	1	2020	Tanjung Karang	2009	2014									
	2	2020	Way halim	2009	2014									
	3	2020	Raja Bas	2009	2014									
<input type="button" value="Simpan"/>														
FOOTER														

Gambar 3. 16 Halaman perhitungan prediksi jumlah penduduk.

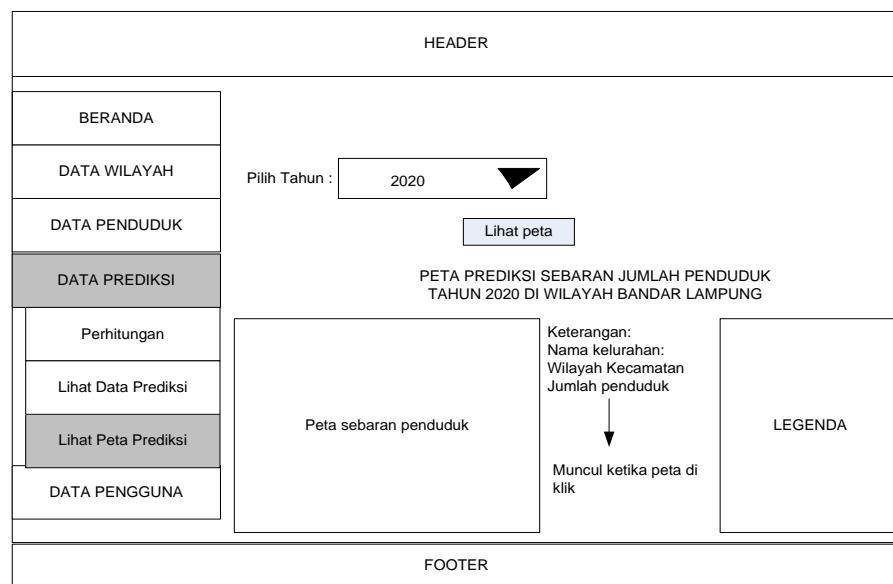
Submenu “Lihat Data Prediksi” menampilkan data prediksi yang ada dan juga grafik pertumbuhan jumlah penduduk di setiap kelurahan dari tahun sebelumnya sampai tahun yang di prediksikan.

HEADER																													
<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center;"> BERANDA DATA WILAYAH DATA PENDUDUK DATA PREDIKSI <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;">Perhitungan</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;">Lihat Data Prediksi</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;">Lihat Peta Prediksi</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;">DATA PENGGUNA</div> </div>	DATA PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK WILAYAH BANDAR LAMPUNG TAHUN 2020																												
	Pilih Tahun :			2020		Pilih Kelas Kepadatan Penduduk			Kelas I		Lihat Data																		
	Hapus Data			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 10%;">tahun</th> <th style="width: 15%;">Nama Kelurahan</th> <th style="width: 10%;">Kecamatan</th> <th style="width: 10%;">Luas Wilayah</th> <th style="width: 10%;">Jumlah Penduduk</th> <th style="width: 10%;">Kepadatan Penduduk</th> <th style="width: 10%;">Lihat Grafik</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="button" value="Grafik"/></td> </tr> </tbody> </table>										No	tahun	Nama Kelurahan	Kecamatan	Luas Wilayah	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk	Lihat Grafik								<input type="button" value="Grafik"/>
	No	tahun	Nama Kelurahan	Kecamatan	Luas Wilayah	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk	Lihat Grafik																					
								<input type="button" value="Grafik"/>																					
	<input type="button" value="FOOTER"/>																												

Gambar 3. 17 Halaman lihat data prediksi jumlah penduduk.



Gambar 3. 18 Halaman lihat grafik pertumbuhan jumlah penduduk.



Gambar 3. 19 Halaman lihat peta prediksi jumlah penduduk.

Halaman data prediksi untuk pengunjung hanya menampilkan data prediksi dan pemetaan hasil prediksi jumlah penduduk seperti pada submenu “lihat data prediksi” dan submenu “lihat peta prediksi” milik *admin*, namun tidak terdapat menu hapus data.

6. Halaman data pengguna

Halaman ini hanya dimiliki oleh *admin* untuk menampilkan data pribadi *admin* agar dapat melakukan edit data pribadi seperti *username* atau *password*.

HEADER	
BERANDA	DATA ADMINISTRATOR
DATA WILAYAH	Nama Yuni
DATA PENDUDUK	Alamat Bandar Lampung
DATA PREDIKSI	Username admin
DATA PENGGUNA	Password admin
	Level Akses administrator
	<input type="button" value="Edit Data"/>
FOOTER	

Gambar 3. 20 Halaman data pengguna.

HEADER	
BERANDA	EDIT DATA USER
DATA WILAYAH	<input type="text" value="Nama"/>
DATA PENDUDUK	<input type="text" value="Alamat"/>
DATA PREDIKSI	<input type="text" value="Username"/>
DATA PENGGUNA	<input type="text" value="Password"/>
	<input type="button" value="Perbarui"/> <input type="button" value="Batal"/>
FOOTER	

Gambar 3. 21 Halaman edit data user.

4. Implementasi

Implementasi dari hasil perancangan yang telah dibuat terdiri dari beberapa tahap, yaitu.

a. Digitasi Peta

Digitasi peta Bandar Lampung dilakukan dengan menggunakan aplikasi Quantum Gis.

b. Implementasi Database

Database yang digunakan untuk pembangunan sistem ini adalah aplikasi basis data postgreSQL dan phpPgAdmin.

c. Pembuatan Program

Sistem ini akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Html.

5. Pengujian

Pengujian (*testing*) dilakukan setelah proses pengkodean selesai. *Testing* untuk sistem ini akan menggunakan metode pengujian fungsional sistem (*Blackbox testing*) dan juga menggunakan WebQual 4.0. Rancangan pengujian fungsional yang akan dilakukan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Rancangan pengujian fungsional sistem.

No.	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario uji	Hasil yang diharapkan
1.	Fungsi Login	Pengujian pada halaman <i>login</i>	Mengisi <i>username=admin</i> dan <i>password=admin</i> kemudian klik tombol “log in”	Masuk ke halaman beranda <i>admin</i>
			Mengisi <i>username=admin</i> dan <i>password=abcde</i> kemudian klik tombol “log in”	Menampilkan peringatan bahwa password tidak valid dan proses <i>login</i> gagal
2.	Fungsi menu “Data Wilayah”	Pengujian pada menu “Data Wilayah”	Klik tombol “Data Wilayah”	Menampilkan peta wilayah bandar lampung

Tabel 3. 1 Rancangan pengujian fungsional sistem (lanjutan).

No.	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario uji	Hasil yang diharapkan
2	Fungsi menu “Data Wilayah”	Pengujian pada peta wilayah	Klik daerah polygon kelurahan yang ada di peta Klik “zoom in (+)” atau “zoom out (-)”	Menampilkan informasi mengenai data wilayah yang ada Ukuran peta berubah sesuai permintaan pengguna
3.	Fungsi menu “Data penduduk”	Pengujian pada submenu “Tambah Data Penduduk”	Mengisi penuh kolom input dengan data numerik, klik “Simpan”	Data tersimpan ke <i>database</i>
			kolom input tidak terisi penuh atau ada inputan dengan data non-numerik, klik “Simpan”	Data tidak tersimpan ke <i>database</i> dan ada peringatan
		Pengujian pada submenu “Lihat Data Penduduk”	Memilih tahun dan kelas kepadatan penduduk, klik “Lihat data”	Menampilkan data jumlah penduduk di wilayah bandar lampung sesuai dengan tahun dan kelas yang pilih
		Edit data jumlah penduduk	Klik tombol “Edit” pada kolom tertentu	Menampilkan form edit data sesuai dengan wilayah yang ingin di edit
			Ubah jumlah penduduk atau kepadatan penduduk, klik “Perbarui”	Proses edit data berhasil dan tersimpan di <i>database</i>
		Hapus Data Jumlah penduduk	Hapus jumlah penduduk atau kepadatan penduduk, klik “Perbarui”	Proses edit data gagal dan ada peringatan

Tabel 3. 1 Rancangan pengujian fungsional sistem (lanjutan).

No.	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario uji	Hasil yang diharapkan
3	Fungsi menu “Data penduduk”	Pengujian pada submenu “Lihat Peta”	Memilih tahun, klik “lihat peta”	Menampilkan peta sebaran jumlah penduduk pada tahun terpilih
		Pengujian pada peta	Klik salah satu “Radio Button” untuk Filter peta	Menampilkan peta sesuai filter
		Pengujian pada submenu “Lihat Peta”	Memilih tahun, klik “lihat peta”	Menampilkan peta sebaran jumlah penduduk pada tahun terpilih
4.	Fungsi menu “data prediksi”	Pengujian pada submenu “perhitungan”	Menginputkan tahun yang ingin di prediksi, dan memilih tahun dasar lebih kecil dari tahun akhir, klik “Proses”	Menampilkan hasil perhitungan prediksi pada tahun yang di inginkan
			Klik tombol “Simpan”	Data hasil perhitungan tersimpan ke <i>database</i> kemudian sistem menampilkan peta prediksi jumlah penduduk pada tahun tersebut
			Tahun yang di inputkan sudah ada di <i>database</i> prediksi, atau memilih tahun dasar lebih besar dari tahun akhir, klik “Proses”	Menampilkan peringatan, dan proses perhitungan gagal

Tabel 3. 1 Rancangan pengujian fungsional sistem (lanjutan).

No.	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario uji	Hasil yang diharapkan
4	Fungsi menu “data prediksi”	Pengujian pada submenu “Lihat Data Prediksi”	Memilih tahun prediksi dan kelas kepadatan penduduk, klik “Lihat data”	Menampilkan data prediksi jumlah penduduk sesuai tahun dan kelas yang dipilih
		Hapus Data Prediksi Jumlah Penduduk	Klik tombol “Hapus Data”	Data pada tahun terpilih terhapus dari <i>database</i> prediksi
		Pengujian pada submenu “Lihat Peta prediksi”	Memilih tahun, klik “lihat peta prediksi”	Menampilkan peta prediksi sebaran jumlah penduduk pada tahun terpilih
		Pengujian pada peta	Klik salah satu “Radio Button” untuk <i>Filter</i> peta	Menampilkan peta sesuai filter
5.	Fungsi menu “Data user”	Pengujian menu “Data pengguna”	Klik tombol “data pengguna”	Menampilkan tabel data pengguna (<i>admin</i>)
		Edit data pengguna	Mengubah data pengguna dan klik perbarui	Proses edit data pengguna berhasil
			Menghapus data pengguna dan klik perbarui	Proses edit data gagal dan ada peringatan

Rancangan pengujian dengan menggunakan WebQual dilakukan dengan menggunakan *quisioner* dengan empat kriteria skala jawaban, yaitu 1 untuk kriteria tidak sesuai, 2 kurang sesuai, 3 cukup sesuai dan 4 sesuai.

Rancangan pengujian dengan WebQual 4.0 ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Rancangan pengujian dengan WebQual 4.0.

No	Kategori	Item	Skala			
			1	2	3	4
1	Usability	1. Kemudahan untuk dioperasikan.				
		2. Interaksi dengan sistem jelas dan dapat di mengerti.				
		3. Kemudahan untuk navigasi.				
		4. Kemudahan menemukan alamat sistem.				
		5. Tampilan yang atraktif.				
		6. Tepat dalam penyusunan tata letak informasi.				
		7. Mengandung kompetensi.				
		8. Adanya penambahan pengetahuan dari informasi sistem				
2.	Kualitas Informasi	9. Menyediakan informasi yang cukup jelas				
		10. Menyediakan informasi yang dapat dipercaya.				
		11. Menyediakan informasi yang terkini <i>up to date</i> .				
		12. Menyediakan informasi yang relevan.				
		13. Menyediakan informasi yang mudah dibaca dan dipahami.				
		14. Menyediakan informasi yang cukup detail.				
		15. Menyajikan informasi dalam format yang sesuai.				
3.	Kualitas Interaksi pelayanan	16. Mempunyai reputasi yang baik.				
		17. Mendapatkan keamanan untuk melengkapi transaksi.				
		18. Rasa aman dalam menyampaikan data pribadi.				
		19. Kemudahan untuk menarik minat dan perhatian.				
		20. Adanya suasana komunitas.				
		21. Kemudahan untuk berkomunikasi dengan pengguna				
		22. Tingkat kepercayaan yang tinggi atas informasi yang disampaikan sistem				

6. Analisis hasil pengujian

Analisis hasil pengujian merupakan analisis dari hasil pengujian yang telah dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menganalisis kesalahan yang mungkin terjadi saat pengujian sistem dan melakukan perbaikan atas kesalahan tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.

Kesimpulan yang didapat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Sistem informasi geografis pemetaan dan penyebaran prediksi jumlah penduduk telah dibuat sesuai dengan analisis dan perancangan.
2. Keseluruhan hasil pengujian menggunakan metode *black box testing* dan juga WebQual 4.0 menunjukkan bahwa sistem informasi geografis penyebaran dan prediksi jumlah penduduk telah sesuai baik dari segi fungsionalitasnya, maupun dari segi interaksi pelayanan pengguna.
3. Sistem ini dapat digunakan untuk memudahkan proses pengamatan penyebaran dan prediksi jumlah penduduk di wilayah Bandar Lampung menggunakan model pertumbuhan geometrik.
4. Peta perbandingan antara peta sebaran penduduk yang ada dan juga peta hasil prediksi dapat menunjukkan perubahan distribusi penyebaran jumlah penduduk dan juga kepadatan penduduk di kota Bandar Lampung di masa yang akan datang.

5.2 Saran

Saran diberikan untuk melengkapi beberapa kekurangan yang terdapat dalam sistem ini, maka dari itu untuk pengembangan selanjutnya perlu memperhatikan beberapa rekomendasi berikut.

1. Menambah model prediksi yang digunakan seperti model aritmatika, eksponensial maupun regresi linear sebagai pembanding hasil prediksi.
2. Memberikan fungsi tambahan untuk mencetak peta digital yang dihasilkan.
3. Menambahkan fasilitas export data dan peta dalam format standar ESRI (misal .shp *file*).

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fatta, Hanif. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing dan Organisasi Modern*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Barnes, Stuart dan Richard T. Vidgin. 2003. *Measuring Website Quality Improvement: A Case study of the Forum on Strategic management knowledge exchange*. New York: Industrial management & Data System.
- Hartono. 2007. Geografi: Jelajah Bumi dan Alam Semesta. Bandung: Citra Praya.
- Irwansyah, Edi. 2013. *Sistem Informasi Geografis : Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta: DigiBook.
- Lacovella, Stefano. 2014. *GeoServer Cookbook*. United Kingdom: Birmingham B3 2PB.
- Ladjamudin, Al-Bahra bin. 2009. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mantra, Ida Bagoes. 2003. *Demografi Umum Edisi kedua*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Obe, Regina dan Leo S. Hsu. 2011. *PostGis In Action*. California: O'Reilly Media.
- Obe, Regina dan Leo S. Hsu. 2012. *PostgreSQL: Up and Running*. California: O'Reilly Media.
- Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Santosa, Budi, dkk. 2008. *Sistem Informasi Geografis Penyebaran Penduduk Berdasarkan Tingkat Usia Di Kabupaten Sleman Berbasis Web*. Yogyakarta: Seminar Nasional Informatika. ISSN:1979-2328.

Setyorini, Beti. 2012. *Analisis Kebutuhan Penduduk dan Proyeksi Kebutuhan Pemukiman Kecamatan Depok Sleman tahun 2010-2015*. Jawa Tengah: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sukamto, Rosa A. dan M.Salahuddin. 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Modula.

Susanti, Melia N.I. 2010. *Statistika Deskriptif Induktif*. Yogyakarta:Graha Ilmu.

Tim BPS. 2014. *Proyeksi Penduduk Lampung 2010-2035 dan Kabupaten/Kota 2010-2020*. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung.