

PENGEMBANGAN ATLAS INTERAKTIF
DAERAH WISATA INDONESIA

FAJAR SIDIK GUNADI
10.6277

JURUSAN : KOMPUTASI STATISTIK



SEKOLAH TINGGI ILMU STATISTIK
JAKARTA
2014

PENGEMBANGAN ATLAS INTERAKTIF

DAERAH WISATA INDONESIA

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Sebutan
Sarjana Sains Terapan pada Sekolah Tinggi Ilmu Statistik**

Oleh:

FAJAR SIDIK GUNADI

10.6277



SEKOLAH TINGGI ILMU STATISTIK

JAKARTA

2014

PERNYATAAN
Skripsi dengan Judul
PENGEMBANGAN ATLAS INTERAKTIF
DAERAH WISATA INDONESIA

Oleh:
FAJAR SIDIK GUNADI
10.6277

adalah benar-benar hasil penelitian sendiri dan bukan hasil plagiat atau hasil karya orang lain. Jika di kemudian hari diketahui ternyata skripsi ini hasil plagiat atau hasil karya orang lain, penulis bersedia skripsi ini dinyatakan tidak sah dan sebutan Sarjana Sains Terapan dicabut atau dibatalkan.

Jakarta, 16 September 2014

Fajar Sidik Gunadi

PENGEMBANGAN ATLAS INTERAKTIF
DAERAH WISATA INDONESIA

Oleh:
FAJAR SIDIK GUNADI
10.6277

Tim Penguji

Penguji I

Penguji II

Dr. Margaretha Ari Anggorowati
NIP 197202221998032002

Indra, S.Si., M.M.
NIP 196103131986011001

Mengetahui/Menyetujui,

Ketua Jurusan Komputasi Statistik

Pembimbing

Dr. Margaretha Ari Anggorowati
NIP 197202221998032002

Karmaji, S.E., M.A.
NIP 197309271996121001

© Hak Cipta milik STIS, Tahun 2014

Hak Cipta dilindungi undang-undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya.*
 - a. *Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.*
 - b. *Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar STIS.*
2. *Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa seizin STIS*

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan ke hadirat *Allah Azza Wa Jalla*, karena hanya dengan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengembangan Atlas Interaktif Daerah Wisata Indonesia*”. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hamonangan Ritonga selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Statistik.
2. Bapak Karmaji, S.E., M.A. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Ibu Dr. Margaretha Ari Anggorowati dan Bapak Indra, S.Si., M.M. selaku dosen penguji atas koreksi dan saran yang disampaikan.
4. Ibu Mahsunah, Ayah Sunardi, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa berdoa, serta memberikan motivasi dan dukungan.
5. Niken Nurhalida atas motivasi, perhatian dan bantuan yang diberikan.
6. Teman-teman seperjuangan, Ignatius Dimas Priambodo dan A. Ridha Wahyu Sofyan, atas dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan skripsi.
7. Lingkaran Cinta (Aan, Faisal, Hamim, Hamzah, Ilham, Salim, Tri, Usep, dan Zefri) atas kebersamaannya. Semoga *ukhuwah* ini terus terjalin selamanya.
8. Keluarga Besar STIS52, khususnya KS52, serta semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi menambah kekayaan ilmu dalam skripsi ini.

Jakarta, September 2014

Fajar Sidik Gunadi

ABSTRAK

FAJAR SIDIK GUNADI, “Pengembangan Atlas Interaktif Daerah Wisata Indonesia”.

viii + 103 halaman

Dengan ribuan pulau yang membentang sepanjang 5.120 km, Indonesia menjadi negara dengan daerah wisata yang begitu beragam. Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai lembaga pemerintah yang bertugas menyediakan data juga menyediakan data daerah wisata melalui Pendataan Potensi Desa. Namun, selama ini pemanfaatan data daerah wisata dilakukan secara langsung untuk kegiatan perencanaan wilayah tanpa dipublikasikan terlebih dahulu, baik dalam publikasi Statistik Potensi desa maupun suatu sistem informasi. Sehingga, pemenuhan kebutuhan informasi daerah wisata menjadi lebih sulit terpenuhi. Dengan semakin berkembangnya teknologi *internet*, informasi daerah wisata dapat diakses di berbagai *website* yang ada. Namun, *website* yang ada masih banyak yang tergabung dengan *website* pemerintah daerah sehingga informasi yang ada hanya sedikit. Selain itu, peta digital daerah wisata yang disajikan masih banyak yang hanya sebatas tampilan gambar dan legenda sehingga peta bersifat statis, tidak interaktif dan tidak informatif. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi SIG yang dapat menyajikan data daerah wisata Indonesia yang lengkap dan interaktif serta dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan pencarian lokasi daerah wisata. Aplikasi dibangun dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP, Javascript, HTML dan CSS dengan bantuan *Yii framework*. Aplikasi SIG berbasis *web* ini menggunakan GeoServer sebagai *web mapping server* dan Leaflet untuk pemetaan interaktif.

Kata kunci: daerah wisata, peta, geoserver, leaflet.

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi dan Batasan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Sistematika Penulisan	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR	9
2.1 Kajian Pustaka	9
2.2 Penelitian Terkait	24
2.3 Kerangka Pikir	25
BAB III METODOLOGI.....	29
3.1 Metode Pengumpulan Data	29
3.2 Perangkat Penelitian.....	30
3.3 Metode Pemetaan.....	31
3.4 Rancangan Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Analisis dan Solusi.....	39
4.2 Rancangan	51
4.3 Implementasi	71
4.4 Uji Coba dan Evaluasi.....	86

	Halaman
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	101
RIWAYAT HIDUP	103

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
1	Simbol-simbol yang digunakan dalam <i>flowchart</i>	20
2	Simbol-simbol yang digunakan dalam diagram aktivitas	22
3	Simbol-simbol menurut kategori wisata	35
4	Penjelasan <i>flowchart</i> pencarian daerah wisata dengan mesin pencari dan situs wisata.....	41
5	Bahasa pemrograman di sisi <i>server</i> yang paling populer	47
6	Bahasa pemrograman di sisi <i>client</i> yang paling populer.....	48
7	Penjelasan sistem usulan pencarian lokasi daerah wisata	53
8	Penjelasan sistem usulan menampilkan peta tematik daerah wisata	54
9	Deskripsi <i>use case</i> menampilkan peta tematik daerah wisata	55
10	Deskripsi <i>use case</i> menampilkan peta lokasi daerah wisata .	56
11	Deskripsi <i>use case</i> melakukan pencarian lokasi daerah wisata	57
12	Deskripsi <i>use case</i> menampilkan informasi tematik daerah wisata	58
13	Deskripsi <i>use case</i> menampilkan informasi detail daerah wisata	59
14	Struktur tabel <i>shapefile</i> Indonesia per provinsi.....	63
15	Struktur tabel <i>shapefile</i> Indonesia per kabupaten	63
16	Struktur tabel <i>shapefile</i> provinsi per kabupaten.....	63
17	Struktur tabel <i>shapefile</i> provinsi per kecamatan	64
18	Struktur tabel <i>shapefile</i> provinsi per desa	64
19	Deskripsi entitas	65
20	Identifikasi atribut masing-masing entitas	65
21	Deskripsi hubungan antarentitas	67
22	Rancangan fisik masing-masing entitas	69

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
23	Hasil uji coba dengan pendekatan <i>Black-Box</i>	92
24	Kuesioner uji coba dengan pendekatan SUS	94
25	<i>Score</i> pernyataan 10 responden SUS	95
26	Total <i>score</i> pernyataan 10 responden SUS dan rata-ratanya	95

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Gambar	Halaman
1	Jumlah kunjungan wisman ke Indonesia tahun 2007 - 2012	2
2	Peringkat <i>travel website</i> berdasarkan jumlah pengunjung di Britania Raya pada Maret 2014.....	3
3	Arsitektur GeoServer.....	18
4	<i>Use case diagram</i>	21
5	Kerangka pikir	26
6	<i>Flowchart</i> pencarian daerah wisata dengan mesin pencari dan situs wisata.....	40
7	<i>Fishbone diagram</i> permasalahan pada sistem berjalan	44
8	Perbandingan rata-rata waktu <i>download</i> (detik) dan ukuran <i>file</i> (Mb) untuk <i>me-request</i> WFS ke MapServer, GeoServer dan ArcServer	50
9	Rancangan arsitektur sistem usulan.....	51
10	Sistem usulan pencarian lokasi daerah wisata.....	52
11	Sistem usulan menampilkan peta tematik daerah wisata.....	53
12	<i>Use case diagram</i> sistem usulan.....	55
13	Diagram aktivitas menampilkan peta tematik daerah wisata	60
14	Diagram aktivitas menampilkan peta lokasi daerah wisata.	60
15	Diagram aktivitas pencarian lokasi daerah wisata.....	61
16	Diagram aktivitas menampilkan informasi tematik daerah wisata.....	62
17	Diagram aktivitas menampilkan informasi detail daerah wisata.....	62
18	Rancangan ERD	66
19	Rancangan antarmuka peta lokasi daerah wisata	70
20	Rancangan antarmuka peta tematik daerah wisata.....	70
21	Tampilan XAMPP <i>control panel</i>	71

No. Gambar	Judul Gambar	Halaman
22	Tampilan GeoServer <i>web admin</i>	72
23	Menambahkan <i>workspace</i> baru	72
24	Membuat <i>workspace</i> baru.....	72
25	Menambahkan <i>store</i> baru	73
26	Memilih tipe data <i>shapefile</i>	73
27	Menambahkan <i>data source</i>	74
28	Menentukan <i>coordinate reference system</i>	74
29	Menghitung batas <i>shapefile</i>	75
30	Tampilan GeoServer setelah data spasial disimpan	75
31	Tampilan XAMPP <i>control panel</i>	76
32	Tampilan phpMyAdmin	76
33	Pembuatan basis data baru.....	77
34	Pembuatan tabel baru.....	77
35	Basis data hasil implementasi.....	77
36	Tampilan peta lokasi daerah wisata.....	84
37	Tampilan <i>popup</i> informasi pada simbol lokasi daerah wisata	84
38	Tampilan peta tematik daerah wisata	85
39	Tampilan <i>popup</i> informasi jumlah daerah wisata.....	85
40	Tampilan detail daerah wisata	86
41	Halaman informasi ketika tidak terdapat daerah wisata.....	89
42	Halaman informasi ketika terdapat daerah wisata	89
43	Tampilan hasil perulangan pada Google Chrome <i>console</i> ..	91

BAB I

PENDAHULUAN

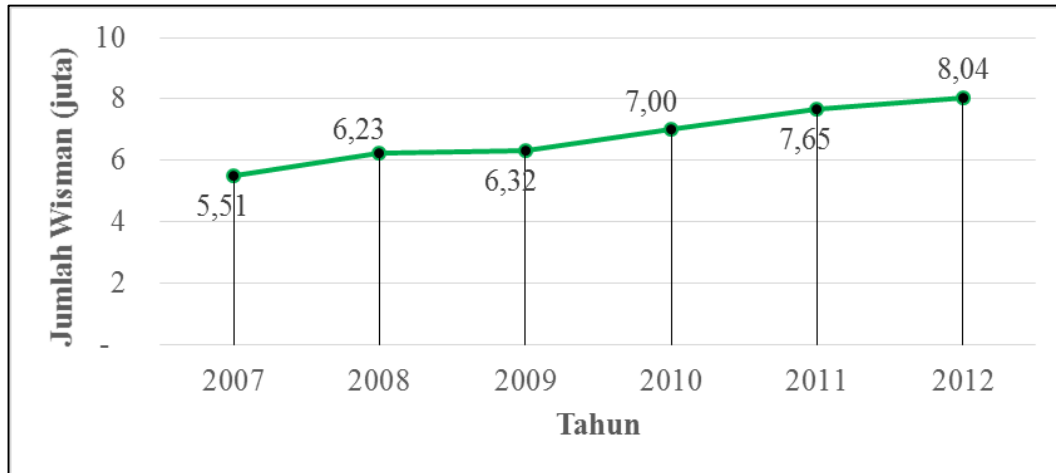
1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah total mencapai 13.466 pulau yang terbentang dari 6°08' LU sampai 11°15' LS, dan dari 94°45' BT sampai 141°05' BT. Indonesia terbentuk dari pegunungan yang membujur dari barat ke timur, dilewati garis khatulistiwa dan terletak antara Benua Asia dan Benua Australia. Indonesia juga dikelilingi oleh Samudera Hindia dan Samudera Pasifik sehingga menempatkannya dalam wilayah strategis di dunia.

Dengan ribuan pulau yang membentang sepanjang 5.120 km, Indonesia merupakan negara dengan tempat wisata yang begitu beragam, mulai dari wisata alam, wisata buatan, sampai wisata budaya. Masing-masing pulau memiliki keunikan budaya, adat-istiadat, kepercayaan, makanan, cerita sejarah, serta keindahan bentangan alam yang beragam. Berbagai seni budaya yang menawan dan ketersediaan sarana dan prasarana pendukung pariwisata diharapkan mampu menarik wisatawan mancanegara (wisman) untuk datang ke Indonesia.

Pada tahun 2007 hingga 2012, jumlah kunjungan wisman ke Indonesia selalu mengalami peningkatan seperti yang terlihat pada Gambar 1. Jumlah kunjungan wisman ke Indonesia pada tahun 2012 mencapai 8.044.462 wisatawan. Jumlah tersebut meningkat sebesar 5,16 persen dibanding tahun 2011 dimana wisatawan yang datang ke Indonesia didominasi oleh wisatawan yang berasal dari negara-negara ASEAN dan Asia Pasifik. Kenaikan jumlah wisman ini juga terjadi di sebagian besar pintu masuk utama, dengan persentase kenaikan tertinggi tercatat

di pintu masuk Bandara Husein Sastranegara, Bandung (27,28 persen), dan diikuti Bandara Adi Sucipto, Yogyakarta (22,35 persen).



Sumber: Badan Pusat Statistik

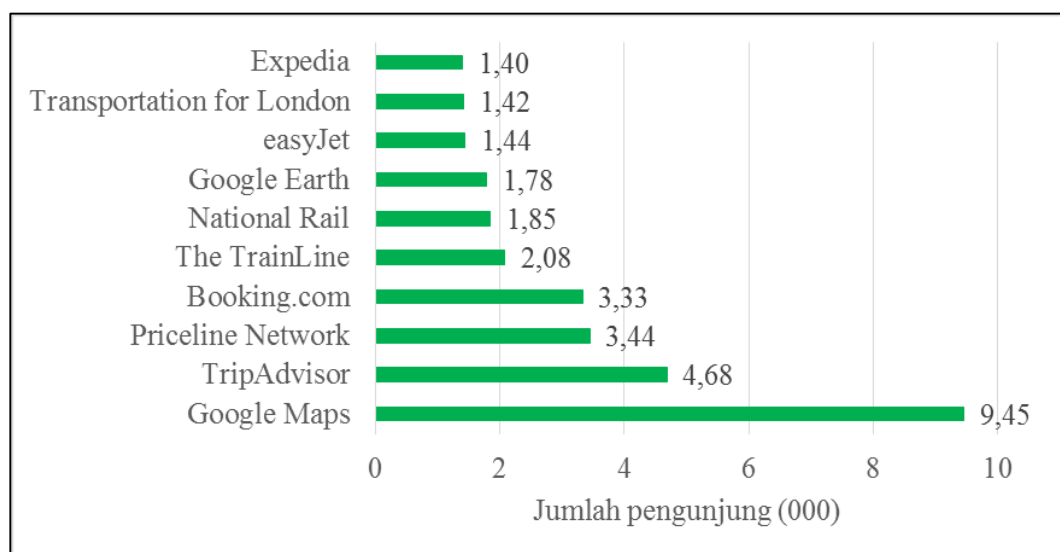
Gambar 1. Jumlah kunjungan wisman ke Indonesia tahun 2007 - 2012

Dengan beragam daerah wisata yang tersebar di seluruh nusantara, masing-masing daerah berusaha mengemas informasi daerah wisata yang dimilikinya dalam bentuk peta agar memudahkan masyarakat untuk mengetahui daerah wisata tersebut. Peta yang dibuat tidak terbatas pada peta dalam bentuk kertas, namun juga peta yang disajikan melalui media *internet*. Sejak munculnya teknologi *internet* (terutama layanan *world wide web* atau *website*) yang saat ini berkembang dengan cepat, membuat segala informasi permukaan bumi dalam bentuk peta dapat diperoleh setiap saat.

Namun, masih banyak provinsi yang belum memiliki *website* yang dapat mendukung kebutuhan masyarakat untuk memperoleh informasi mengenai daerah wisata yang dimilikinya (Murtadho dan Shihab, 2011). Meskipun terdapat *website* yang menyajikan peta daerah wisata, peta yang disajikan hanya sebatas tampilan gambar dan legenda tanpa menyertakan informasi dari setiap objek yang ada dalam

peta. Hal ini mengakibatkan peta kurang memberikan informasi mengenai objek peta dan data objeknya menjadi sulit untuk diperbaharui. Selain itu, pengguna menjadi lebih sulit dalam melakukan pencarian daerah wisata karena harus membaca isi peta secara keseluruhan.

Selain sebagai sarana promosi, penyajian data daerah wisata dalam bentuk peta juga dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan pencarian lokasi daerah wisata. Sejauh ini, masyarakat cenderung memilih Google Maps sebagai media untuk melakukan pencarian lokasi daerah wisata. Dalam suatu survei yang dilakukan oleh Statistisa¹ pada Gambar 2, Google Maps menempati peringkat pertama sebagai *travel website* yang sering dikunjungi di Britania Raya.



Sumber: Statistisa

Gambar 2. Peringkat *travel website* berdasarkan jumlah pengunjung di Britania Raya pada Maret 2014

¹ *Travel websites ranked by visitors in the United Kingdom (UK) as of March 2014 (in 1,000 visitors)*, Statista, diakses dari <http://www.statista.com/statistics/286521/top-travel-websites-by-visitors-in-the-uk/> pada tanggal 27 Mei 2014 pukul 21.30

Google Maps merupakan layanan *web* milik Google yang menyediakan pencarian peta *online*, informasi jalan, serta berbagai data geografis lainnya. Selain menyediakan *platform* pencarian geografis lokal, Google Maps juga menyediakan informasi lokal lain seperti keadaan jalan, panduan arah berkendara, ataupun direktori lokasi yang cukup lengkap.

Salah satu *website* di Indonesia yang memanfaatkan Google Maps dalam memetakan daerah wisata adalah Wonderful Indonesia². *Website* tersebut menyajikan peta daerah wisata di Indonesia beserta deskripsi dari masing-masing tempat wisata tersebut (termasuk gambar jika ada). Pengguna dapat melakukan pencarian berdasarkan kategori wisata (misal wisata bahari, wisata alam, wisata budaya, dan lain-lain), lokasi (pulau dan provinsi), dan pencarian dengan memberikan kata kunci tertentu. Dalam proses menampilkan peta daerah wisata, ternyata masih terdapat beberapa kekurangan dalam *website* tersebut.

Pertama, *website* hanya bisa menampilkan daerah wisata berdasarkan kategori wisata atau lokasi, tidak bisa keduanya sekaligus. Misalnya, jika pengguna memilih kategori wisata bahari, maka akan tampil semua wisata bahari di Indonesia. Namun, jika pengguna melanjutkannya dengan memilih Pulau Sumatera sebagai lokasinya, maka akan tampil semua daerah wisata yang ada di Pulau Sumatera. Jadi, pengguna tidak dapat menampilkan daerah wisata dengan *query* bersyarat seperti “wisata bahari di Pulau Sumatera”. Tentunya ini akan cukup menyulitkan pengguna yang ingin menampilkan daerah wisata dengan *query* bersyarat karena pengguna harus melihat deskripsi di setiap simbol untuk mengetahui daerah wisata yang diinginkan, apakah sesuai atau tidak.

² <http://www.indonesia.travel/id>

Kedua, jumlah daerah wisata yang ditampilkan masih kurang lengkap karena *website* hanya menampilkan daerah wisata yang mayoritas diketahui oleh masyarakat. Sebagai perbandingan, berdasarkan data Podes 2011 tercatat Jawa Tengah memiliki 137 wisata alam yang tersebar di berbagai desa. Sedangkan *website* Wonderful Indonesia hanya menampilkan sekitar 8 wisata alam, diantaranya wisata alam di Baturraden, Dataran Tinggi Dieng, dan Resor Kaliurang. Sebagai perbandingan lainnya, Yogyakarta memiliki 19 wisata budaya berdasarkan data Podes 2011. Sedangkan Wonderful Indonesia hanya menampilkan sekitar 10 wisata budaya, diantaranya Museum Wayang Kekayon, Situs Candi Kimpulan dan Keraton.

Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai penyedia data juga menyediakan data daerah wisata yang lengkap untuk seluruh wilayah di Indonesia. Data tersebut diperoleh melalui Pendataan Potensi Desa yang dilakukan setiap 3 tahun sekali oleh Subdirektorat Statistik Ketahanan Wilayah. Namun selama ini, data Podes digunakan secara langsung untuk kegiatan perencanaan wilayah tanpa dipublikasikan terlebih dahulu, baik dalam publikasi Statistik Potensi Desa maupun suatu sistem informasi. Padahal data tersebut dapat digunakan sebagai modal dasar untuk membangun sistem informasi daerah wisata Indonesia yang lengkap dan informatif bagi masyarakat terutama wisatawan.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, maka penyajian data daerah wisata yang lebih *user friendly* dan interaktif dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat menghasilkan aplikasi SIG yang dapat digunakan sebagai alat

penyajian data daerah wisata yang lebih baik, lengkap, dan interaktif, serta dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan pencarian lokasi daerah wisata.

1.2 Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut.

1. SIG daerah wisata berbasis *web* masih banyak yang tergabung dengan *website* pemerintah daerah sehingga informasi yang ada hanya sedikit.
2. Peta digital daerah wisata masih banyak yang belum memanfaatkan fitur-fitur yang mendukung pemetaan sehingga peta bersifat statis dan tidak interaktif.
3. Peta digital daerah wisata hanya sebatas tampilan gambar dan legenda tanpa menyertakan informasi dari objek yang ada dalam peta.
4. Lokasi daerah wisata yang ditampilkan tidak lengkap, hanya daerah wisata tertentu yang umumnya sudah dikenal oleh masyarakat.

Pada penelitian ini, aplikasi dibuat dengan memanfaatkan data hasil Pendataan Potensi Desa yang dilakukan oleh Subdirektorat Ketahanan Wilayah BPS. Data yang digunakan juga diasumsikan sudah melalui proses *batching*, *editing*, dan *coding* yang baik dan benar. Sebagai *prototype*, provinsi yang dipilih adalah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini bertujuan membuat sebuah aplikasi SIG berbasis *web* yang mampu menyajikan data daerah wisata Indonesia yang lengkap

dan interaktif, serta dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan pencarian lokasi daerah wisata. Sedangkan tujuan khususnya adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis sistem berjalan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan penyajian dan pencarian daerah wisata Indonesia.
2. Membuat rancangan dari sistem baru yang dapat menyelesaikan permasalahan dan kebutuhan penyajian dan pencarian daerah wisata Indonesia.
3. Melakukan implementasi rancangan SIG daerah wisata Indonesia.
4. Melakukan uji coba dan evaluasi sistem yang dikembangkan sehingga diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membantu Subdirektorat Statistik Ketahanan Wilayah untuk menyajikan data daerah wisata hasil Pendataan Podes.
2. Membantu pengguna untuk melakukan analisis keruangan mengenai data daerah wisata.
3. Mempermudah masyarakat untuk memperoleh informasi daerah wisata dan pencarian daerah wisata.
4. Memperkaya wawasan dan pengetahuan bagi semua pihak mengenai perancangan aplikasi SIG berbasis *web*.

1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari lima bab dan lampiran. Setiap bab berisi subbab yang mendukung isi dari bab tersebut. Berikut penjelasan isi dari setiap bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, identifikasi dan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR

Bab ini berisi kajian pustaka, studi tentang penelitian sebelumnya, dan kerangka pikir dari penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi metode pengumpulan data, metode pemetaan, perangkat yang digunakan dalam penelitian dan rancangan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis, perancangan, implementasi, uji coba, dan evaluasi sistem. Analisis terdiri dari analisis sistem berjalan, analisis masalah, analisis kebutuhan, dan solusi permasalahan. Sedangkan perancangan sistem terdiri dari rancangan arsitektur sistem usulan, rancangan sistem usulan, rancangan proses, rancangan basis data, dan rancangan antarmuka pengguna.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh serta saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR

2.1 Kajian Pustaka

Pendataan Potensi Desa (Podes)

Data mengenai potensi suatu wilayah merupakan masukan penting bagi perumus kebijakan dalam melakukan perencanaan, pemantauan dan evaluasi pembangunan suatu wilayah secara menyeluruh dan terpadu. Data tersebut tercakup dalam data hasil pendataan Podes yang meliputi keadaan sosial, ekonomi, budaya, sarana dan prasarana, serta aspek lainnya untuk seluruh wilayah setingkat desa di seluruh Indonesia.

Badan Pusat Statistik (BPS) telah melakukan pendataan Podes sejak tahun 1980 bersamaan dengan penyelenggaraan Sensus Penduduk 1980 hingga yang terakhir pada tahun 2008 menjelang pelaksanaan Sensus Ekonomi 2009. Pengumpulan data Podes dilakukan sebanyak 3 kali dalam kurun waktu 10 tahun bersamaan dengan penyelenggaraan Sensus Penduduk, Sensus Pertanian, dan Sensus Ekonomi. Namun sejak tahun 2008, kegiatan pendataan Podes dilaksanakan setiap 3 tahun secara independen dari berbagai kegiatan sensus.

Daya Tarik Wisata Komersial

Menurut konsep BPS, daya tarik wisata komersial adalah segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atau tujuan

kunjungan wisatawan, dimana pengunjung harus membayar dalam rangka menikmati daya tarik wisata tersebut. Daya tarik wisata komersial meliputi kebun binatang, wisata tirta, agrowisata, wisata budaya, taman rekreasi, wisata alam, dan wisata lainnya. Misalnya Kebun Binatang Gembiraloka di Yogyakarta, Taman Impian Jaya Ancol di Jakarta, dan Pemandian Air Panas Tirta Sanita Ciseeng.

Situs/Bangunan Bersejarah

Menurut konsep BPS, situs/bangunan bersejarah adalah bangunan/tempat peninggalan bersejarah yang berumur sekurang-kurangnya 50 tahun, atau mewakili masa yang khas dan mewakili gaya sekurang-kurangnya 50 tahun, serta dianggap mempunyai nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, dan kebudayaan. Situs/bangunan bersejarah yang dicatat meliputi gedung, jembatan, candi, pelabuhan, stasiun kereta api, tempat spiritual bersejarah, dan tempat bersejarah lainnya. Contohnya Makam Imogiri di Yogyakarta, Jembatan Merah di Surabaya, Stasiun Semarang Tawang, Gereja Katedral di Jakarta, dan lain-lain.

Peta

Peta merupakan penyajian grafis dari permukaan bumi dalam skala tertentu yang digambarkan pada bidang datar melalui sistem proyeksi peta dengan menggunakan simbol-simbol tertentu sebagai perwakilan dari objek-objek spasial di permukaan bumi (Riyanto, Prilnali dan Hendi, 2009). Peta dapat disajikan dalam berbagai cara, mulai dari peta konvensional dengan media kertas hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Selain itu, peta juga merupakan suatu alat

penyampaian informasi antara pembuat peta dan pemakainya. Oleh karena itu, peta harus mudah dimengerti dan dapat memberikan gambaran muka bumi yang sebenarnya.

Peta Tematik

Peta tematik merupakan peta yang menyajikan tema tertentu dan untuk kepentingan tertentu (*land status*, penduduk, transportasi, dan lain-lain) dengan menggunakan peta rupa bumi yang telah disederhanakan sebagai dasar untuk meletakkan informasi tematiknya. Saat ini, peta tematik banyak dikembangkan dan dimanfaatkan untuk membantu perencanaan suatu daerah, unit administrasi, manajemen, pendidikan, kependudukan, dan lain-lain.

Peta *Choropleth*

Peta *choropleth* adalah peta yang menggunakan arsiran/gradasi warna untuk menunjukkan tingkat variabilitas di suatu daerah. Peta *choropleth* diciptakan pertama kali oleh Baron Pierre Charles Dupin pada tahun 1826 untuk memetakan distribusi penduduk buta huruf di Perancis dengan memberikan gradasi warna dari hitam ke putih (Friendly, 2009).

Pemberian gradasi warna dalam peta *choropleth* dapat dilakukan dengan beberapa metode klasifikasi. Setiap metode menghasilkan peta *choropleth* yang mempunyai ciri khas dan keunikan masing-masing. Adapun metode yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.

1. *Equal Interval* : Metode klasifikasi data dengan pembagian nilai variabel ke dalam beberapa kelas yang memuat interval nilai yang sama.
2. *Natural Breaks* : Metode klasifikasi yang dirancang untuk menentukan susunan terbaik dari nilai-nilai ke dalam kelas yang berbeda. Hal ini dilakukan dengan meminimalkan variasi dalam kelas dan memaksimalkan variasi antarkelas.
3. *Quantile* : Metode klasifikasi yang mendistribusikan sekelompok nilai atribut ke dalam kelas-kelas yang mengandung jumlah observasi yang sama.
4. *Equal Area* : Metode klasifikasi berdasarkan banyaknya unit/area poligon di setiap kelas. Data dibagi menjadi beberapa kelas dengan jumlah frekuensi kejadian yang sama antarkelas.

Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau yang dikenal dengan *Geographic Information System* (GIS) merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana letak geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis (Riyanto, Prilnali dan Hendi, 2009).

Definisi lain dari SIG adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, meng-*update*, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi (ESRI, 1990).

SIG memiliki komponen-komponen utama yang saling terkait antara satu dengan yang lainnya. Adapun komponen-komponen utama SIG adalah sebagai berikut.

1. *Hardware* (Perangkat Keras)

Perangkat keras komputer terdiri dari *Central Processing Unit* (CPU), *memory*, *storage*, *input device* (seperti *keyboard*, *mouse*, *digitizers*, dan kamera digital), *output device* (seperti *monitor*, *printer*, dan *plotter*), dan *peripheral* lainnya.

2. *Software* (Perangkat Lunak)

Perangkat lunak yang dimaksud adalah perangkat lunak yang mempunyai fungsi *input*, manipulasi, penyimpanan, analisis, dan penayangan informasi geografis. Perangkat lunak SIG terdiri atas sistem operasi, *compiler* (seperti bahasa C, Java, Visual Basic dan lain-lain) dan program aplikasi.

3. Data

Data adalah fakta yang dikumpulkan dari pengukuran atau pengamatan (Riyanto, Prilnali dan Hendi, 2009). Data sering disebut sebagai bahan atau sumber dari informasi. Data dapat berupa angka, simbol, dan gambar yang dicirikan sebagai sesuatu yang bersifat mentah dan tidak memiliki konteks. Ada dua jenis data yang digunakan dalam SIG, yaitu sebagai berikut.

- a. Data Atribut

Data atribut merupakan data mengenai keterangan dari suatu wilayah yang disampaikan dalam bentuk tabel.

- b. Data Spasial

Data spasial adalah data yang memiliki referensi ruang kebumian dengan berbagai data atribut terletak dalam berbagai unit spasial. Data spasial

memiliki informasi lokasi yang berkaitan dengan koordinat geografis dan koordinat XYZ. Selain itu data spasial juga memiliki informasi deskriptif dari suatu lokasi.

Data spasial dibagi dalam dua format, yaitu data raster dan data vektor. Data raster adalah data yang disimpan dalam petak-petak bujursangkar (*grid/sel*) sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh dan sangat baik dalam merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual. Sedangkan data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis, atau poligon.

4. Sumber Daya Manusia (SDM)

Sumber daya manusia (SDM) yang menjalankan sistem meliputi SDM yang mengoperasikan, mengembangkan, dan juga yang memperoleh manfaat dari sistem.

5. *Methods* (Prosedur)

Model dan teknik pemrosesan yang perlu dibuat untuk berbagai aplikasi SIG, misalnya klasifikasi, koreksi geometri, dan *overlay* peta.

SIG Berbasis Web

SIG berbasis *web* adalah aplikasi SIG yang memanfaatkan jaringan *internet* sebagai media komunikasi yang berfungsi melakukan distribusi, publikasi, integrasi, komunikasi, dan menyediakan informasi dalam bentuk teks dan peta digital serta menjalankan fungsi-fungsi analisis dan *query* yang terkait dengan SIG. SIG berbasis web memiliki beberapa keunggulan seperti memiliki cakupan yang

lebih luas, *cross-platform*, biaya murah, mudah digunakan, mudah di-*update*, dan memiliki banyak ragam (Prahasta, 2007).

Shapefile

Shapefile adalah format data geospasial yang dikembangkan oleh ESRI dan dapat digunakan baik pada *software* SIG yang diproduksi oleh ESRI maupun berbagai macam produk SIG lainnya. *Shapefile* menggambarkan vektor berupa titik, garis, dan poligon yang merepresentasikan objek-objek kebumiharian seperti waduk dan hutan. Setiap objek memiliki atribut yang menjelaskan objek tersebut. *Shapefile* memiliki keuntungan dibandingkan sumber data lainnya, seperti mempercepat penggambaran peta dan kemampuan edit data (ESRI, 1998).

Yii Framework

Yii framework merupakan *framework* (kerangka kerja) PHP berbasis komponen, berkinerja tinggi untuk pengembangan aplikasi *web* berskala besar (Badiyanto, 2013). *Yii* menyediakan *reusability* maksimum dalam pemrograman *web* dan mampu meningkatkan kecepatan pengembangan secara signifikan. *Yii* memungkinkan pengembang untuk menggunakan potongan *source code* yang menangani suatu fungsi secara berulang tanpa harus menulis ulang *source code* tersebut untuk diterapkan pada fungsi yang lain. Nama *Yii* merupakan singkatan dari kata “*Yes It Is!*”.

Beberapa keuntungan dari penggunaan *Yii Framework* adalah:

1. Menggunakan konsep *Model – View – Controller* (MVC).

2. Menggunakan *Data Access Object* (DAO), *Query Builder*, dan *Active Record*.
3. *Form input* dan validasi.
4. *Authentication* dan *Authorization*.
5. *Web Service*.
6. *Code Generate* otomatis.
7. *Lazy Loading Technique*.
8. Penanganan kesalahan.

AJAX

AJAX merupakan singkatan dari *Asynchronous Javascript and XML*. AJAX adalah suatu cara atau metode untuk melakukan pertukaran data dengan *server*. AJAX juga merupakan suatu cara untuk mengubah bagian dari halaman *web* tanpa melakukan *reload* seluruh halaman sehingga membuat *website* lebih interaktif dalam menampilkan data yang di-*request* dari *server*.

Berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki AJAX, AJAX memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan (Kadir, 2009). Adapun kelebihan adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi *web* yang dibangun dengan memanfaatkan AJAX menjadi lebih baik dan lebih responsif.
2. Pengembang tidak harus membuat *script* AJAX dari nol melainkan cukup menggunakan *library* yang telah dibuat oleh orang lain.
3. Fitur-fitur AJAX dapat terintegrasi dengan baik terhadap fungsionalitas yang disediakan web *browser*.

Selain memiliki kelebihan, AJAX juga memiliki beberapa kelemahan. Adapun kelemahannya adalah sebagai berikut.

1. AJAX yang digunakan dalam sebuah aplikasi web tidak dapat berfungsi jika pengguna tidak mengizinkan penggunaan Javascript pada *web browser*-nya.
2. *Web browser* yang digunakan harus mendukung AJAX.
3. Masalah keamanan perlu diperhatikan jika terdapat kemungkinan serangan terhadap data-data sensitif yang digunakan dalam aplikasi.

JQuery

JQuery adalah suatu Javascript *library* yang dapat memanipulasi komponen di dokumen HTML, *event handling*, animasi, dan memproses interaksi AJAX menjadi lebih mudah dan sederhana. *JQuery* merupakan suatu API (*Application Programming Interface*) yang mudah digunakan dan dapat bekerja pada banyak *web browser*.

GeoJSON

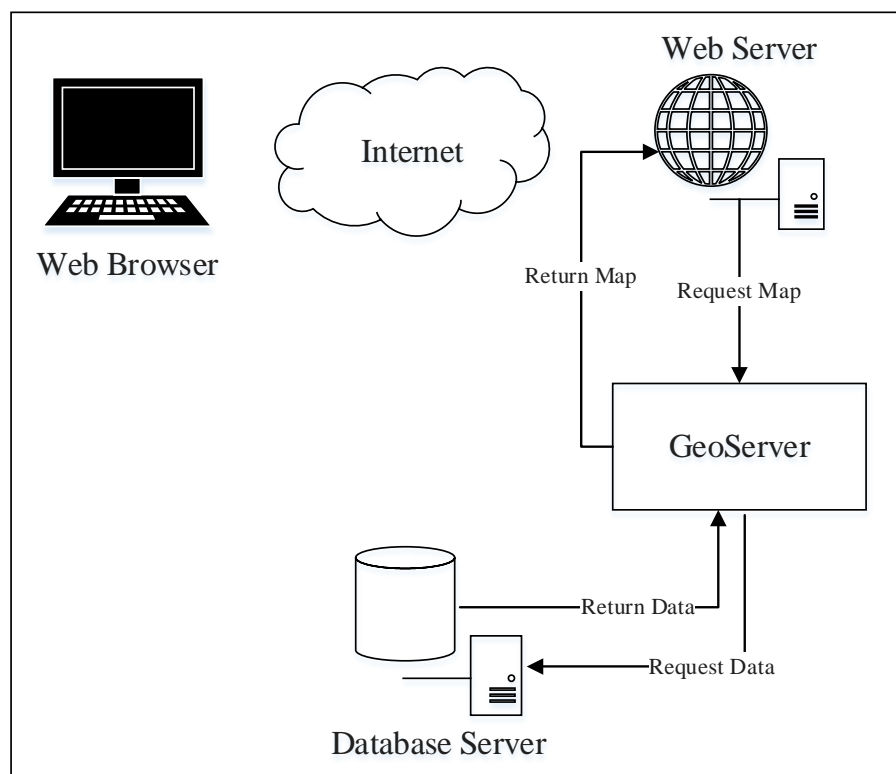
JSON (*Javascript Object Notation*) adalah format pertukaran data yang ringan dan mudah digunakan dibandingkan dengan XML. JSON lebih mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer. JSON merupakan bagian dari bahasa pemrograman Javascript tetapi memiliki format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman tertentu.

Sama halnya dengan JSON, GeoJSON juga merupakan format pertukaran data, namun dikhususkan untuk struktur data geografis. GeoJSON dapat

merepresentasikan jenis data geometri tertentu, suatu atribut, ataupun kumpulan dari atribut. Jenis data geometri yang didukung oleh GeoJSON antara lain *Point*, *LineString*, *Polygon*, dan *Geometry Collection*. Sedangkan atribut dalam struktur GeoJSON berisi objek geometri beserta *properties* lainnya dari objek tersebut.

GeoServer

GeoServer adalah *software open source* yang dibangun dengan menggunakan bahasa Java yang memungkinkan pengguna untuk menampilkan dan memanipulasi data geospasial dengan menerapkan protokol *web* standar terbuka yang didirikan oleh Open Geospatial Consortium (Daoxun, Xiaoyao, dan Yang, 2009). Layanan GeoServer dapat diintegrasikan dengan aplikasi yang dibangun untuk menghasilkan aplikasi pemetaan yang *powerful*.



Gambar 3. Arsitektur GeoServer

Arsitektur GeoServer dirancang agar dapat diakses melalui protokol HTTP dimana *web server* akan melakukan *request* ke GeoServer. Proses *request* yang dilakukan oleh *web server* akan direspon oleh GeoServer dengan memberikan peta yang sesuai. Dengan menerapkan standar *Web Map Service* (WMS), GeoServer dapat membuat peta dalam berbagai format *output* seperti gambar/citra atau data geospasial. Selain itu, GeoServer juga sesuai dengan standar *Web Feature Service* (WFS), yang memungkinkan pengguna berbagi dan mengedit data yang digunakan untuk membuat peta.

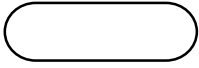

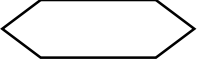
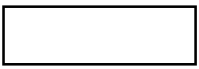
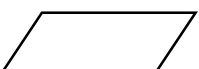
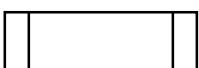
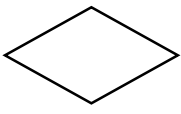


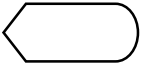



Leaflet

Leaflet adalah suatu Javascript *library* yang dikembangkan oleh Vladimir Agafonkin, yang digunakan untuk menampilkan peta interaktif. Leaflet dirancang dengan kesederhanaan, memiliki kinerja yang baik dan efisien, dan menyediakan semua fitur untuk peta *online*. Leaflet memiliki banyak *plugin* yang dapat memperkaya fitur-fitur pemetaan dalam aplikasi SIG berbasis *web*.

Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* juga merupakan simbol yang merepresentasikan proses-proses dalam suatu aplikasi. *Flowchart* menolong analis dan *programmer* untuk memecahkan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisa alternatif-alternatif dalam pengoperasian.

Tabel 1. Simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
(1)	(2)	(3)
	<i>Terminator</i>	Permulaan/akhir program
	<i>Flow line</i>	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi
	<i>Process</i>	Proses pengolahan data
	<i>Input/output data</i>	Proses <i>input/output</i> data, parameter, informasi
	<i>Predefined process</i>	Permulaan menjalankan subproses
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>On page connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada satu halaman
	<i>Off page connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda
	<i>Display</i>	<i>Output</i> yang ditampilkan pada terminal
	<i>Manual operation</i>	Penggambaran operasi manual
	<i>Document</i>	I/O dalam format yang dicetak
	<i>Manual input</i>	<i>Input</i> yang dimasukkan secara manual dari <i>keyboard</i>

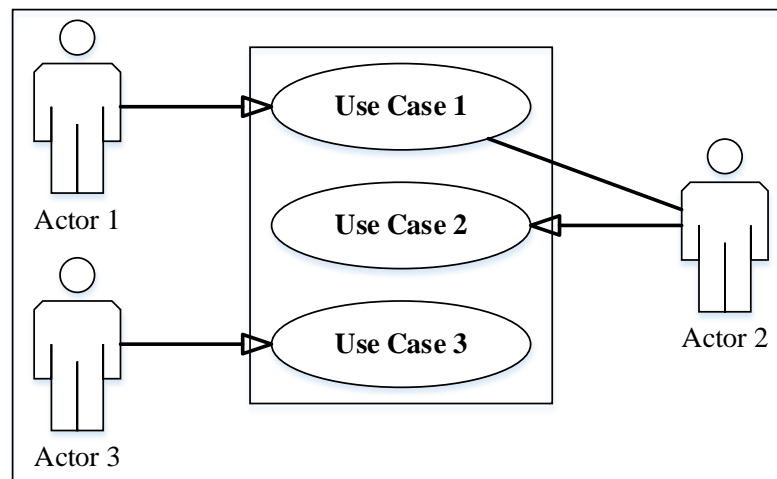
Ishikawa Diagram (Fishbone Diagram)

Ishikawa diagram atau yang biasa disebut *fishbone diagram* merupakan suatu alat grafis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan menggambarkan masalah-masalah, serta sebab dan akibat dari masalah tersebut (Whitten, Jeffrey dan Bentley, 2007).

Unified Modeling Language (UML)

UML adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek untuk memvisualisasikan, membuat spesifikasi, dan mendokumentasikan suatu aplikasi (Whitten, Jeffrey dan Bentley, 2007). Berikut ini ialah penjelasan beberapa diagram UML yang akan digunakan.

1. Use Case Diagram



Gambar 4. *Use case diagram*

Use case diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara sistem dengan sistem eksternal dan pengguna (Whitten, Jeffrey dan Bentley, 2007). Dengan kata lain, *use case* menggambarkan siapa yang akan menggunakan

sistem dan dengan cara apa pengguna dapat berinteraksi dengan sistem. Sistem digambarkan secara grafis dengan *use case diagram* melalui kumpulan *use case*, *actor*, dan hubungan antara keduanya seperti pada Gambar 4.

a. *Use Case*

Use case mendeskripsikan fungsi sebuah sistem dari sudut pandang pengguna.

b. *Actor*

Actor merupakan sesuatu yang berinteraksi dengan sistem untuk saling bertukar informasi. *Actor* tidak harus berupa manusia, tetapi dapat berupa suatu organisasi atau sistem informasi.


c. *Relationship*

Sebuah relasi antarsistem atau antara pengguna dan sistem yang digambarkan dengan sebuah garis di antara keduanya. Arti relasi yang digambarkan bisa beragam tergantung pada bagaimana garis itu digambarkan dan apa yang mereka hubungkan.



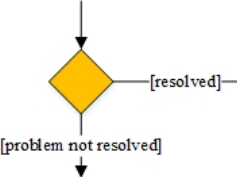
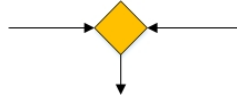



2. Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas merupakan gambaran dari alur yang berurutan dari aktivitas *use case* atau proses bisnis. Diagram aktivitas digunakan untuk memodelkan berbagai aksi yang dilakukan saat sebuah operasi dieksekusi, dan memodelkan hasil dari aksi tersebut (Whitten, Jeffrey dan Bentley, 2007).

Tabel 2. Simbol-simbol yang digunakan dalam diagram aktivitas

Simbol	Nama	Fungsi
(1)	(2)	(3)
	<i>Initial node</i>	<i>Initial node</i> menggambarkan titik mulai suatu proses.

Tabel 2. Simbol-simbol yang digunakan dalam diagram aktivitas (lanjutan)

Simbol	Nama	Fungsi
(1)	(2)	(3)
	<i>Actions</i>	<i>Actions</i> menggambarkan langkah-langkah yang terjadi.
	<i>Flow</i>	<i>Flow</i> mengindikasikan alur antar-actions.
	<i>Decision</i>	<i>Decision</i> memecah alur keluar berdasarkan kondisi tertentu.
	<i>Merge</i>	<i>Merge</i> untuk menggabungkan alur yang dipisahkan oleh <i>decision</i> .
	<i>Fork</i>	<i>Fork</i> menggambarkan percabangan aksi yang dapat terjadi dalam urutan apapun atau bersamaan.
	<i>Join</i>	<i>Join</i> untuk menyatukan lagi alur aksi yang dipisahkan oleh <i>fork</i> .
	<i>Activity final</i>	<i>Activity final</i> menggambarkan titik akhir proses.

Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram (ERD) adalah sebuah data model yang menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan data dengan istilah entitas dan *relationships* yang ada. Sebuah entitas merupakan sebuah *class* untuk menyimpan data dan antarsatu atau lebih entitas dihubungkan dengan suatu *relationship* (Whitten, Jeffrey dan Bentley, 2007).

2.2 Penelitian Terkait

Sebelum penelitian ini dilakukan, terdapat penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan pemanfaatan teknologi SIG untuk menyajikan data daerah wisata. Penelitian-penelitian tersebut antara lain:

1. Retno Mulyandari (2007) dalam Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penelitian ini berisi peran SIG dalam menampilkan peta pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta berbasis *web* kepada wisatawan. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan *open source* MapServer for Windows (ms4w), *Java Web Start* untuk *web mapping*, bahasa PHP, dan MySQL sebagai *server* basis data. Penelitian ini menghasilkan sistem yang mampu menampilkan informasi pariwisata dan informasi pendukung lainnya di Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. Ambrina Kundryaningrum (2013) dalam Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kota Semarang.

Penelitian ini berisi peran SIG dalam menampilkan dan menyebarkan informasi pariwisata Kota Semarang secara luas kepada wisatawan. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Google Maps API, bahasa PHP, dan MySQL sebagai *server* basis data. Penelitian ini menghasilkan sistem informasi geografis pariwisata Kota Semarang yang memberikan informasi mengenai letak lokasi wisata, penginapan, restoran, tempat ibadah, pusat oleh-oleh, dan *event* yang ada di Kota Semarang.

2.3 Kerangka Pikir

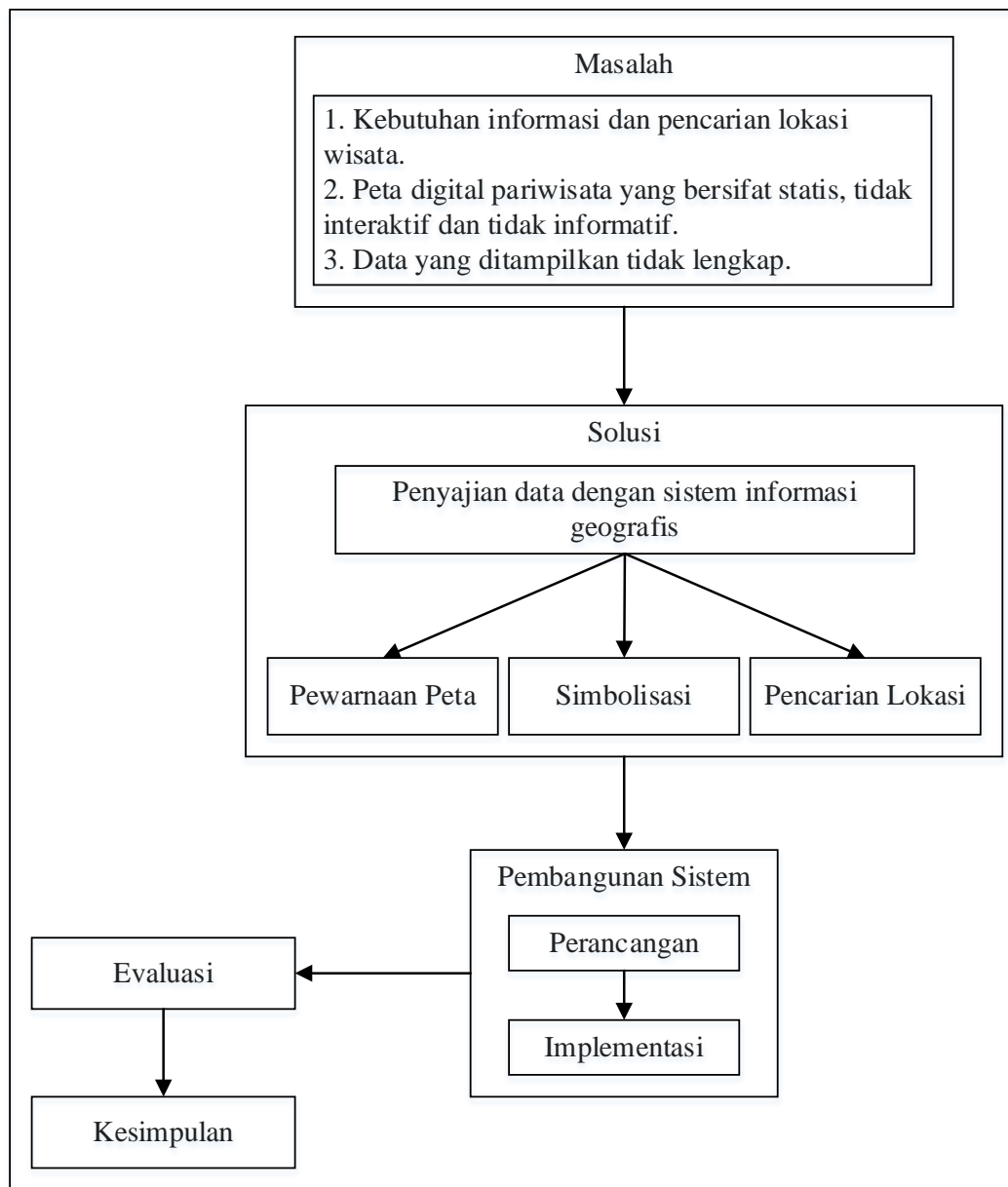
Sektor pariwisata telah ditetapkan sebagai salah satu sektor dalam pembangunan ekonomi, sosial, dan budaya oleh hampir seluruh negara di dunia, baik negara maju maupun negara berkembang. Pariwisata menjadi industri terbesar di dunia dan merupakan salah satu sektor dengan pertumbuhan tercepat di bidang ekonomi jasa, yang bersamaan dengan sektor telekomunikasi dan teknologi informasi.

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi semakin terasa manfaatnya, tidak terkecuali pada sektor pariwisata guna memenuhi kebutuhan penyajian informasi dan pencarian lokasi daerah wisata. Penggunaan aplikasi peta sebagai sarana untuk mencari suatu lokasi semakin marak digunakan, salah satunya adalah Google Maps. Selain memanfaatkan aplikasi peta, masyarakat juga dapat dapat mengakses informasi daerah wisata melalui situs-situs pariwisata tertentu ataupun melakukan pencarian melalui sistem pencari seperti Google.

Namun, sejauh ini situs-situs pariwisata yang ada ternyata masih terdapat beberapa kekurangan. Peta digital daerah wisata yang disajikan hanya sebatas tampilan gambar dan legenda tanpa menyertakan informasi dari objek yang ada dalam peta tersebut. Selain itu, peta digital daerah wisata masih banyak yang belum memanfaatkan fitur-fitur yang mendukung pemetaan sehingga peta bersifat statis dan tidak interaktif. Lokasi daerah wisata yang ditampilkan pun tidak lengkap, hanya daerah wisata tertentu yang umumnya sudah dikenal oleh masyarakat.

Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai penyedia data juga menyediakan data daerah wisata yang lengkap untuk seluruh wilayah di Indonesia yang diperoleh

melalui Pendataan Podes. Dengan memanfaatkan data tersebut, seharusnya dapat dibangun suatu sistem informasi daerah wisata yang lengkap dan informatif bagi masyarakat. Namun selama ini, data tersebut tidak pernah digunakan sebagai bahan publikasi, baik dalam publikasi Statistik Potensi Desa maupun suatu sistem informasi.



Gambar 5. Kerangka pikir

Berdasarkan skema kerangka pikir pada Gambar 5, maka solusi dari permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya adalah dengan memanfaatkan SIG secara optimal dalam menyajikan data daerah wisata untuk memenuhi kebutuhan informasi dan pencarian lokasi daerah wisata. Adapun pemanfaatan SIG sebagai alat penyajian data terbagi menjadi 3, yakni pewarnaan peta, simbolisasi, dan pencarian lokasi. Pewarnaan pada peta dilakukan untuk membedakan wilayah satu dengan lainnya berdasarkan data daerah wisata yang ada, sedangkan simbolisasi dilakukan untuk memberikan suatu tanda dalam bentuk *icon* pada peta menurut penyajian yang menyatakan objek tertentu. Dengan data Podes sebagai sumber data, diharapkan informasi yang ditampilkan menjadi lebih informatif dan lengkap.

Dari solusi tersebut, maka selanjutnya dilakukan perancangan sistem dengan menggunakan perangkat untuk pemodelan berorientasi objek. Perangkat pemodelan yang digunakan antara lain *flowchart*, *use case diagram*, diagram aktivitas, dan ERD. Lalu dilakukan implementasi yang akan menghasilkan artefak yang dapat membantu menyelesaikan masalah yang ada.

Selanjutnya dilakukan uji coba dan evaluasi untuk mengetahui kekurangan dari sistem usulan yang telah dibangun dan hal-hal baru lain yang mungkin dapat digunakan untuk perbaikan sistem. Berdasarkan hasil uji coba dan evaluasi, diambil kesimpulan yang menjelaskan keberhasilan sistem dalam menyelesaikan masalah penyajian data daerah wisata untuk memenuhi kebutuhan informasi daerah wisata dan pencarian lokasi daerah wisata.

“... sengaja dikosongkan ...”

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengamatan (Observasi)

Observasi dilakukan dengan suatu pengamatan atau kegiatan sistematis terhadap objek yang dituju secara langsung dengan menggunakan indera mata. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan dengan mengamati situs-situs tertentu, baik situs mesin pencari maupun situs wisata, yang menyediakan fitur pencarian lokasi daerah wisata.

Pengumpulan Dokumen

Dalam penelitian ini, terdapat 2 jenis data yang digunakan, yakni data atribut dan data spasial. Data atribut yang digunakan ialah data hasil Pendataan Podes 2011 pada blok daya tarik wisata komersial dan situs/bangunan bersejarah. Sedangkan untuk data spasial yang digunakan ialah peta dasar yang bersumber dari hasil pemetaan desa pada pelaksanaan Sensus Penduduk 2010.

Wawancara

Wawancara adalah sebuah metode yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab secara pribadi bersama narasumber (*subject matter*) yang menangani data-data yang berkaitan dengan sistem yang akan dibuat. Wawancara dilakukan

dengan tujuan mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penelitian serta pengembangan sistem yang akan dibuat. Dalam penelitian ini, pihak yang bertindak sebagai *subject matter* adalah Subdirektorat Statistik Ketahanan Wilayah BPS.

Kuesioner

Kuesioner merupakan daftar pertanyaan yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Dalam penelitian ini, kuesioner digunakan untuk uji coba dengan pendekatan *black-box* dan SUS untuk mengukur *usability* dan kepuasan pengguna.

3.2 Perangkat Penelitian

Perangkat pengembangan aplikasi terdiri atas dua jenis, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan aplikasi adalah sebuah *laptop* dengan spesifikasi sebagai berikut.

1. Intel® Celeron CPU N2920 @ 1.86GHz
2. RAM 4 GB
3. HDD 500GB SATA

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan aplikasi adalah sebagai berikut.

1. Microsoft Windows 7 Ultimate 64-bit sebagai sistem operasi.
2. ESRI® ArcMap™ 10.0 untuk mengelola peta (*shapefile*).
3. Netbeans IDE 8.0 untuk pengembangan sistem.

4. PHP 5.5.11 sebagai bahasa pemrograman dengan menggunakan *Yii framework*, Javascript dan HTML.
5. Leaflet yang merupakan Javascript *library* untuk pemetaan interaktif.
6. XAMPP v.1.8.3 dengan Apache 2.4.9 sebagai *web server*, MySQL 5.6.16 sebagai *server* basis data dan Tomcat 7.0.42 sebagai *Java server*.
7. GeoServer 2.5.1 sebagai aplikasi untuk menyimpan data geospasial.
8. Google Chrome sebagai *web browser*.
9. Microsoft Visio 2013 untuk perancangan sistem.

3.3 Metode Pemetaan

Pemetaan adalah suatu kegiatan untuk mengolah data non-spasial atau semi-spasial menjadi data spasial guna penyajian informasi muka bumi yang merepresentasikan keadaan sebenarnya. Teknik pemetaan dalam penelitian ini dibantu dengan *software* ArcMap agar hasilnya lebih akurat, efektif dan efisien.

Pewarnaan Peta

Berdasarkan jenisnya, peta dapat dikelompokkan menjadi 2 yakni peta topografi dan peta tematik. Peta topografi digunakan untuk memperlihatkan posisi horizontal dan vertikal dari suatu objek dalam peta. Sedangkan peta tematik digunakan untuk penyajian unsur muka bumi dengan tema tertentu. Salah satu contoh peta tematik adalah peta *choropleth* yang menggunakan arsiran atau gradasi warna menunjukkan tingkatan kualitas maupun kuantitas.

Dalam penelitian ini, peta *choropleth* digunakan untuk memetakan data daerah wisata di setiap daerah administrasi dengan memberikan warna tertentu. Pewarnaan pada peta ditujukan untuk menunjukkan perbedaan jumlah daerah wisata antardaerah administrasi. Pewarnaan peta dilakukan sesuai hasil klasifikasi yang membagi tiap-tiap daerah administrasi ke dalam suatu kelas berdasarkan jumlah daerah wisata di daerahnya.

Klasifikasi data dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi *equal interval*. *Equal interval* adalah suatu metode klasifikasi data yang membagi nilai variabel ke dalam beberapa kelas dimana setiap kelas memuat interval nilai yang sama. Pemilihan metode *equal interval* didasari oleh kemudahan dalam proses implementasi dan kemudahan dalam memahami legenda peta terutama untuk pengguna-pengguna yang tidak familiar dalam membaca peta.

Penentuan interval dilakukan dengan membagi *range* data dengan jumlah kelas yang telah ditentukan.

$$\text{interval kelas} = \frac{(\text{nilai maksimum-nilai minimum})}{\text{jumlah kelas}} \quad (1)$$

Jumlah kelas yang digunakan sebanyak 4 kelas dengan interval yang sama. Namun dalam penerapannya, berhubung data yang ditampilkan sampai level desa dan terdapat kemungkinan bahwa suatu desa tidak memiliki daerah wisata, maka ditambah 1 kelas lagi untuk daerah yang tidak memiliki daerah wisata.

Pendekatan *Centroid* Desa

Sejauh ini, karena keterbatasan yang dimiliki, BPS belum dapat memproduksi peta dalam bentuk titik yang menunjukkan suatu lokasi tertentu. BPS

hanya memproduksi peta wilayah administrasi untuk keperluan penyajian data dan pencacahan di lapangan. Padahal dalam pemetaan lokasi dibutuhkan koordinat lintang dan bujur yang menunjukkan lokasi tertentu di permukaan bumi. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang dapat merepresentasikan koordinat sebenarnya dari lokasi tersebut.

Desa sebagai kesatuan masyarakat di bawah kecamatan memiliki luas yang tidak terlalu besar (luas terbesar berkisar antara 8 km² – 10 km²) sehingga titik tengah dari desa (*centroid*) dapat digunakan untuk merepresentasikan lokasi daerah wisata. Desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas-batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat, berdasarkan asal-usul dan adat istiadat setempat yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Dalam kartografi, *centroid* merupakan titik tengah dari suatu wilayah geografis. *Centroid* dapat dihitung dengan mengambil rata-rata dari semua titik yang terdapat pada area poligon desa. Yang, et al (2008) mendefinisikan pencarian *centroid* sebagai berikut.

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{N-1} (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i) \quad (2)$$

$$g_x = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} (x_i + x_{i+1})(x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i)}{6A} \quad (3)$$

$$g_y = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} (y_i + y_{i+1})(x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i)}{6A} \quad (4)$$

Keterangan:

A = luas area poligon

N = jumlah titik pembentuk poligon

x = koordinat X dari titik pembentuk poligon

y = koordinat Y dari titik pembentuk poligon

g_x = koordinat X dari *centroid* poligon

g_y = koordinat Y dari *centroid* poligon

Luas area poligon dihitung menggunakan persamaan 2. Lalu untuk pencarian koordinat lintang dan bujur dari *centroid* dapat dilakukan menggunakan persamaan 3 dan 4. Pencarian *centroid* dari poligon desa dapat dilakukan dengan memanfaatkan fungsi *Feature to Point* pada *software* ArcMap.

Simbolisasi

Merancang simbol tidak hanya dilakukan dengan merancang simbol-simbol yang berbeda dari setiap objek namun harus dirancang sesuai dengan tipe, ciri-ciri atau karakter dan lokasi dari suatu objek dalam peta. Simbol kartografi secara umum dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu simbol piktoral, simbol geometrikal, dan simbol huruf/angka (Riyanto, Prilnali dan Hendi, 2009). Dalam penelitian ini, digunakan simbol piktoral untuk menunjukkan posisi atau lokasi dan identitas dari unsur yang diwakili, yakni daya tarik wisata dan situs bersejarah. Simbol piktoral sering disebut sebagai simbol yang sama dengan keadaan sesungguhnya atau yang sudah disederhanakan. Adapun simbol yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Simbol-simbol menurut kategori wisata

No	Kategori Wisata	Simbol
(1)	(2)	(3)
1	Gedung Bersejarah	
2	Jembatan Bersejarah	
3	Candi	
4	Pelabuhan Bersejarah	
5	Stasiun KA Bersejarah	
6	Tempat Spiritual Bersejarah	
7	Tempat Bersejarah Lainnya	
8	Kebun Binatang	
9	Wisata Tirta	
10	Agrowisata	
11	Wisata Budaya	
12	Taman Rekreasi	
13	Wisata Alam	
14	Wisata Lainnya	

3.4 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah *Design Oriented Research*. Metode ini digunakan karena nantinya penelitian ini akan menghasilkan suatu artefak dalam bentuk aplikasi SIG berbasis *web*. Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Awareness of Problem*

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan informasi terhadap sistem yang sedang berjalan tentang permasalahan dan kebutuhan penyajian data daerah wisata dan pencarian lokasi daerah wisata. Pada tahap ini juga dilakukan penentuan cakupan sistem yang akan dibuat dan penjadwalan kegiatan. Adapun analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Analisis Sistem Berjalan

Informasi mengenai sistem yang sedang berjalan dikumpulkan melalui kegiatan observasi dan wawancara dengan *subject matter*. Informasi yang diperoleh kemudian digambarkan dalam bentuk *flowchart* agar memudahkan dalam memahami aliran proses pada sistem yang ada.

b. Analisis Masalah

Analisis masalah dilakukan berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan *subject matter*. Masalah-masalah yang ada pada sistem berjalan digambarkan dalam *fishbone diagram* untuk memudahkan proses analisis.

c. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis sistem berjalan dan analisis masalah yang ada, maka akan diidentifikasi kebutuhan sistem yang dapat mengatasi permasalahan yang ada.

2. *Suggestion*

Setelah masalah-masalah pada sistem berjalan telah diketahui dan kebutuhan sistem yang baru telah disusun, maka diusulkan beberapa solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Teknik pencarian solusi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *easy solution first* dan *modeling*

existing solution. *Easy solution first* adalah teknik pencarian solusi yang mengutamakan solusi yang mudah terlebih dahulu. Sedangkan *modeling existing solution*, yaitu menerapkan metode yang digunakan sebagai solusi penelitian-penelitian sebelumnya pada sistem baru.

Berdasarkan solusi yang terpilih, maka dilakukan perancangan sistem yang meliputi rancangan arsitektur sistem, rancangan sistem usulan, rancangan proses, rancangan basis data dan rancangan antarmuka. Perancangan arsitektur sistem dilakukan dengan menggunakan *flowchart* dan UML yang meliputi *use case diagram* dan diagram aktivitas. Sedangkan perancangan basis data dimodelkan dengan menggunakan ERD.

3. *Development*

Tahap ini dilakukan dengan membangun dan menerapkan hasil dari perancangan berdasarkan hasil analisis. Implementasi dilakukan dengan menerjemahkan rancangan ke dalam bahasa pemrograman tertentu untuk membuat antarmuka, basis data, dan fungsi dari aplikasi.

4. *Evaluation*

Pada tahap ini akan dilakukan evaluasi dan uji coba untuk mengetahui seberapa baik sistem yang dibuat telah memenuhi kebutuhan, termasuk kelemahan dan kelebihan dari sistem yang dibuat. Uji coba dilakukan dengan menggunakan pendekatan *black-box*, *white-box* dan *System Usability Scale* (SUS). Pendekatan *white-box* digunakan untuk mengecek detail perancangan dengan membagi ke dalam beberapa kasus pengujian. Pendekatan *black-box* digunakan untuk menguji fungsionalitas dari sistem yang dibangun. Uji coba

dengan pendekatan SUS digunakan untuk mengukur *usability* aplikasi yang mencakup efisiensi, efektivitas dan kepuasan.

5. *Conclusion*

Berdasarkan hasil uji coba dan evaluasi, diambil kesimpulan yang menjelaskan keberhasilan aplikasi dalam menyelesaikan masalah penyajian data daerah wisata untuk memenuhi kebutuhan informasi dan pencarian lokasi daerah wisata.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis dan Solusi

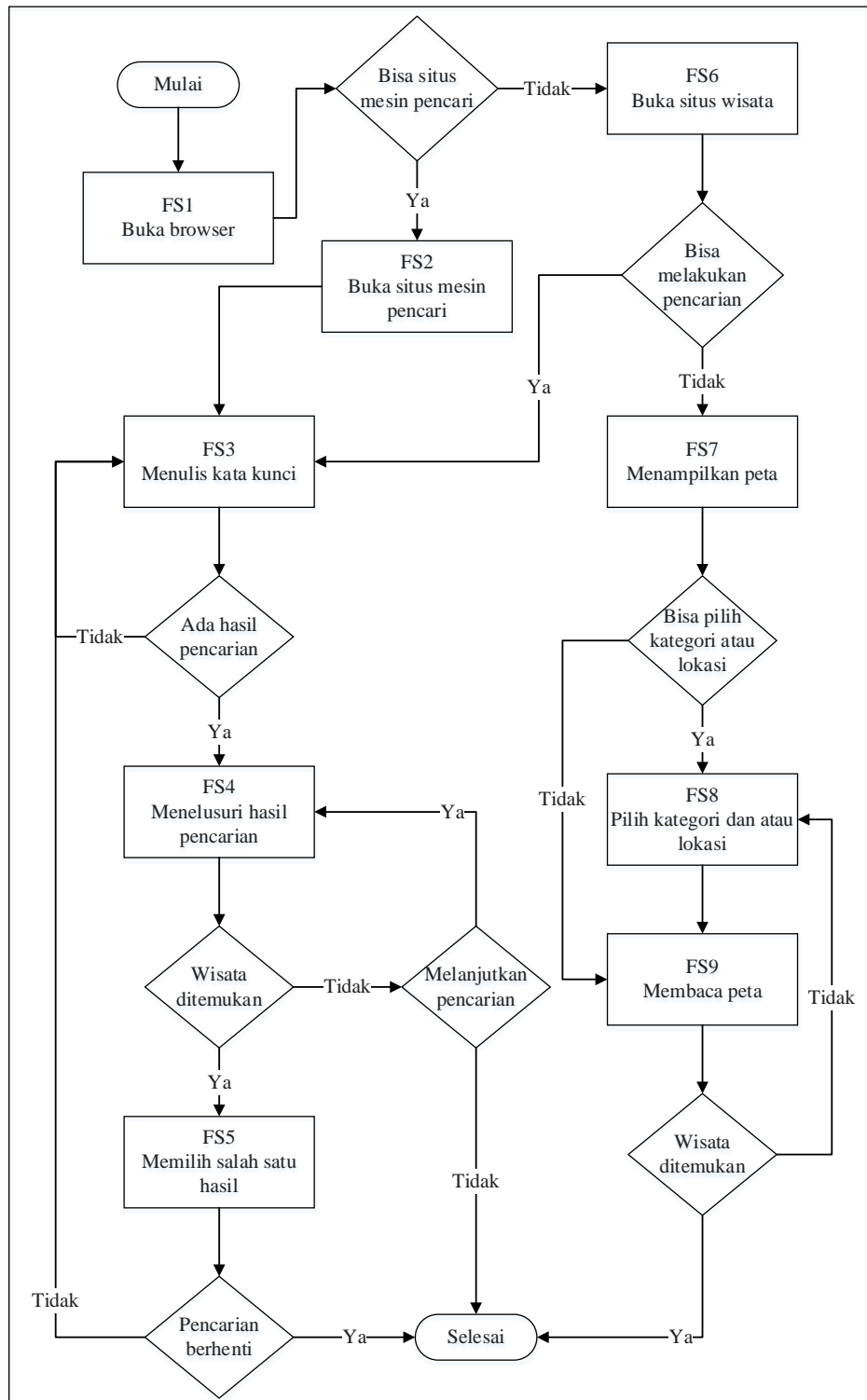
Analisis Sistem Berjalan

Sebelum perancangan sistem dilakukan, perlu dilakukan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan untuk memperoleh gambaran sistem saat ini, permasalahan yang ada, dan kebutuhan ataupun kekurangan sistem. Pada penelitian ini, analisis sistem berjalan dilakukan untuk mengetahui gambaran umum penyajian data daerah wisata dan pencarian lokasi daerah wisata. Gambaran umum sistem berjalan dapat dilihat pada Gambar 6.

Selama ini, BPS menyajikan data atribut ke dalam bentuk peta tematik menggunakan berbagai macam aplikasi SIG antara lain ArcView GIS, Quantum GIS dan MapWindow GIS. Selain ketiga aplikasi tersebut, BPS juga menggunakan aplikasi buatan Subdirektorat Pemetaan BPS, baik berbasis *desktop* maupun *web*, yang dibuat secara spesifik menurut kebutuhan *subject matter*. Namun selama ini, aplikasi-aplikasi tersebut belum ada yang digunakan untuk keperluan penyajian data daerah wisata.

Sedangkan untuk pencarian lokasi daerah wisata dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pencari umum, atau situs wisata tertentu. Pengguna menuliskan kata kunci pada kotak pencarian sesuai daerah wisata yang diinginkan (FS3). Apabila hasil pencarian ditemukan, maka pengguna mulai menelusuri hasil pencarian tersebut sampai berhasil menemukan hasil yang diinginkan (FS4). Jika pengguna merasa bahwa hasil pencarian tidak sesuai dengan keinginan, maka

pengguna dapat menulis ulang kata kunci yang baru untuk mendapatkan hasil pencarian yang sesuai dengan keinginan.



Gambar 6. Flowchart pencarian daerah wisata dengan mesin pencari dan situs wisata

Untuk situs wisata tertentu yang tidak terdapat fitur pencarian, maka pencarian lokasi daerah wisata dapat dilakukan dengan menampilkan peta lokasi daerah wisata berdasarkan kategori wisata yang diinginkan dan atau lokasi seperti pulau atau provinsi (FS8). Kemudian pengguna membaca satu per satu objek yang ditampilkan di peta untuk menemukan daerah wisata yang diinginkan (FS9). Jika pengguna tidak menemukan daerah wisata yang diinginkan, maka pengguna dapat mengganti kategori wisata dan atau lokasinya. Namun, apabila pengguna sudah mendapatkan daerah wisata yang diinginkan, atau sudah tidak ingin melakukan pencarian, maka pencarian dapat dihentikan.

Tabel 4. Penjelasan *flowchart* pencarian daerah wisata dengan mesin pencari dan situs wisata

Kode Proses	Uraian Proses
(1)	(2)
FS1	Buka web browser <i>Input:</i> - <i>Output:</i> Aplikasi web browser terbuka.
FS2	Buka situs mesin pencari <i>Input:</i> Alamat situs mesin pencari yang ingin dituju. <i>Output:</i> Halaman situs mesin pencari yang dituju.
FS3	Menulis kata kunci <i>Input:</i> Kata kunci yang sesuai dengan wisata yang diinginkan. <i>Output:</i> Hasil pencarian berdasarkan kata kunci yang diberikan.
FS4	Menelusuri hasil pencarian <i>Input:</i> Halaman hasil pencarian. <i>Output:</i> Informasi pada halaman hasil pencarian.
FS5	Memilih salah satu hasil <i>Input:</i> Halaman hasil pencarian. <i>Output:</i> Informasi daerah wisata yang diinginkan.
FS6	Buka situs wisata <i>Input:</i> Alamat situs wisata yang ingin dituju. <i>Output:</i> Halaman situs wisata yang dituju.
FS7	Menampilkan peta <i>Input:</i> - <i>Output:</i> Peta ditampilkan.

Tabel 4. Penjelasan *flowchart* pencarian daerah wisata dengan mesin pencari dan situs wisata (lanjutan)

Kode Proses	Uraian Proses
(1)	(2)
FS8	Pilih kategori dan atau lokasi <i>Input:</i> Kategori wisata dan atau lokasi yang diinginkan. <i>Output:</i> Peta daerah wisata ditampilkan sesuai kategori wisata dan atau lokasi yang dipilih.
FS9	Membaca peta <i>Input:</i> Peta yang berisi simbol-simbol daerah wisata. <i>Output:</i> Informasi daerah wisata yang diinginkan.

Analisis Permasalahan

Berdasarkan analisis sistem yang telah dilakukan, ditemukan beberapa permasalahan terkait penyajian data dan pencarian lokasi daerah wisata. Adapun masalah-masalah yang ditemukan adalah sebagai berikut.

1. Dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk pencarian lokasi daerah wisata

Proses pencarian diawali dengan perumusan kata kunci yang sesuai dengan daerah wisata yang diinginkan. Jika pengguna kebingungan dalam merumuskan kata kunci dan kata kunci yang dirumuskan tidak sesuai dengan hasil yang diinginkan, maka pengguna akan mencoba merumuskan kembali kata kunci yang baru agar mendapatkan hasil yang sesuai. Hal ini tentunya akan berdampak pada proses pencarian yang memakan banyak waktu.

Untuk situs wisata yang tidak terdapat fitur pencarian, maka pengguna harus membaca satu per satu simbol yang ada di peta. Jika simbol yang ada di peta cukup banyak, maka pengguna dituntut untuk teliti dan meluangkan banyak waktu untuk membaca simbol-simbol tersebut.

2. Informasi hasil pencarian lokasi daerah wisata tidak lengkap

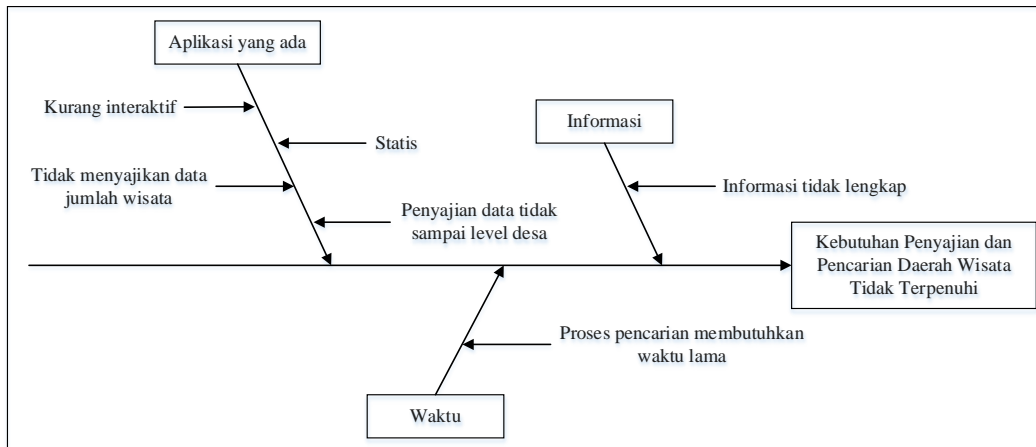
Data daerah wisata dari aplikasi SIG yang ada selama ini masih belum dikemas secara lengkap karena hanya menampilkan daerah-daerah wisata yang sudah cukup familiar di masyarakat. Hal ini menyebabkan hasil pencarian menjadi lebih sedikit atau bahkan tidak ada. Selain itu, daerah wisata yang dapat dipilih oleh pengguna juga menjadi semakin sedikit.

3. Aplikasi SIG yang sudah ada

Aplikasi SIG yang sudah ada selama ini belum ada yang menyajikan data daerah wisata. Aplikasi SIG yang sudah ada umumnya hanya menampilkan data sosial ekonomi. Padahal sektor pariwisata pun perlu diperhatikan agar dapat terus mengalami pertumbuhan dan berdampak positif pada perekonomian suatu wilayah. Selain itu aplikasi SIG yang sudah ada juga belum mampu menampilkan data hingga level desa dan level wilayah yang berbeda.

Aplikasi SIG yang sudah ada masih banyak yang hanya sebatas tampilan gambar dan legenda sehingga peta menjadi statis dan kurang interaktif. Selain itu, informasi yang diberikan menjadi lebih sulit untuk diterima dan pengguna menjadi lebih sulit dalam melakukan pencarian lokasi daerah wisata karena harus membaca isi peta secara keseluruhan.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, permasalahan yang ada dapat dirangkum dan digambarkan dalam *fishbone diagram* berikut.



Gambar 7. Fishbone diagram permasalahan pada sistem berjalan

Analisis Kebutuhan

Berdasarkan *fact finding* yang telah dilakukan, analisis sistem berjalan dan analisis permasalahan, diperoleh informasi mengenai kebutuhan pengguna untuk aplikasi yang akan dibangun. Adapun kebutuhan pengguna adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi SIG yang dapat menyajikan data daerah wisata dalam bentuk peta tematik untuk berbagai level penyajian. Selain itu dibutuhkan aplikasi yang dapat menyajikan data hingga level desa.
2. Aplikasi SIG yang dapat memetakan lokasi daerah wisata sehingga dapat digunakan untuk melakukan pencarian lokasi daerah wisata. Pencarian lokasi daerah wisata yang dimaksud dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan menuliskan kata kunci dan menampilkan peta lokasi daerah wisata menurut kategori wisata dan atau lokasinya.
3. Aplikasi SIG yang mudah diakses oleh siapa saja, kapan saja, dan dimana saja, sehingga dapat membantu pengguna dalam mencari informasi daerah wisata dengan lebih cepat.

4. Aplikasi SIG yang dapat menampilkan informasi peta secara interaktif, baik dalam bentuk *popup* maupun tabel. *Popup* dan tabel yang dimaksud dapat berisi nama daerah wisata, nama provinsi, nama kabupaten, nama kecamatan, nama desa dan informasi tentang daerah wisata di wilayah tersebut seperti jumlah wisata alam dan lain-lain.

Solusi Permasalahan

Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan yang telah diuraikan sebelumnya, maka terdapat beberapa alternatif solusi yang dapat diberikan untuk mengatasi permasalahan yang ada dan memenuhi kebutuhan pengguna. Adapun alternatif solusi yang diberikan yaitu membangun sistem baru berbasis *desktop* dan membangun sistem baru berbasis *web*.

1. Membangun sistem baru berbasis *desktop*

Informant Communications Group and Microsoft Corporation (2002)³ menyatakan bahwa sistem berbasis *desktop* memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan sebagai berikut.

Kelebihan:

- a. Aplikasi *desktop* akan *powerful* karena ditunjang oleh spesifikasi perangkat keras yang dimiliki.
- b. Aplikasi *desktop* memiliki performa yang tinggi dan tidak membutuhkan banyak waktu untuk melakukan pengiriman data dari *server* ke *client*.

³ Paul D. Sheriff, *Designing for Web or Desktop?*, Microsoft Developer Network, diakses dari http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms973831.aspx#designwebdesk_topic2, pada tanggal 01 September 2014 pukul 17.00

Kelemahan:

- a. Aplikasi *desktop* terkadang sulit untuk digunakan jika penggunanya berada di lokasi yang terpencil. Pengguna akan dihadapkan pada berbagai permasalahan ketika ingin menghubungkan aplikasi ke jaringan utama.
- b. Aplikasi *desktop* sulit untuk dipasang pada banyak pengguna karena pengguna harus melakukan instalasi terlebih dahulu.
- c. Aplikasi *desktop* sulit untuk di-*update*.

Membangun sistem baru berbasis *desktop* dapat memenuhi kebutuhan penyajian data daerah wisata. Namun, hal ini akan menyulitkan pengguna jika ingin melakukan pencarian lokasi daerah wisata karena pengguna harus memasang aplikasi tersebut terlebih dahulu sebelum melakukan pencarian.

2. Membangun sistem baru berbasis *web*

Informant Communications Group and Microsoft Corporation⁴ pada tahun 2002 menyatakan bahwa sistem berbasis *web* memiliki kelebihan dan kelemahan, yaitu sebagai berikut.

Kelebihan:

- a. Aplikasi *web* bersifat terpusat, sehingga proses *deploy* dan *upgrading* hanya perlu dilakukan dengan memasang aplikasi di *server*.
- b. Dapat diakses oleh pengguna dari jarak jauh dan lebih mudah melakukan *export* data menggunakan HTTP *protocol* dibandingkan dengan *protocol* lainnya.

⁴ Loc.cit.

Kelemahan:

- a. Aplikasi berbasis *web* harus didesain dengan mempertimbangkan ukuran dan posisi *element* HTML sehingga tampilan ke setiap pengguna menjadi seragam walaupun diakses dari berbagai *browser*.
- b. Performa bisa menjadi lebih lambat karena proses mengirimkan data dan menampilkan hasil *request* dokumen HTML pada layar dilakukan secara bersamaan.
- c. Aplikasi berbasis *web* membutuhkan sistem keamanan yang tinggi karena sistem terpusat dan dapat diakses oleh banyak pengguna.

Berdasarkan kelebihan dan kelemahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka alternatif sistem berbasis *web* dipilih sebagai solusi pemecahan masalah dan pemenuhan kebutuhan. Alternatif solusi ini dipilih karena informasi mengenai daerah wisata yang disajikan melalui *web* dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat kapan saja dan dimana saja. Selain itu, proses pencarian lokasi daerah wisata juga dapat dilakukan dengan mudah.

Tabel 5. Bahasa pemrograman di sisi *server* yang paling populer

No	Bahasa Pemrograman	Penggunaan	Perubahan sejak 1 Agustus 2014
(1)	(2)	(3)	(4)
1	PHP	82.1%	-0.1%
2	ASP.net	17.3%	+0.1%
3	Java	2.7%	
4	ColdFusion	0.8%	
5	Perl	0.5%	-0.1%

Sumber: <http://w3techs.com/>

Terdapat beberapa alternatif bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk membangun suatu sistem berbasis *web*, diantaranya adalah *Active Server*

Page (ASP.net), *Java Server Pages* (JSP), dan *PHP: Hypertext Preprocessor*.

Berdasarkan data dari Web Technology Survey (2014) pada Tabel 5, PHP menjadi bahasa pemrograman yang paling sering digunakan untuk membuat *website* di dunia.

PHP termasuk dalam bahasa pemrograman yang populer digunakan untuk membangun sistem berbasis *web*. Walaupun JSP dan PHP memiliki performa yang hampir sama (S. Trent et. al., 2008), PHP lebih mudah untuk dipelajari dan dapat berjalan dengan stabil di berbagai macam sistem operasi. PHP juga terintegrasi secara baik dengan berbagai macam *web server* dan bersifat *open source*.

Selain itu, diperlukan bahasa pemrograman yang berjalan di sisi *client* agar *website* menjadi lebih dinamis dan interaktif. Terdapat beberapa bahasa pemrograman di sisi *client* yang dapat digunakan antara lain Javascript, Flash dan Silverlight. Berdasarkan data dari Web Technology Survey (2014) pada Tabel 6, Javascript menjadi bahasa pemrograman di sisi *client* yang paling sering digunakan.

Tabel 6. Bahasa pemrograman di sisi *client* yang paling populer

No	Bahasa Pemrograman	Penggunaan	Perubahan sejak 1 Agustus 2014
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Javascript	88.3%	+0.2%
2	Flash	13.1%	-0.2%
3	Silverlight	0.2%	
4	Java	0.1%	

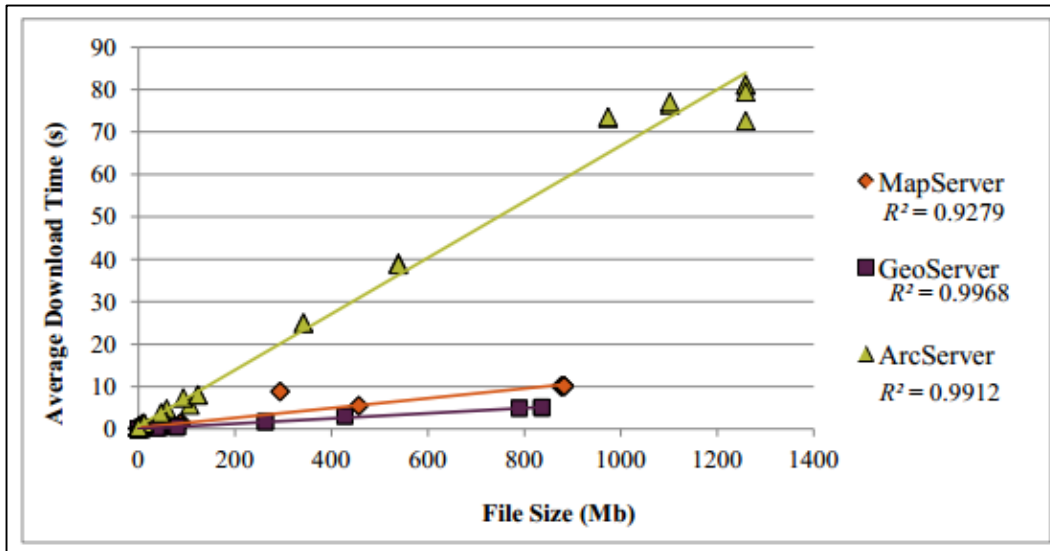
Sumber: <http://w3techs.com/>

Maraknya penggunaan Javascript dikarenakan Javascript mudah untuk dipelajari dan digunakan. Selain itu, Javascript ada di semua *web browser* sehingga memiliki kemampuan untuk menghasilkan keluaran yang sama pada semua *platform* yang didukung oleh *web browser*. Selain itu, penggunaan Javascript pada

sisi *client* juga dapat memudahkan pertukaran data (dengan AJAX) sehingga sistem tidak perlu melakukan *reload* ketika pengguna melakukan *request* tertentu.

Selain dibangun dengan bahasa pemrograman yang dapat berjalan di sisi *server* dan *client*, *web mapping server* juga dibutuhkan untuk dapat menangani proses pertukaran data geospasial dalam melakukan visualisasi peta. Sebelum pertukaran data dilakukan, *web mapping server* harus menerjemahkan data spasial awal (misal *shapefile*) ke bentuk GeoJSON sebagai format pertukaran data yang akan digunakan. Proses penerjemahan tersebut dapat dibantu dengan layanan WFS yang menggunakan standar OGC. Beberapa *web mapping server* yang terkenal dan mendukung layanan WFS adalah ArcServer, MapServer dan GeoServer. Dari ketiga *server* tersebut, MapServer dan GeoServer merupakan *web mapping server* yang sifatnya *open source* yang sampai dengan saat ini masih terus berkembang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jennifer R. Bauer (2012) yang membandingkan ketiga *web mapping server* tersebut, rata-rata waktu *download* ketiga *web mapping server* cukup bervariasi dimana sistem yang menggunakan GeoServer memiliki rata-rata waktu *download* yang lebih sedikit dalam melakukan *request* WFS. Pada Gambar 8 dapat dilihat hubungan antara waktu rata-rata *download* dan ukuran *file* untuk ketiga *web mapping server*. Berdasarkan hal ini, maka GeoServer dipilih sebagai solusi penggunaan *web mapping server* pada aplikasi SIG berbasis *web* yang baru.



Sumber: Bauer, Jennifer R. 2012. *Assessing the Robustness of Web Feature Services Necessary to Satisfy the Requirements of Coastal Management Applications*. United States: Oregon State University.

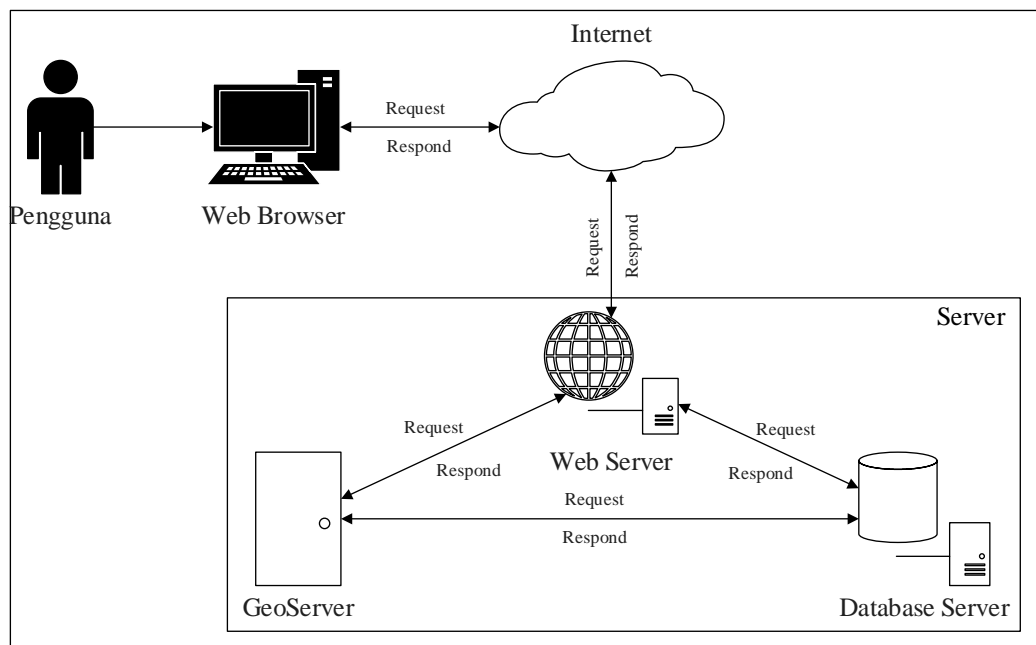
Gambar 8. Perbandingan rata-rata waktu *download* (detik) dan ukuran *file* (Mb) untuk *me-request* WFS ke MapServer, GeoServer, dan ArcServer

Aplikasi *client* berbasis Javascript sebagai pengelola peta juga dibutuhkan sebagai media untuk menyajikan peta hasil layanan dari *web mapping server* dan menampilkannya pada *web browser*. Beberapa aplikasi *client* yang dapat dijadikan alternatif adalah Google Maps Javascript API V3, OpenLayers, dan Leaflet. Dari ketiga alternatif tersebut, Leaflet dipilih sebagai aplikasi *client* berbasis Javascript yang akan digunakan. Walaupun Leaflet masih tergolong baru (dirilis tahun 2010), namun Leaflet sudah mendukung format pertukaran data GeoJSON dan memiliki banyak *plugin* yang dapat membuat SIG menjadi lebih menarik dan interaktif. Ukuran Leaflet sangat kecil yaitu 33 Kb, lebih kecil dibandingkan OpenLayer yang berukuran 770 Kb, sehingga *website* yang menggunakan Leaflet menjadi lebih ringan ketika diakses. Selain itu, Leaflet juga bersifat *open source* sehingga lebih fleksibel ketika digunakan.

4.2 Rancangan

Setelah dilakukan analisis terhadap masalah dan kebutuhan terkait penyajian data daerah wisata dan pencarian lokasi daerah wisata, kemudian dilakukan perancangan yang bertujuan untuk menerapkan solusi yang telah dianalisis berdasarkan masalah serta kebutuhan tersebut.

Rancangan Arsitektur Sistem



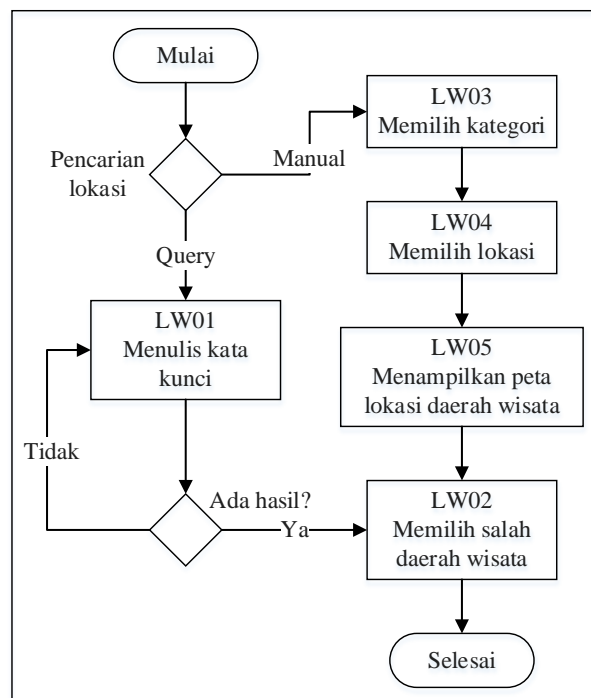
Gambar 9. Rancangan arsitektur sistem usulan

Arsitektur sistem yang diterapkan yaitu pembangunan sistem informasi geografis daerah wisata berbasis *web* yang memanfaatkan arsitektur *client-server* dengan jaringan *internet* sebagai media komunikasi antara *client* dengan *server*. Sistem yang dibentuk merupakan sistem yang berjalan di sisi *client* dengan kebutuhan akses *internet* secara penuh untuk akses basis data ke MySQL dan akses *shapefile* ke GeoServer. Dalam sistem ini digunakan teknik AJAX untuk

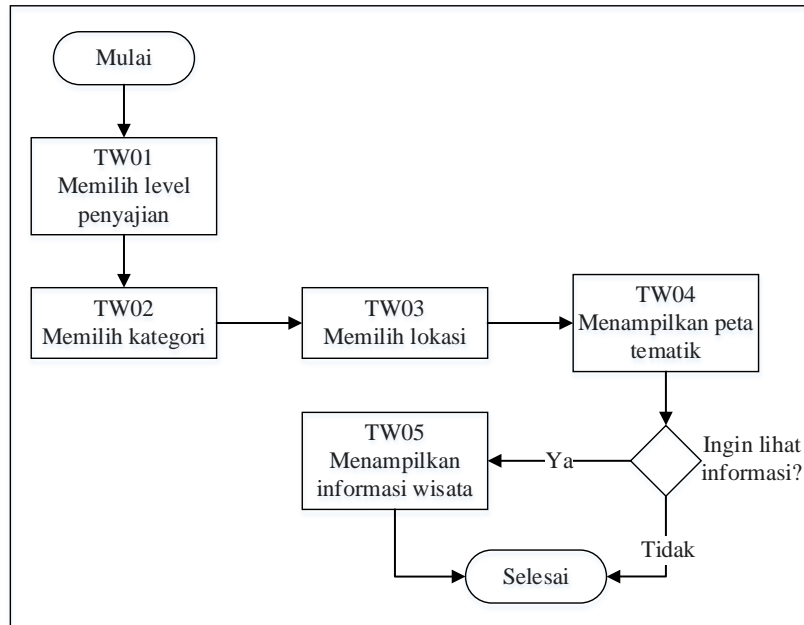
menjembatani proses pertukaran data antara *client* dengan *server*. AJAX akan memanggil *file* PHP untuk melakukan *select* data dalam bentuk SQL dan mengembalikannya lagi ke dalam bentuk JSON. Selain itu, AJAX juga memanggil *file* PHP untuk melakukan *request shapefile* ke GeoServer dan mengembalikannya ke dalam bentuk GeoJSON. Rancangan arsitektur sistem informasi geografis daerah wisata berbasis *web* dapat dilihat pada Gambar 9.

Rancangan Sistem Usulan

Sistem usulan dirancang berdasarkan hasil analisis permasalahan pada sistem berjalan dengan tujuan agar sistem yang diusulkan dapat mengatasi permasalahan yang ada. Sistem usulan yang diberikan terbagi menjadi 2 proses, yaitu menampilkan peta tematik daerah wisata dan pencarian lokasi daerah wisata. *Flowchart* rancangan sistem usulan dapat dilihat pada Gambar 10 dan 11.



Gambar 10. Sistem usulan pencarian lokasi daerah wisata



Gambar 11. Sistem usulan menampilkan peta tematik daerah wisata

Tabel 7. Penjelasan sistem usulan pencarian lokasi daerah wisata

Kode Proses	Uraian Proses
(1)	(2)
LW01	Menulis kata kunci <i>Input:</i> Kata kunci yang sesuai dengan daerah wisata yang diinginkan <i>Output:</i> Hasil pencarian berupa simbol daerah wisata pada peta.
LW02	Memilih salah satu daerah wisata <i>Input:</i> Simbol daerah wisata pada peta <i>Output:</i> Informasi ditampilkan dalam bentuk <i>popup</i> . <i>Popup</i> berisi informasi nama daerah wisata dan daerah administrasinya.
LW03	Memilih kategori wisata <i>Input:</i> Kategori wisata. <i>Output:</i> - Terdapat 14 kategori wisata yang dapat dipilih oleh pengguna yaitu bangunan bersejarah, jembatan sejarah, candi, pelabuhan bersejarah, stasiun kereta api bersejarah, tempat spritual bersejarah, tempat bersejarah lainnya, kebun binatang, wisata tirta, agrowisata, wisata budaya, taman rekreasi, wisata alam, dan wisata lainnya.
LW04	Memilih lokasi (daerah administrasi) <i>Input:</i> Lokasi atau daerah administrasi yang diinginkan. Dapat berupa provinsi, kabupaten maupun kecamatan. <i>Output:</i> -

Tabel 7. Penjelasan sistem usulan pencarian lokasi daerah wisata (lanjutan)

Kode Proses	Uraian Proses
(1)	(2)
LW05	Menampilkan peta lokasi daerah wisata <i>Input:</i> Kategori wisata, dan lokasi. <i>Output:</i> Peta lokasi daerah wisata sesuai dengan kategori wisata dan lokasinya.

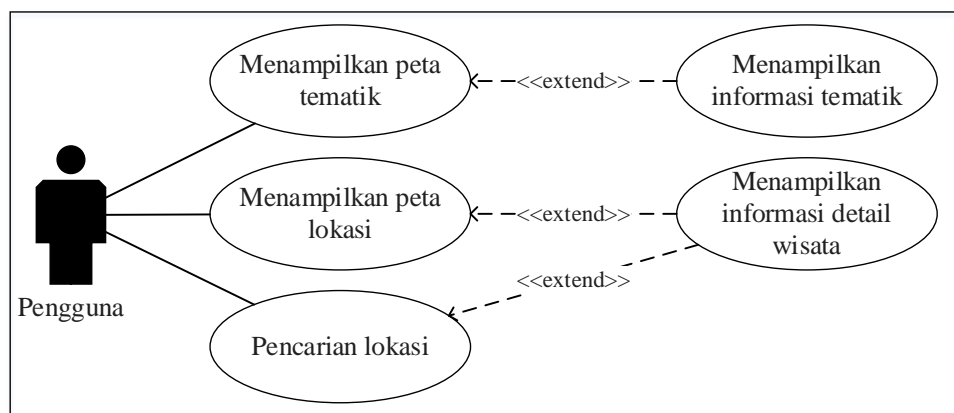
Tabel 8. Penjelasan sistem usulan menampilkan peta tematik daerah wisata

Kode Proses	Uraian Proses
(1)	(2)
TW01	Memilih level penyajian <i>Input:</i> Level penyajian. <i>Output:</i> - Terdapat 4 level penyajian yang dapat dipilih oleh pengguna yaitu provinsi, kabupaten, kecamatan, dan desa.
TW02	Memilih kategori wisata <i>Input:</i> Kategori wisata. <i>Output:</i> - Terdapat 14 kategori wisata yang dapat dipilih oleh pengguna yaitu bangunan bersejarah, jembatan sejarah, candi, pelabuhan bersejarah, stasiun kereta api bersejarah, tempat spritual bersejarah, tempat bersejarah lainnya, kebun binatang, wisata tirta, agrowisata, wisata budaya, taman rekreasi, wisata alam, dan wisata lainnya.
TW03	Memilih lokasi (daerah administrasi) <i>Input:</i> Lokasi atau daerah administrasi yang diinginkan. Dapat berupa provinsi, kabupaten maupun kecamatan. <i>Output:</i> -
TW04	Menampilkan peta tematik daerah wisata <i>Input:</i> Level penyajian, kategori wisata, dan lokasi. <i>Output:</i> Peta tematik daerah wisata sesuai dengan level penyajian, kategori wisata dan lokasinya.
TW05	Menampilkan informasi tematik daerah wisata <i>Input:</i> Poligon pada peta. <i>Output:</i> Informasi ditampilkan dalam bentuk <i>popup</i> dan tabel. <i>Popup</i> berisi informasi nama daerah administrasi dan jumlah daerah wisata. Sedangkan tabel berisi informasi daerah wisata apa saja yang ada pada daerah administrasi tersebut.

Rancangan Proses Usulan

Dalam perancangan sistem ini diperlukan suatu model yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan fungsi-fungsi dalam aplikasi. Pada penelitian ini, model yang digunakan yaitu *use case diagram* dan diagram aktivitas yang menjelaskan setiap *use case* yang digambarkan.

1. Use Case Diagram



Gambar 12. Use case diagram sistem usulan

Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing *use case* yang ada pada Gambar 12.

Tabel 9. Deskripsi *use case* menampilkan peta tematik daerah wisata

Nama Use Case	Menampilkan peta tematik daerah wisata	
ID Use Case	UC01	
Pelaku	Pengguna	
Kondisi Awal	Pengguna belum menampilkan peta tematik daerah wisata.	
Pemicu	Pengguna ingin mengetahui persebaran daerah wisata.	
Deskripsi	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan pengguna dalam menampilkan peta tematik berdasarkan level penyajian, kategori wisata dan lokasinya (daerah administrasi).	
Skenario	Kegiatan Pelaku	Respon Aplikasi
	<u>Langkah 1:</u> Pengguna masuk ke menu “Peta Tematik”.	<u>Langkah 2:</u> Sistem menampilkan halaman menu “Peta Tematik”.

	<p><u>Langkah 3:</u> Pengguna memilih level penyajian.</p> <p><u>Langkah 4:</u> Pengguna memilih kategori wisata.</p> <p><u>Langkah 5:</u> Pengguna memilih lokasi.</p> <p><u>Langkah 6:</u> Pengguna mengklik tombol “Tampilkan Tematik”.</p>	<p><u>Langkah 7:</u> Sistem melakukan <i>query</i> ke <i>web mapping server</i> untuk meminta peta sesuai dengan level penyajian dan lokasi yang dipilih.</p> <p><u>Langkah 8:</u> Sistem melakukan <i>query</i> ke <i>server</i> basis data untuk meminta data jumlah wisata sesuai dengan level penyajian, kategori wisata, dan lokasi yang dipilih.</p> <p><u>Langkah 9:</u> Sistem memberikan warna pada masing-masing poligon sesuai dengan data jumlah wisata.</p> <p><u>Langkah 10:</u> Peta tematik daerah wisata ditampilkan.</p>
Alternatif	Jika pengguna memilih level penyajian provinsi atau kabupaten namun tidak memilih lokasi, maka peta tematik daerah wisata akan ditampilkan untuk seluruh Indonesia.	
Kesimpulan	Pengguna dapat menampilkan peta tematik daerah wisata berdasarkan level penyajian, kategori wisata dan lokasi yang diinginkan.	
Kondisi Akhir	Peta tematik daerah wisata ditampilkan berdasarkan level penyajian, kategori wisata dan lokasinya.	

Tabel 10. Deskripsi *use case* menampilkan peta lokasi daerah wisata

Nama Use Case	Menampilkan peta lokasi daerah wisata
ID Use Case	UC02
Pelaku	Pengguna
Kondisi Awal	Pengguna belum menampilkan peta lokasi daerah wisata.
Pemicu	Pengguna ingin mengetahui lokasi daerah wisata.
Deskripsi	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan pengguna dalam menampilkan peta lokasi daerah wisata berdasarkan kategori wisata dan lokasinya.

Skenario	Kegiatan Pelaku	Respon Aplikasi
	<u>Langkah 1:</u> Pengguna masuk ke menu “Peta Wisata”. <u>Langkah 3:</u> Pengguna memilih kategori wisata. <u>Langkah 4:</u> Pengguna memilih lokasi. <u>Langkah 5:</u> Pengguna mengklik tombol “Tampilkan Wisata”.	<u>Langkah 2:</u> Sistem menampilkan halaman menu “Peta Wisata”. <u>Langkah 6:</u> Sistem melakukan <i>query</i> ke <i>server</i> basis data untuk meminta data wisata beserta koordinatnya sesuai kategori wisata, dan lokasi yang dipilih. <u>Langkah 7:</u> Sistem memberikan simbol pada peta sesuai koordinatnya. <u>Langkah 8:</u> Peta wisata ditampilkan.
Alternatif	Jika pengguna tidak memilih lokasi, maka peta lokasi daerah wisata akan ditampilkan untuk seluruh Indonesia.	
Kesimpulan	Pengguna dapat menampilkan peta lokasi daerah wisata berdasarkan kategori wisata dan lokasi yang diinginkan.	
Kondisi Akhir	Peta lokasi daerah wisata ditampilkan berdasarkan kategori wisata dan lokasinya.	

Tabel 11. Deskripsi *use case* melakukan pencarian lokasi daerah wisata

Nama Use Case	Melakukan pencarian lokasi daerah wisata	
ID Use Case	UC03	
Pelaku	Pengguna	
Kondisi Awal	Pengguna belum melakukan pencarian lokasi daerah wisata.	
Pemicu	Pengguna ingin mencari lokasi daerah wisata tertentu.	
Deskripsi	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan pengguna dalam melakukan pencarian lokasi daerah wisata berdasarkan kata kunci.	
Skenario	Kegiatan Pelaku	Respon Aplikasi
	<u>Langkah 1:</u> Pengguna masuk ke menu “Peta Wisata”. <u>Langkah 3:</u> Pengguna masuk ke <i>tab</i> “Cari Wisata”. <u>Langkah 4:</u> Pengguna menuliskan kata kunci. <u>Langkah 6:</u> Pengguna menekan tombol <i>enter</i> pada	<u>Langkah 2:</u> Sistem menampilkan halaman menu “Peta Wisata”. <u>Langkah 5:</u> Sistem menampilkan <i>suggestion</i> . <u>Langkah 7:</u> Sistem melakukan <i>query</i> ke <i>server</i> basis data untuk meminta

	<i>keyboard</i> atau mengklik tombol “Cari”.	data wisata beserta koordinatnya sesuai kata kunci. <u>Langkah 7:</u> Sistem memberikan simbol pada peta sesuai koordinatnya. <u>Langkah 8:</u> Hasil pencarian ditampilkan pada peta.
Alternatif	Pengguna dapat memilih salah satu <i>suggestion</i> yang ditampilkan oleh sistem.	
Kesimpulan	Pengguna dapat menggunakan fasilitas pencarian lokasi daerah wisata dengan menuliskan kata kunci.	
Kondisi Akhir	Hasil pencarian berupa simbol-simbol yang menandakan lokasi dari suatu daerah wisata ditampilkan pada peta.	

Tabel 12. Deskripsi *use case* menampilkan informasi tematik daerah wisata

Nama Use Case	Menampilkan informasi tematik daerah wisata	
ID Use Case	UC04	
Pelaku	Pengguna	
Kondisi Awal	Pengguna sudah menampilkan peta tematik daerah wisata.	
Pemicu	Pengguna ingin mengetahui informasi mengenai daerah wisata di suatu daerah tertentu.	
Deskripsi	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan pengguna dalam menampilkan informasi daerah wisata.	
Skenario	Kegiatan Pelaku	Respon Aplikasi
	<u>Langkah 1:</u> Pengguna mengarahkan <i>pointer</i> ke salah satu poligon. <u>Langkah 3:</u> Pengguna mengklik salah satu poligon.	<u>Langkah 2:</u> Sistem menampilkan informasi jumlah daerah wisata yang ada di poligon tersebut dalam bentuk <i>popup</i> . <u>Langkah 4:</u> Sistem menampilkan informasi daerah wisata apa saja yang ada di poligon tersebut dalam bentuk tabel.
Alternatif	Pengguna tidak menampilkan informasi tematik daerah wisata.	
Kesimpulan	Pengguna dapat menampilkan informasi mengenai daerah wisata di suatu daerah tertentu.	
Kondisi Akhir	Informasi tematik daerah wisata ditampilkan dalam bentuk tabel dan <i>popup</i> .	

Tabel 13. Deskripsi *use case* menampilkan informasi detail daerah wisata

Nama Use Case	Menampilkan informasi detail daerah wisata	
ID Use Case	UC05	
Pelaku	Pengguna	
Kondisi Awal	Pengguna sudah menampilkan peta lokasi daerah wisata.	
Pemicu	Pengguna ingin mengetahui informasi detail mengenai daerah wisata tertentu.	
Deskripsi	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan pengguna dalam menampilkan informasi detail wisata.	
Skenario	Kegiatan Pelaku	Respon Aplikasi
	<u>Langkah 1:</u> Pengguna mengarahkan <i>pointer</i> ke salah satu simbol pada peta. <u>Langkah 2:</u> Pengguna mengklik simbol tersebut.	<u>Langkah 3:</u> Sistem menampilkan informasi detail daerah wisata dalam bentuk <i>popup</i> .
Alternatif	Pengguna tidak menampilkan informasi detail wisata.	
Kesimpulan	Pengguna dapat mengetahui informasi mengenai daerah wisata tertentu.	
Kondisi Akhir	Informasi detail daerah wisata ditampilkan dalam bentuk <i>popup</i> .	

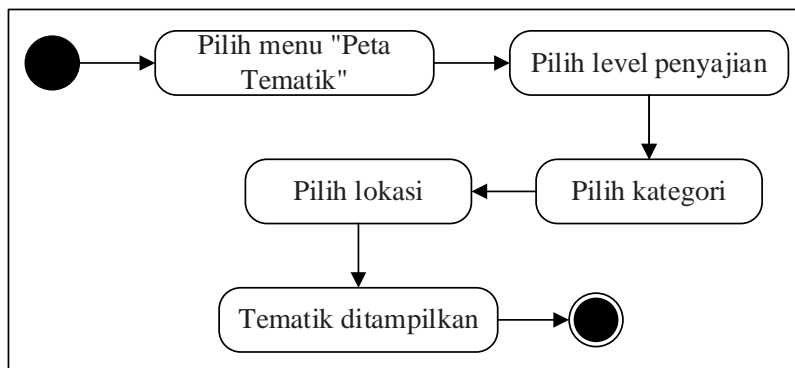
2. Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas digunakan untuk menjelaskan alur aktivitas sistem ketika suatu *use case* dijalankan. Oleh karena itu, diagram aktivitas dibangun berdasarkan diagram *use case* yang telah dibentuk sebelumnya. Diagram aktivitas menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, keputusan yang mungkin terjadi dalam aliran tersebut, dan bagaimana aliran-aliran tersebut berakhir.

a. Menampilkan Peta Tematik Daerah Wisata

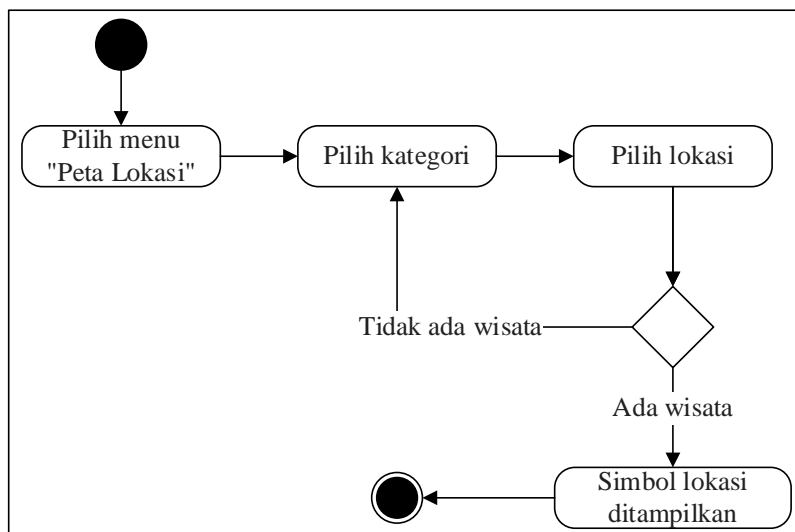
Gambar 13 menunjukkan diagram aktivitas untuk menampilkan peta tematik daerah wisata. Untuk menampilkan peta tematik daerah wisata, pengguna harus memilih level penyajian terlebih dahulu. Terdapat 4 level penyajian, yakni provinsi, kabupaten, kecamatan, dan desa. Setelah itu

pengguna memilih kategori wisata dan memilih lokasi yang diinginkan. Lalu peta akan ditampilkan berdasarkan kategori wisata dan lokasi yang diinginkan. Ketika pengguna tidak memilih lokasi, maka peta tematik daerah wisata secara *default* ditampilkan untuk seluruh provinsi. Namun hal ini hanya berlaku untuk level penyajian provinsi dan kabupaten.



Gambar 13. Diagram aktivitas menampilkan peta tematik daerah wisata

b. Menampilkan Peta Lokasi Daerah Wisata

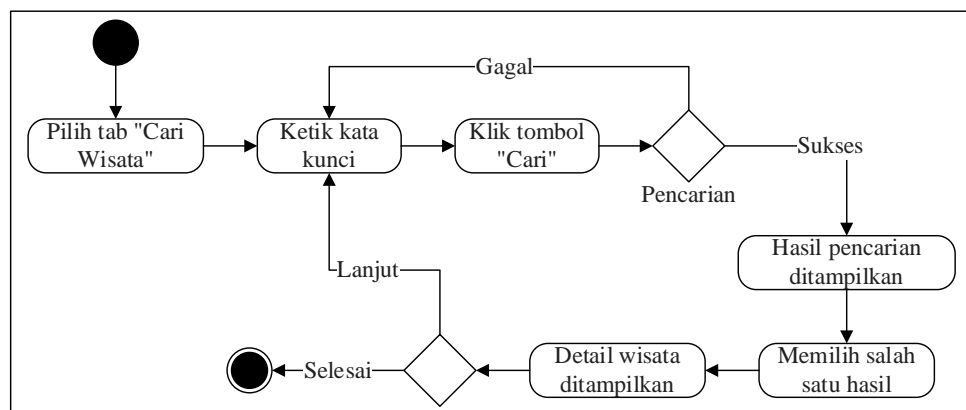


Gambar 14. Diagram aktivitas menampilkan peta lokasi daerah wisata

Gambar 14 menunjukkan diagram aktivitas untuk menampilkan peta lokasi daerah wisata. Untuk menampilkan peta lokasi daerah wisata, pengguna

diwajibkan memilih kategori wisata, kemudian dilanjutkan dengan memilih lokasi yang diinginkan. Lalu simbol yang menggambarkan lokasi daerah wisata tertentu yang sesuai dengan kategori wisata dan lokasi yang diinginkan akan ditampilkan pada peta.

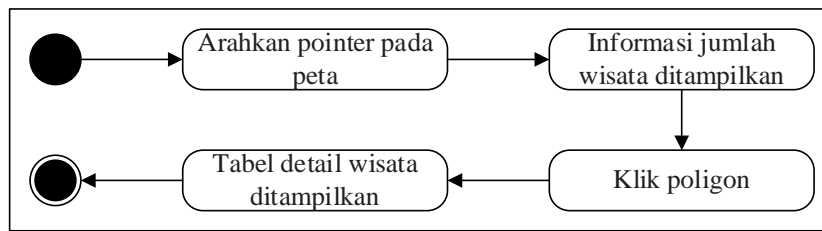
c. Pencarian Lokasi Daerah Wisata



Gambar 15. Diagram aktivitas pencarian lokasi daerah wisata

Gambar 15 menunjukkan diagram aktivitas untuk melakukan pencarian lokasi daerah wisata. Langkah pertama, pengguna memilih *tab* “Cari Wisata”. Lalu menuliskan kata kunci pada kotak pencarian dan mengklik tombol “Cari” atau menekan tombol *enter* pada *keyboard* untuk memulai pencarian. Jika proses pencarian tidak memberikan hasil, maka sistem akan menampilkan pesan tertentu dan pengguna dapat kembali menuliskan kata kunci. Hasil pencarian yang ada berupa simbol-simbol yang ditampilkan pada peta yang memiliki kesesuaian dengan kata kunci yang diberikan. Kemudian pengguna menelusuri simbol-simbol yang ditampilkan dan memilih salah satu simbol dengan mengeklik simbol tersebut. Jika pengguna masih ingin melakukan pencarian, maka pengguna dapat kembali menuliskan kata kunci. Jika tidak, maka pencarian dapat dihentikan.

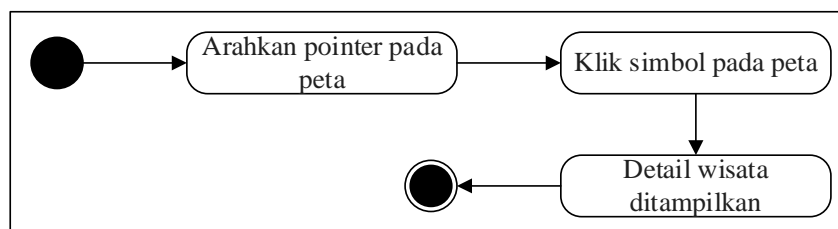
d. Menampilkan Informasi Tematik Daerah Wisata



Gambar 16. Diagram aktivitas menampilkan informasi tematik

Gambar 16 menunjukkan diagram aktivitas untuk menampilkan informasi tematik dari suatu daerah. Ketika pengguna sedang menampilkan peta tematik daerah wisata, maka pengguna dapat menampilkan informasi daerah wisata dari suatu daerah dengan mengarahkan *mouse* ke poligon daerah tersebut. Sistem akan memberikan respon dengan menampilkan informasi berupa nama daerah administrasi beserta jumlah daerah wisatanya. Selain itu, jika pengguna ingin mengetahui daerah wisata apa saja yang ada di daerah tersebut, maka pengguna dapat mengklik poligon daerah tersebut dan detail daerah wisata akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

e. Menampilkan Informasi Detail Daerah Wisata



Gambar 17. Diagram aktivitas menampilkan informasi detail daerah wisata

Gambar 17 menunjukkan diagram aktivitas untuk menampilkan informasi detail wisata. Ketika pengguna sedang menampilkan peta lokasi daerah wisata, maka pengguna juga dapat menampilkan informasi dari suatu daerah

wisata dengan mengarahkan *mouse* ke simbol tertentu pada peta dan mengklik simbol tersebut. Kemudian sistem akan menampilkan *tooltip* yang berisi nama daerah wisata dan lokasinya.

Rancangan Basis Data

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam sistem usulan, yaitu data spasial dan data atribut. Data spasial disimpan dalam format *shapefile* di *web mapping server*, sedangkan data atribut daerah wisata disimpan di *server* basis data.

1. Data Spasial

Tabel 14. Struktur tabel *shapefile* Indonesia per provinsi

Nama <i>Field</i>	Deskripsi	Tipe Data
(1)	(2)	(3)
id_prov	Kode provinsi	String (2)
nama_prov	Nama provinsi	String (50)

Tabel 15. Struktur tabel *shapefile* Indonesia per kabupaten

Nama <i>Field</i>	Deskripsi	Tipe Data
(1)	(2)	(3)
id_prov	Kode provinsi	String (2)
id_kab	Kode kabupaten	String (4)
nama_prov	Nama provinsi	String (50)
nama_kab	Nama kabupaten	String (50)

Tabel 16. Struktur tabel *shapefile* provinsi per kabupaten

Nama <i>Field</i>	Deskripsi	Tipe Data
(1)	(2)	(3)
id_prov	Kode provinsi	String (2)
id_kab	Kode kabupaten	String (4)
nama_prov	Nama provinsi	String (50)

Tabel 16. Struktur tabel *shapefile* provinsi per kabupaten (lanjutan)

Nama <i>Field</i>	Deskripsi	Tipe Data
(1)	(2)	(3)
nama_kab	Nama kabupaten	String (50)

Tabel 17. Struktur tabel *shapefile* provinsi per kecamatan

Nama <i>Field</i>	Deskripsi	Tipe Data
(1)	(2)	(3)
id_prov	Kode provinsi	String (2)
id_kab	Kode kabupaten	String (4)
id_kec	Kode kecamatan	String (7)
nama_prov	Nama provinsi	String (50)
nama_kab	Nama kabupaten	String (50)
nama_kec	Nama kecamatan	String (50)

Tabel 18. Struktur tabel *shapefile* provinsi per desa

Nama <i>Field</i>	Deskripsi	Tipe Data
(1)	(2)	(3)
id_prov	Kode provinsi	String (2)
id_kab	Kode kabupaten	String (4)
id_kec	Kode kecamatan	String (7)
id_desa	Kode desa	String (10)
nama_prov	Nama provinsi	String (50)
nama_kab	Nama kabupaten	String (50)
nama_kec	Nama kecamatan	String (50)
nama_desa	Nama desa	String (50)

2. Data Atribut

Perancangan basis data dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu perancangan konseptual, perancangan logika, dan perancangan fisik. Masing-masing tahapan terdiri dari beberapa proses, sampai pada tahapan akhir diperoleh basis data yang siap untuk diimplementasikan ke dalam sistem.

a. Rancangan Konseptual

Rancangan konseptual dilakukan dengan mengidentifikasi entitas-entitas yang terlibat di dalam sistem, jenis hubungan antarentitas dan atribut pada masing-masing entitas. Penjelasan dari masing-masing entitas dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Deskripsi entitas

No	Nama Entitas	Deskripsi
(1)	(2)	(3)
1	master_prov	Entitas yang berisi informasi provinsi.
2	master_kab	Entitas yang berisi informasi kabupaten/kota.
3	master_kec	Entitas yang berisi informasi kecamatan.
4	master_desa	Entitas yang berisi informasi desa.
5	kategori_wisata	Entitas yang berisi informasi kategori wisata.
6	data_wisata	Entitas yang berisi informasi jumlah daerah wisata masing-masing kategori wisata di seluruh desa.
7	lokasi_wisata	Entitas yang berisi informasi daerah wisata.

Tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi atribut-atribut yang digunakan di dalam entitas. Penjelasan mengenai atribut dari masing-masing entitas terdapat pada Tabel 20 berikut.

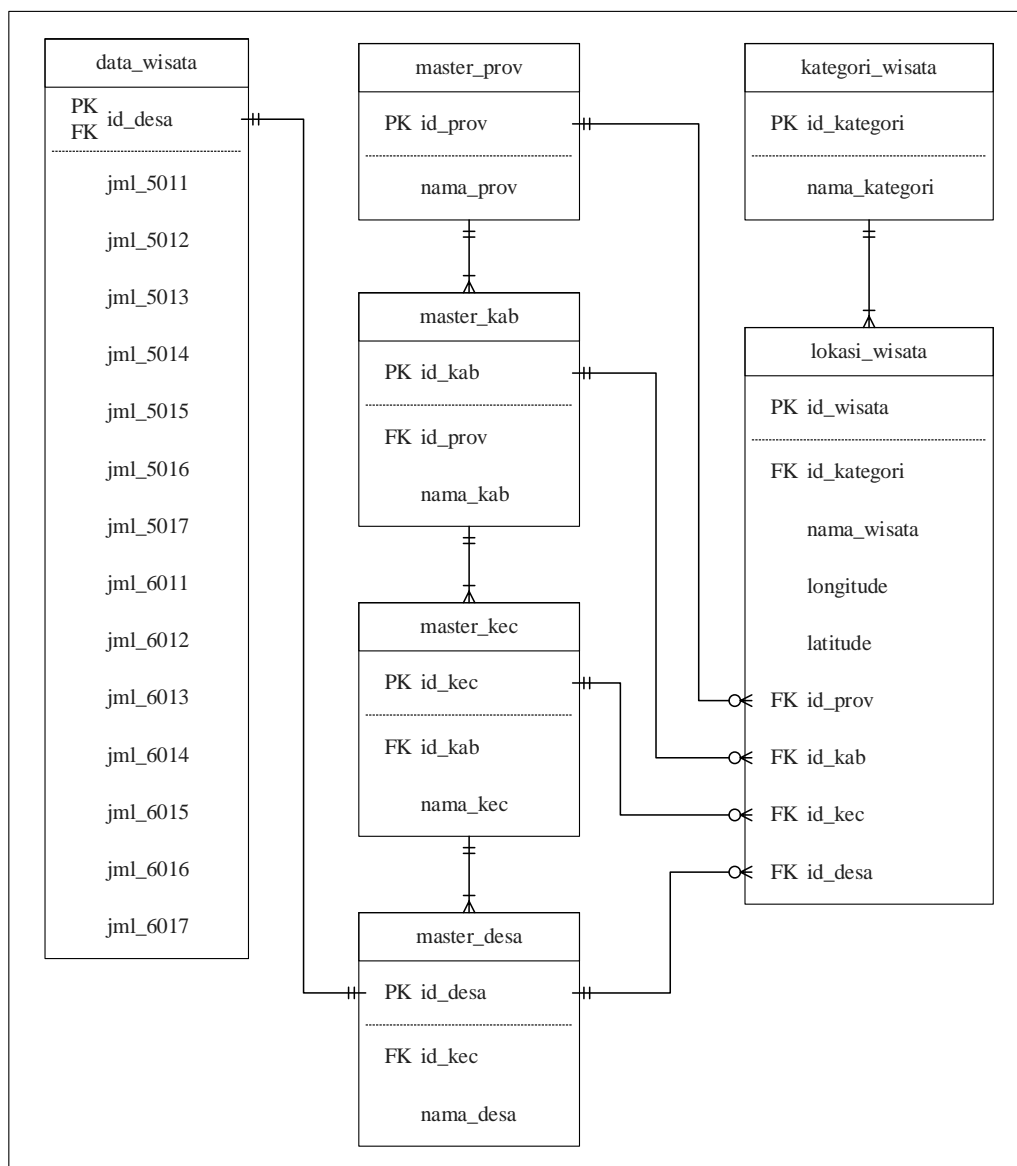
Tabel 20. Identifikasi atribut masing-masing entitas

No	Nama Entitas	Atribut
(1)	(2)	(3)
1	master_prov	id_prov, nama_prov
2	master_kab	id_prov, id_kab, nama_kab
3	master_kec	id_kab, id_kec, nama_kec
4	master_desa	id_kec, id_desa, nama_desa
5	kategori_wisata	id_kategori, nama_kategori
6	data_wisata	id_desa, jml_5011, jml_5012, jml_5013, jml_5014, jml_5015, jml_5016, jml_5017, jml_6011, jml_6012, jml_6013, jml_6014, jml_6015, jml_6016, jml_6017

Tabel 20. Identifikasi atribut masing-masing entitas (lanjutan)

No	Nama Entitas	Atribut
(1)	(2)	(3)
7	lokasi_wisata	id_wisata, id_kategori, id_prov, id_kab, id_kec, id_desa, nama_wisata, longitude, latitude

Setelah mengidentifikasi atribut-atribut yang digunakan di dalam entitas, maka selanjutnya dilakukan identifikasi hubungan antarentitas. Hubungan antarentitas terdapat pada Tabel 21 dan Gambar 18 berikut.



Gambar 18. Rancangan ERD

Tabel 21. Deskripsi hubungan antarentitas

Nama Entitas	<i>Multiplicity</i>	Hubungan	<i>Multiplicity</i>	Nama Entitas
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
master_prov	1.*	Memiliki	1.1	master_kab
	0.*	Memiliki	1.1	lokasi_wisata
master_kab	1.*	Memiliki	1.1	master_kec
	0.*	Memiliki	1.1	lokasi_wisata
master_kec	1.*	Memiliki	1.1	master_desa
	0.*	Memiliki	1.1	lokasi_wisata
master_desa	1.1	Memiliki	1.1	data_wisata
	0.*	Memiliki	1.1	lokasi_wisata
lokasi_wisata	1.*	Memiliki	1.1	kategori_wisata

b. Rancangan Logika

Rancangan logika merupakan tahapan dalam mendefinisikan entitas-entitas beserta atribut-atributnya yang sebelumnya dibentuk pada tahap rancangan konseptual. Dalam rancangan logika, akan ditentukan *primary key* dan *foreign key* dari masing-masing entitas.

master_prov (id_prov, nama_prov) Primary Key id_prov
master_kab (id_prov, id_kab, nama_kab) Primary Key id_kab Foreign Key id_prov references master_prov (id_prov)
master_kec (id_kab, id_kec, nama_kec) Primary Key id_kec Foreign Key id_kab references master_kab (id_kab)
master_desa (id_kec, id_desa, nama_desa) Primary Key id_desa Foreign Key id_kec references master_kec (id_kec)

kategori_wisata (id_kategori, nama_kategori) Primary Key id_kategori
data_wisata (id_desa, jml_5011, jml_5012, jml_5013, jml_5014, jml_5015, jml_5016, jml_5017, jml_6011, jml_6012, jml_6013, jml_6014, jml_6015, jml_6016, jml_6017) Primary Key id_desa Foreign Key id_desa references master_desa (id_desa)
lokasi_wisata (id_wisata, id_kategori, id_prov, id_kab, id_kec, id_desa, nama_wisata, longitude, latitude) Primary Key id_wisata Foreign Key id_kategori references kategori_wisata (id_kategori), id_prov references master_prov (id_prov), id_kab references master_kab (id_kab), id_kec references master_kec (id_kec), id_desa references master_desa (id_desa)

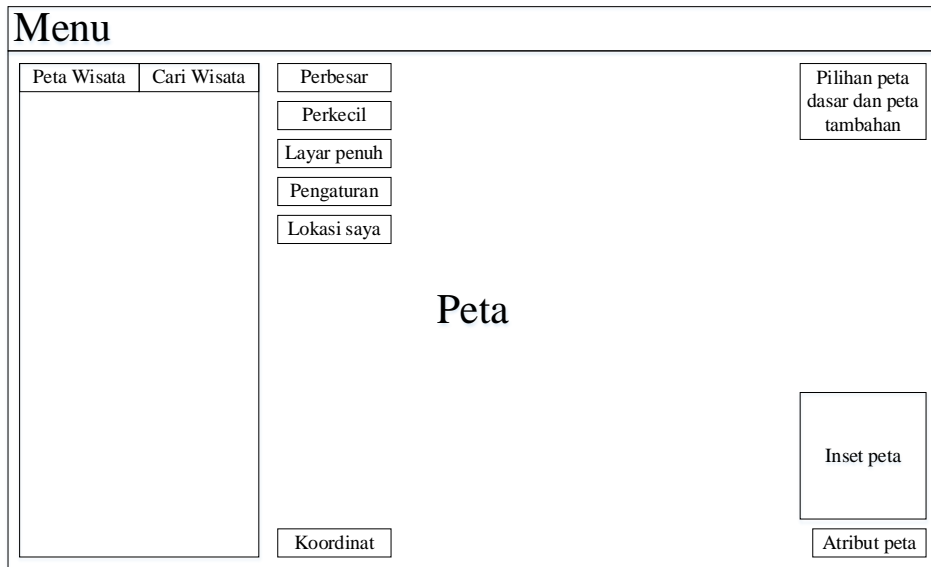
c. Rancangan Fisik

Tahap akhir dalam perancangan basis data yaitu perancangan fisik. Pada tahap ini, hasil yang didapat dari perancangan konseptual dan logika diimplementasikan ke dalam bentuk fisik pada basis data. Berikut tabel berisi entitas, atribut, dan keterangan dari masing-masing entitas.

Tabel 22. Rancangan fisik masing-masing entitas

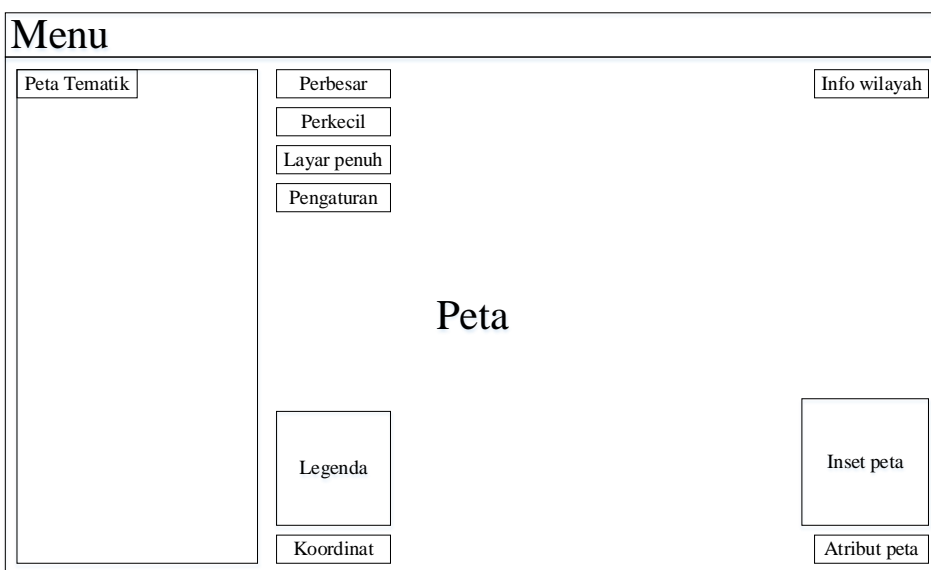
Nama Entitas	Atribut	Tipe Data	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
master_prov	id_prov	varchar (2)	PK
	nama_prov	varchar (50)	
master_kab	id_prov	varchar (2)	FK
	id_kab	varchar (4)	PK
	nama_kab	varchar (50)	
master_kec	id_kab	varchar (4)	FK
	id_kec	varchar (7)	PK
	nama_kec	varchar (50)	
master_desa	id_kec	varchar (7)	FK
	id_desa	varchar (10)	PK
	nama_desa	varchar (50)	
kategori_wisata	id_kategori	varchar (4)	PK
	nama_kategori	varchar (50)	
lokasi_wisata	id_wisata	int (10)	PK
	id_kategori	varchar (4)	FK
	id_prov	varchar (2)	FK
	id_kab	varchar (4)	FK
	id_kec	varchar (7)	FK
	id_desa	varchar (10)	FK
	nama_wisata	varchar (50)	
	longitude	decimal (10, 7)	
	latitude	decimal (11, 9)	
data_wisata	id_desa	varchar (10)	PK, FK
	jml_5011	int (2)	
	jml_5012	int (2)	
	jml_5013	int (2)	
	jml_5014	int (2)	
	jml_5015	int (2)	
	jml_5016	int (2)	
	jml_5017	int (2)	
	jml_6011	int (2)	
	jml_6012	int (2)	
	jml_6013	int (2)	
	jml_6014	int (2)	
	jml_6015	int (2)	
	jml_6016	int (2)	
	jml_6017	int (2)	

Rancangan Antarmuka



Gambar 19. Rancangan antarmuka peta lokasi daerah wisata

Antarmuka merupakan sebuah media yang menghubungkan sistem dengan pengguna. Rancangan antarmuka dibuat berdasarkan analisis dan berisi fungsi-fungsi yang telah dirancang. Rancangan antarmuka yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 19 dan 20.



Gambar 20. Rancangan antarmuka peta tematik daerah wisata

4.3 Implementasi

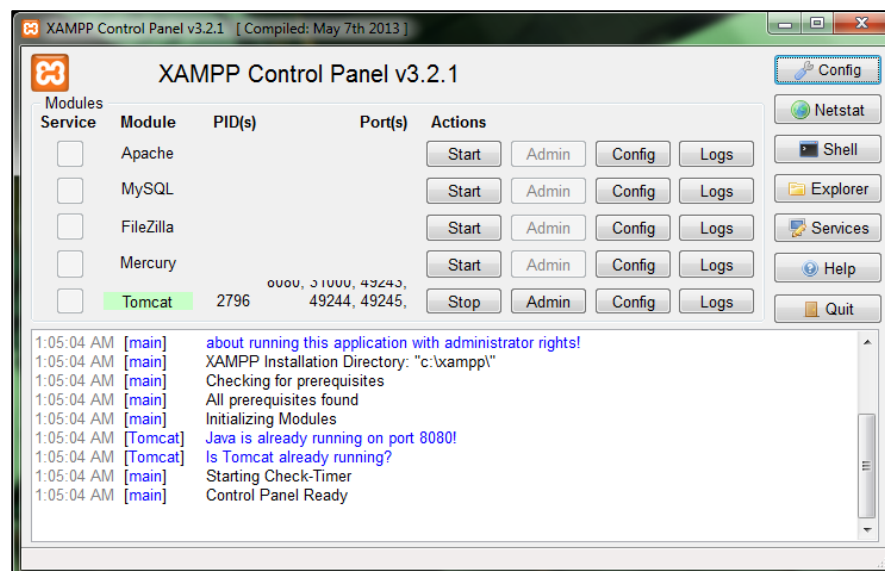
Tahapan implementasi merupakan tahap merealisasikan rancangan sistem yang didasarkan pada hasil analisis. Implementasi sistem yang dilakukan meliputi atas implementasi basis data, implementasi program dan implementasi antarmuka.

Implementasi Basis Data

1. Data Spasial

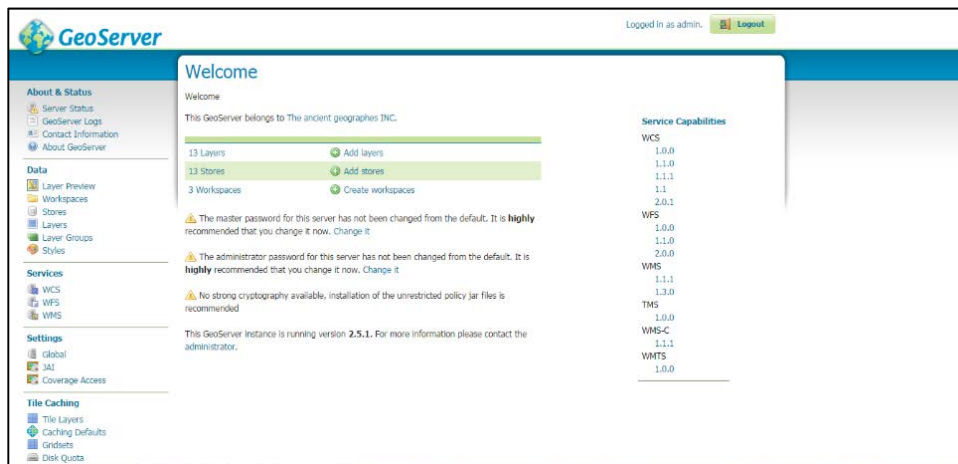
Data spasial disimpan dalam GeoServer melalui *web browser* Google Chrome. Untuk dapat mengakses GeoServer, maka pengguna harus terlebih dahulu mengaktifkan *service* Tomcat yang sudah terintegrasi dengan XAMPP v.1.8.3. Adapun tahapan-tahapan dalam penyimpanan data spasial adalah sebagai berikut.

- a. Aktifkan Tomcat Java *server* yang ada dalam XAMPP.



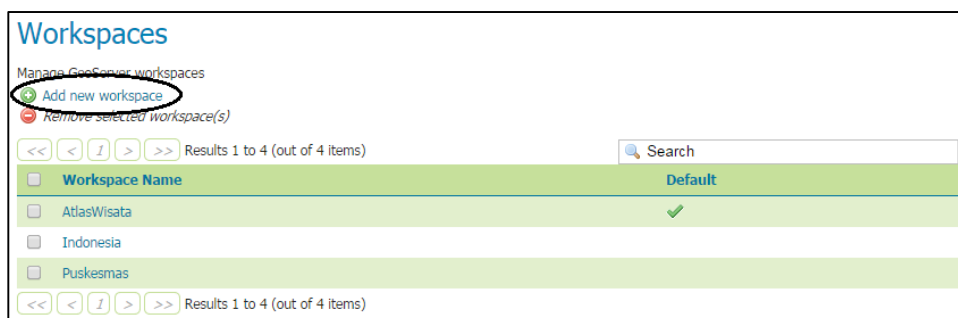
Gambar 21. Tampilan XAMPP *control panel*

- b. Arahkan *browser* ke <http://localhost:8080/geoserver/web/> dan *login*.



Gambar 22. Tampilan GeoServer *web admin*

- c. Buat *workspace* baru untuk menyimpan data spasial. *Workspace* adalah area *logical* yang biasanya berisi *layer-layer* yang sejenis atau data tertentu.



Gambar 23. Menambahkan *workspace* baru

New Workspace

Configure a new workspace

Name
Atlas

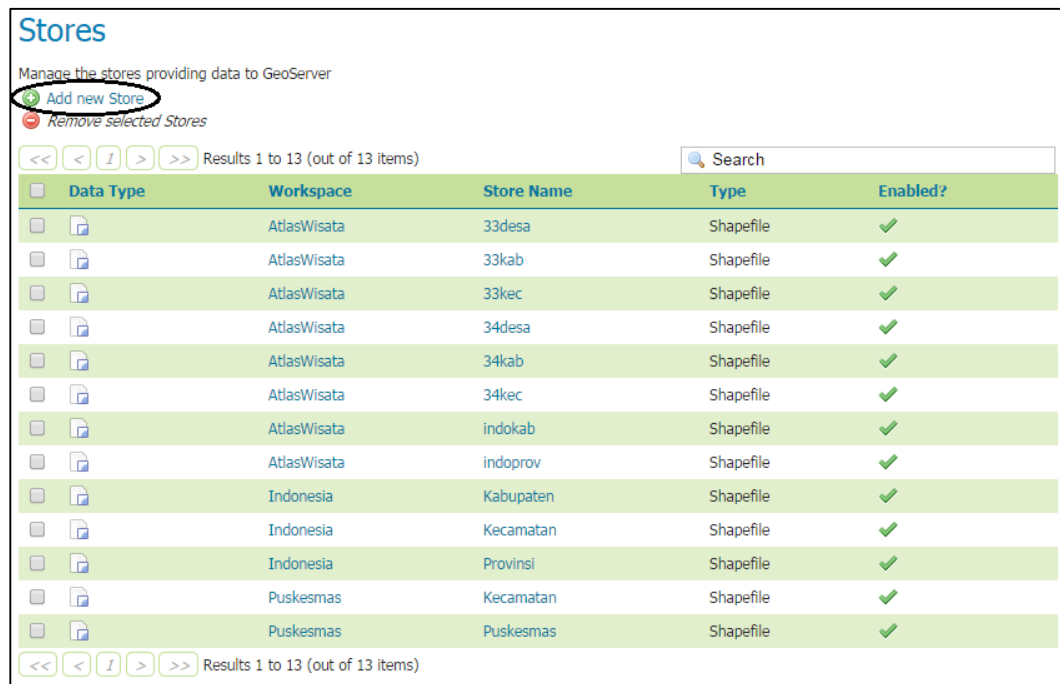
Namespace URI
Atlas

The namespace uri associated with this workspace

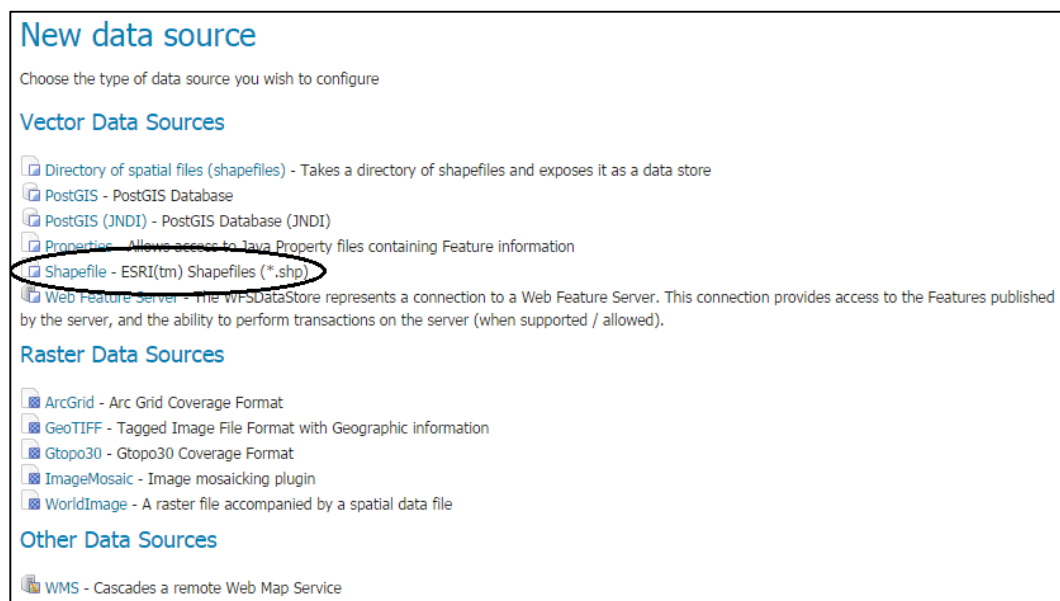
Default Workspace
☐

Gambar 24. Membuat *workspace* baru

- d. Buat *store* sebagai penghubung ke *data source* yang berisi data vektor atau raster. Ketika akan memasukkan *data source*, pilih “Shapefile – ESRI(tm) Shapefiles (*.shp)” karena data spasial yang ada berupa *shapefile*.



Gambar 25. Menambahkan *store* baru



Gambar 26. Memilih tipe data *shapefile*

- e. Setelah memilih tipe data *shapefile*, pengguna diarahkan ke *form* untuk mengisi identitas *data source*, dan mengarahkan *data source* ke *shapefile* yang ingin disimpan dalam GeoServer.

New Vector Data Source
Add a new vector data source

Shapefile
ESRI(tm) Shapefiles (*.shp)

Basic Store Info

Workspace *
Atlas

Data Source Name *
IndoKab

Description

☒ Enabled

Connection Parameters

Shapefile location *
file:///C:/xampp/htdocs/jelajah/shapefile/IndoKab/IndoKab [Browse...](#)

DBF charset
ISO-8859-1

☒ Create spatial index if missing/outdated
☐ Use memory mapped buffers (Disable on Windows)
☒ Cache and reuse memory maps (Requires Use Memory mapped buffers to be enabled)

[Save](#) [Cancel](#)

Gambar 27. Menambahkan *data source*

- f. Buat *layer* baru dari *data source* agar bisa ditampilkan pada sistem. *Layer* yang dibuat harus memiliki referensi koordinat yang sama dengan *shapefile* yang disimpan dalam *data source*.

Coordinate Reference Systems

Native SRS
UNKNOWN [GCS_WGS_1984...](#)

Declared SRS
EPSG:4326 [Find...](#) [EPSG:WGS 84...](#)

SRS handling
Force declared

Gambar 28. Menentukan *coordinate reference system*

Bounding Boxes

Native Bounding Box

Min X	Min Y	Max X	Max Y
108.555854839000	-8.2119617579999	111.691411993000	-5.7256980129999

Compute from data

Lat/Lon Bounding Box

Min X	Min Y	Max X	Max Y
108.555854839000	-8.2119617579999	111.691411993000	-5.7256980129999

Compute from native bounds

Gambar 29. Menghitung batas *shapefile*

Hasil dari proses penyimpanan data spasial dapat dilihat pada Gambar 30.

Layers

Manage the layers being published by GeoServer

[Add a new resource](#)
[Remove selected resources](#)

Results 1 to 13 (out of 13 items)

<input type="checkbox"/>	Type	Workspace	Store	Layer Name	Enabled?	Native SRS
<input type="checkbox"/>	Atlas	33desa	33desa	33desa	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Atlas	33kab	33kab	33kab	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Atlas	33kec	33kec	33kec	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Atlas	34desa	34desa	34desa	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Atlas	34kab	34kab	34kab	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Atlas	34kec	34kec	34kec	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Atlas	indokab	indokab	indokab	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Atlas	indoprov	indoprov	indoprov	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Indonesia	Kabupaten	kabupaten	kabupaten	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Indonesia	Kecamatan	kecamatan	kecamatan	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Indonesia	Provinsi	provinsi	provinsi	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Puskesmas	Kecamatan	kec_gnkidul	kec_gnkidul	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>	Puskesmas	Puskesmas	alamatpuskesmas	alamatpuskesmas	✓	EPSG:4326

Results 1 to 13 (out of 13 items)

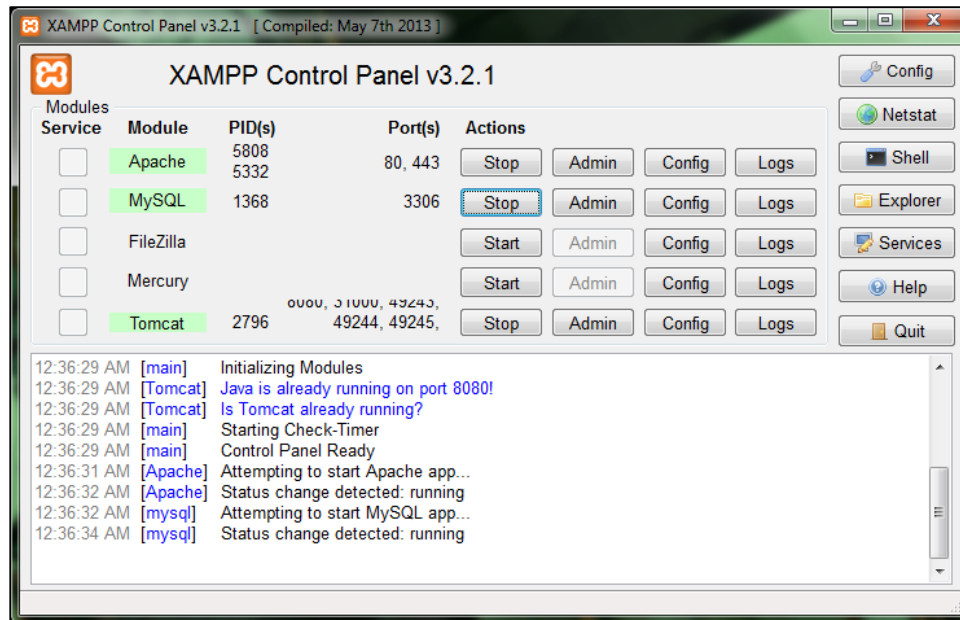
Gambar 30. Tampilan GeoServer setelah data spasial disimpan

2. Data Atribut

Basis data diimplementasikan menggunakan DBMS MySQL 5.6.16 yang diakses dengan phpMyAdmin 4.1.12 melalui *browser* Google Chrome. DBMS ini terintegrasi dengan XAMPP v.1.8.3 yang di dalamnya sudah terdapat

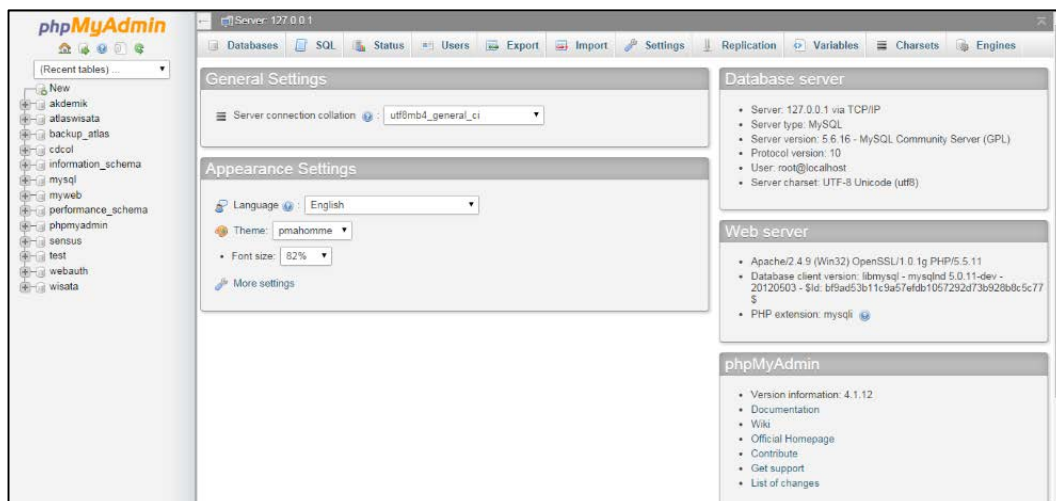
web server Apache 2.4.9. Adapun tahapan-tahapan dalam pembangunan basis data sebagai berikut.

- a. Aktifkan Apache web server dan MySQL yang ada dalam XAMPP.



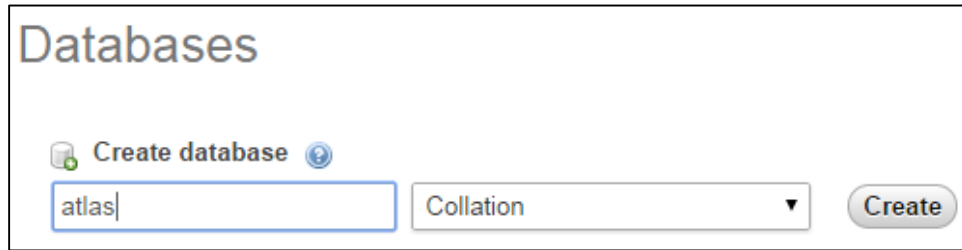
Gambar 31. Tampilan XAMPP control panel

- b. Buka phpMyAdmin melalui <http://localhost/phpmyadmin/>.



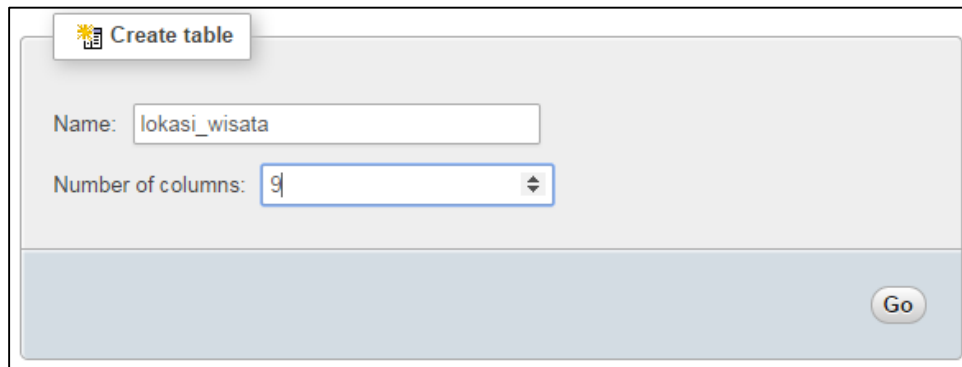
Gambar 32. Tampilan phpMyAdmin

- c. Buat basis data baru.



Gambar 33. Pembuatan basis data baru

- d. Buat tabel baru pada basis data yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 34. Pembuatan tabel baru

Hasil dari implementasi basis data dapat dilihat pada Gambar 35.

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
data_wisata	Browse Structure Search Insert Empty Drop	~6	InnoDB	utf8_general_ci	48 K1B	-
kategori_wisata	Browse Structure Search Insert Empty Drop	~14	InnoDB	utf8_general_ci	16 K1B	-
lokasi_wisata	Browse Structure Search Insert Empty Drop	~1,681	InnoDB	utf8_general_ci	528 K1B	-
master_desa	Browse Structure Search Insert Empty Drop	~9,217	InnoDB	utf8_general_ci	752 K1B	-
master_kab	Browse Structure Search Insert Empty Drop	~0	InnoDB	utf8_general_ci	32 K1B	-
master_kec	Browse Structure Search Insert Empty Drop	~0	InnoDB	utf8_general_ci	32 K1B	-
master_prov	Browse Structure Search Insert Empty Drop	~2	InnoDB	utf8_general_ci	16 K1B	-
7 tables	Sum	10,840	InnoDB	latin1_swedish_ci	1.4 MiB	0 B

Gambar 35. Basis data hasil implementasi

Implementasi Program

Implementasi program adalah tahapan untuk menerapkan rancangan sistem usulan beserta fungsi-fungsinya di dalam sistem. Implementasi dilakukan dengan

memanfaatkan *Yii framework* dan dibangun menggunakan Netbeans IDE 8.0 dengan bahasa pemrograman Javascript dan PHP. Berikut adalah beberapa contoh sintaks program yang telah diimplementasikan.

1. Sintaks untuk memanggil peta pada Leaflet

Fungsi *init_map* merupakan salah satu fungsi yang dipanggil ketika pertama kali sistem dijalankan untuk menampilkan peta dasar yang bersumber dari OpenStreetMap. Sintaks pada baris kedua merupakan sintaks yang menginisiasi variabel *map* sebagai tempat untuk menampilkan peta pada *element* HTML dengan id *map*. Sedangkan sintaks pada baris ketiga merupakan sintaks yang memanggil peta dari OpenStreetMap dan meletakkannya pada variabel *map* yang telah diinisiasi sebelumnya. Selain itu, terdapat beberapa sintaks yang berfungsi untuk menampilkan koordinat dan inset peta. Berikut adalah sintaks dari fungsi *init_map*.

```
function init_map() {  
    map = L.map('map', { fullscreenControl: true }).setView([-6.991, 110.128], 8);  
    defaultLayer = L.tileLayer.provider('OpenStreetMap.Mapnik').addTo(map);  
    L.control.mousePosition({ emptyString: "Koordinat",  
        prefix: "Lintang: ", separator: " Bujur: " }).addTo(map);  
    osmUrl = 'http://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png';  
    osmAttrib = 'Map data &copy; OpenStreetMap contributors';  
    osm2 = new L.TileLayer(osmUrl, { minZoom: 0, attribution: osmAttrib });  
    miniMap = new L.Control.MiniMap(osm2, { position: 'bottomright',  
        toggleDisplay: true }).addTo(map);  
    markers = new L.markerClusterGroup({ showCoverageOnHover: false });  
}
```

2. Sintaks untuk menampilkan peta tematik

Fungsi *actionQueryKecamatan* merupakan fungsi pada *controller* yang digunakan untuk memanggil *layer* peta kecamatan dari GeoServer. Ketika fungsi dipanggil, sistem menginisiasi variabel *\$kode* untuk menangkap

parameter kode kecamatan dan *\$level* untuk menangkap parameter level penyajian melalui AJAX GET. Kemudian pada baris berikutnya, sistem mengakses *layer* di GeoServer yang sesuai dengan kode kecamatan dan level penyajiannya dengan memanfaatkan layanan WFS. Berikut adalah sintaks dari fungsi *actionQueryKecamatan*.

```
public function actionQueryKecamatan() {
    $kode = filter_input(INPUT_GET, 'kode');
    $level = filter_input(INPUT_GET, 'level');
    $kodeprov = substr($kode, 0, 2);

    $url = file_get_contents("http://localhost:8080/geoserver/AtlasWisata/ows?
        service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=
        AtlasWisata:" . $kodeprov . " . $level . "&outputFormat=application/
        json&filter=%3CPropertyIsEqualTo%3E%20%3CPropertyName
        %3Eid_kec%3C/PropertyName%3E%20%3CLiteral%3E" . $kode .
        "%3C/Literal%3E%20%3C/PropertyIsEqualTo%3E");
    echo $url;
}
```

Setelah peta kecamatan berhasil diakses, maka diperlukan juga data jumlah daerah wisata yang didapat melalui fungsi *actionDataKecamatan* pada *controller*. Ketika fungsi dipanggil, sistem melakukan *query* jumlah daerah wisata sesuai kategori wisata dan kode kecamatan ke *server* basis data. Hasil dari *query* tersebut dikirimkan ke *client* dalam bentuk JSON sehingga *website* tidak perlu di-*reload*. Berikut adalah sintaks dari fungsi *actionDataKecamatan*.

```
public function actionDataKecamatan() {
    $kodeJenis = filter_input(INPUT_GET, 'kodeJenis');
    $kodekec = filter_input(INPUT_GET, 'kodekec');
    $subId = filter_input(INPUT_GET, 'subId');

    $sql = 'SELECT SUBSTRING(id_desa, 1, ' . $subId . ') AS id, SUM(jml_' .
        $kodeJenis . ') AS jumlah FROM data_wisata WHERE
        SUBSTRING(id_desa, 1, 7) = ' . $kodekec . ' GROUP BY id';
    $dataProvider = new CSqlDataProvider($sql, array(
        'keyField' => 'id',
        'pagination' => false,
    ));
}
```

```

    )
);

echo CJSON::encode(array(
    'kecamatan' => $dataProvider->getData()
))
);
}

```

Setelah data jumlah daerah berhasil di-*retrieve*, sistem melakukan pewarnaan pada setiap poligon berdasarkan data jumlah daerah wisata tersebut. Sistem akan mencocokkan kode kecamatan pada *layer* dari GeoServer dan kode kecamatan dari *server* basis data. Jika kode kecamatan dari kedua sumber tersebut sama, maka poligon kecamatan akan diberi warna sesuai dengan jumlah daerah wisatanya. Berikut adalah sintaks dari fungsi *featureDataKec*.

```

function featureDataKec(feature, layer) {
    kode = $('#fasilitas').val();
    layer.on({
        mouseover: highlightFeature,
        mouseout: resetHighlight,
        click: viewWisata
    });
    var kodekec = layer.feature.properties.id_kec;
    var sum = 0;

    for (var i = 0; i < kdAdm.length; i++) {
        if (kodekec == kdAdm[i]) {
            if (jumlah[i] == 0) {
                layer.setStyle(styleZero);
            }
            else if (jumlah[i] > 0 && jumlah[i] <= low) {
                layer.setStyle(styleLow);
            }
            else if (jumlah[i] > low && jumlah[i] <= medium) {
                layer.setStyle(styleMed);
            }
            else if (jumlah[i] > medium && jumlah[i] <= high) {
                layer.setStyle(styleHigh);
            }
            else if (jumlah[i] > high) {
                layer.setStyle(styleVeryHigh);
            }
        }
    }
}

```

```

        }
        sum = jumlah[i];
    }
}

for (var i = 0; i < namaKategori.length; i++) {
    if (sum != 0) {
        if (kode == kodeKategori[i]) {
            layer.bindLabel("<b><font size='3'>" +
                feature.properties.nama_kec + "</font></b><br><br>" +
                Terdapat " + sum + " " + namaKategori[i]);
        }
    }
    else {
        if (kode == kodeKategori[i]) {
            layer.bindLabel("<b><font size='3'>" +
                feature.properties.nama_kec + "</font></b><br><br>" +
                Tidak terdapat " + namaKategori[i]);
        }
    }
}
}
}

```

3. Sintaks untuk menampilkan peta lokasi daerah wisata

Fungsi *actionPointNasional* merupakan fungsi untuk memanggil data lokasi daerah wisata yang ada di *server* basis data. *Query* dilakukan ke beberapa tabel sekaligus untuk memanggil data lokasi daerah wisata, termasuk koordinatnya. Hasil dari *query* tersebut dikirimkan ke *client* dalam bentuk JSON sehingga *website* tidak perlu di-*reload*. Berikut adalah sintaks dari fungsi *actionPointNasional*.

```

public function actionPointNasional() {
    $kode = filter_input(INPUT_GET, 'kode');

    $sql = 'SELECT a.id_wisata, a.id_kategori, a.nama_wisata, b.nama_prov,
        c.nama_kab, d.nama_kec, e.nama_desa, a.longitude, a.latitude FROM
        lokasi_wisata a, master_prov b, master_kab c, master_kec d,
        master_desa e WHERE a.id_kategori IN ( ' . $kode . ' ) AND a.id_prov =
        b.id_prov AND a.id_kab = c.id_kab AND a.id_kec = d.id_kec AND
        a.id_desa = e.id_desa';
}

```

```

$dataProvider = new CSqlDataProvider($sql, array(
    'keyField' => 'id_wisata',
    'pagination' => false,
))
);

echo CJSON::encode(array(
    'nasional' => $dataProvider->getData()
))
);
}

```

Berdasarkan data koordinat lokasi daerah wisata yang telah di-*retrieve*, maka sistem memberikan simbol pada peta yang menandakan lokasi daerah wisata. Selain itu, informasi berupa nama daerah wisata dan letaknya sampai level desa juga disertakan pada simbol yang ditampilkan. Berikut adalah sintaks dari fungsi *pointNasional* untuk pemberian simbol pada peta.

```

function pointNasional(kodeCheck) {
    deleteMarker();
    var joinKode = kodeCheck.join();

    $.ajax({
        type: 'GET',
        data: {kode: joinKode},
        dataType: 'json',
        url: 'index.php?r=site/pointNasional',
        success: function(data) {
            if (data.nasional.length != 0) {
                for (var k = 0; k < data.nasional.length; k++) {
                    long[k] = data.nasional[k].longitude;
                    lat[k] = data.nasional[k].latitude;
                    jenis[k] = data.nasional[k].id_kategori;
                    marker[k] = new L.Marker([lat[k], long[k]], {
                        icon: L.divIcon({ className: 'marker-' + jenis[k],
                            iconUrl: '../images/icon/' + jenis[k] + '.png',
                            iconSize: [25, 41], iconAnchor: [12, 41],
                            popupAnchor: [1, -34], shadowSize: [41, 41]
                        })
                    });
                    marker[k].bindPopup("<b><font size='3'>" +
                        data.nasional[k].nama_wisata +
                        "</font></b><br><table><tr><td>Provinsi</td>

```

```

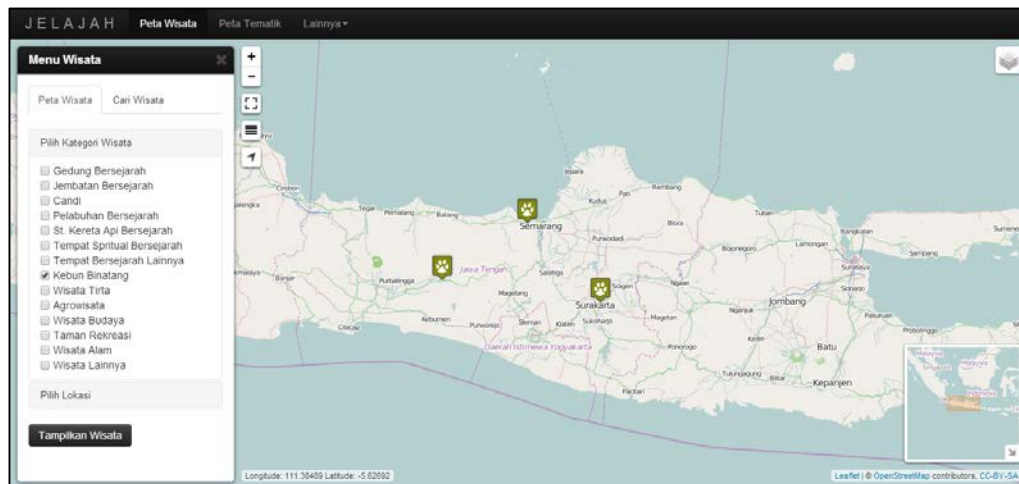
        <td>: " + data.nasional[k].nama_prov + "</td></tr>
        <tr><td>Kabupaten/Kota</td><td>:
        " + data.nasional[k].nama_kab + "</td></tr>
        <tr><td>Kecamatan</td><td>:
        " + data.nasional[k].nama_kec + "</td></tr>
        <tr><td>Desa</td><td>:
        " + data.nasional[k].nama_desa + "</td></tr>
        </table>", { closeButton: false, closeOnClick: true });
        markers.addLayer(marker[k]);
    }
    markers.addTo(map);
    map.fitBounds(markers.getBounds());
}
else {
    showErrorModal('Tidak terdapat wisata yang sesuai dengan
        kategori wisata yang Anda pilih.', 'info');
}
}
});
}

```

Implementasi Antarmuka

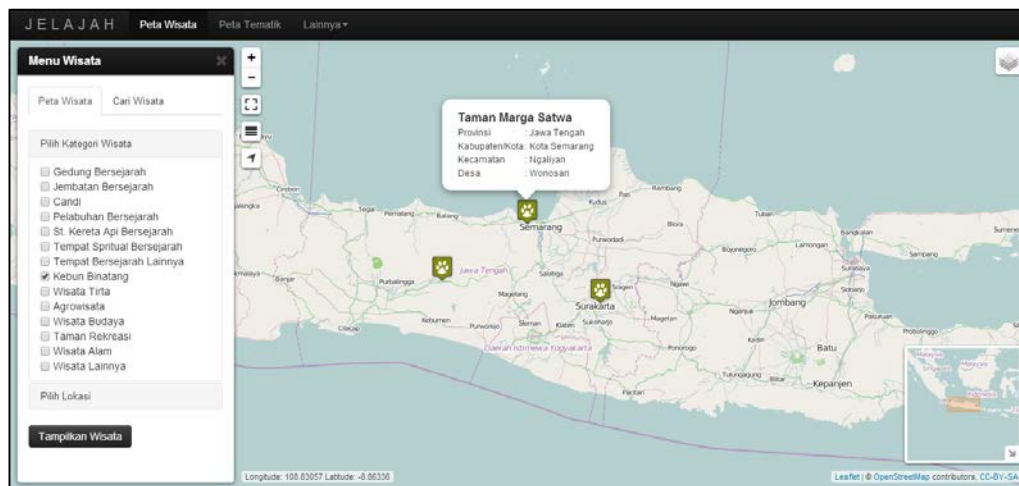
Antarmuka merupakan media komunikasi antara pengguna dengan sistem yang digunakannya. Implementasi rancangan antarmuka sistem usulan dibuat berdasarkan rancangan antarmuka yang dibuat pada tahap perancangan sistem. Beberapa hasil implementasi rancangan antarmuka adalah sebagai berikut.

Gambar 36 merupakan implementasi antarmuka peta lokasi daerah wisata. Ketika pengguna sudah masuk ke dalam sistem, maka akan terdapat “Menu Wisata” berupa *sidebar* pada sisi kiri. Pengguna memilih kategori wisata terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan memilih lokasi yang diinginkan. Selanjutnya pengguna mengklik tombol “Tampilkan Wisata” dan sistem akan merespon dengan menampilkan simbol pada peta sesuai kategori wisata dan lokasi yang di-*input* oleh pengguna.



Gambar 36. Tampilan peta lokasi daerah wisata

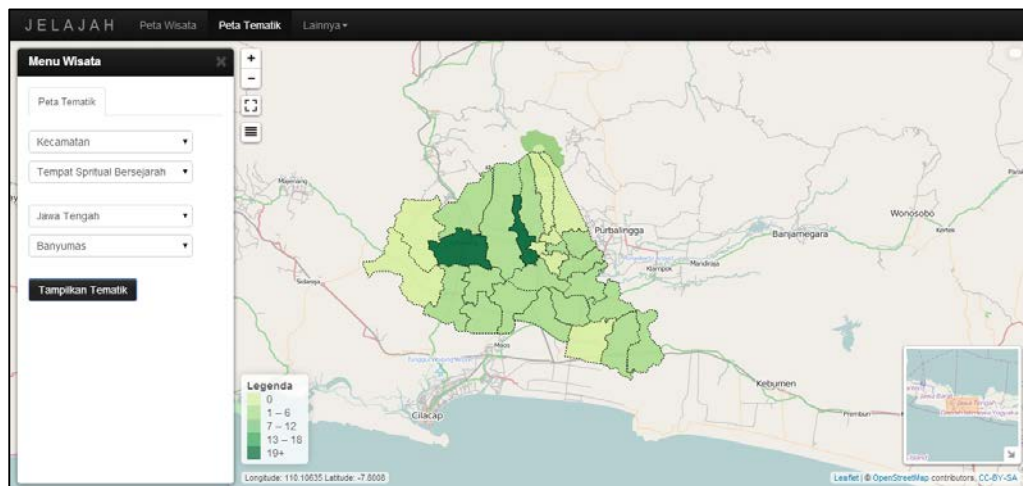
Ketika sistem telah menampilkan peta lokasi daerah wisata, maka pengguna dapat mengakses informasi dari suatu daerah wisata dengan mengklik simbol daerah wisata tersebut. Tampilan sistem ketika menampilkan informasi dari suatu daerah wisata dapat dilihat pada Gambar 37.



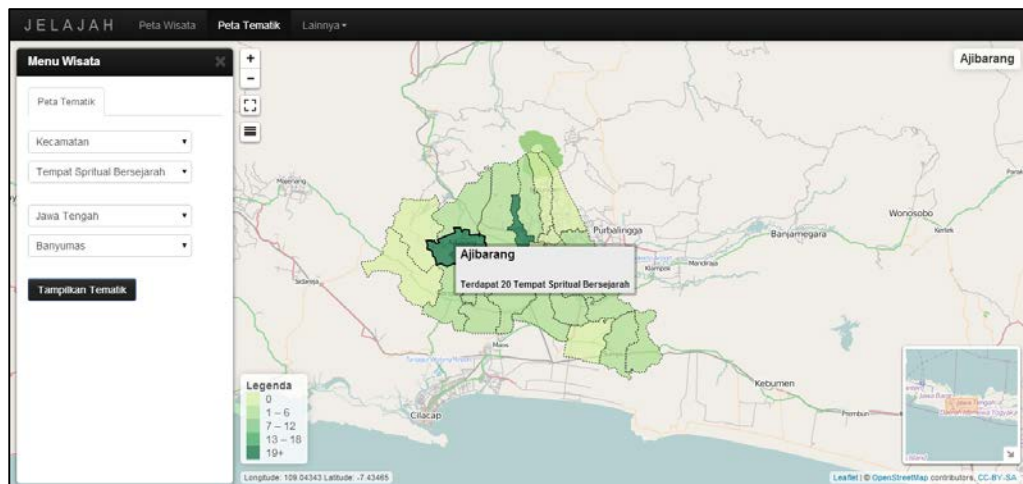
Gambar 37. Tampilan *popup* informasi pada simbol lokasi daerah wisata

Gambar 38 merupakan implementasi antarmuka peta tematik daerah wisata. Ketika pengguna sudah masuk ke halaman “Peta Tematik”, terdapat “Menu Wisata” berupa *sidebar* di sisi kiri. Terdapat beberapa *combo box* untuk memilih level penyajian, kategori wisata dan lokasinya. *Combo box* lokasi akan ditampilkan

sesuai dengan level penyajian yang dipilih sebelumnya. Pengguna akan memberikan *input* melalui *combo box* secara berurutan mulai dari level penyajian, kemudian kategori wisata dan diakhiri dengan lokasi yang diinginkan. Ketika pengguna mengklik tombol “Tampilkan Tematik”, maka sistem akan menampilkan peta tematik daerah wisata.



Gambar 38. Tampilan peta tematik daerah wisata

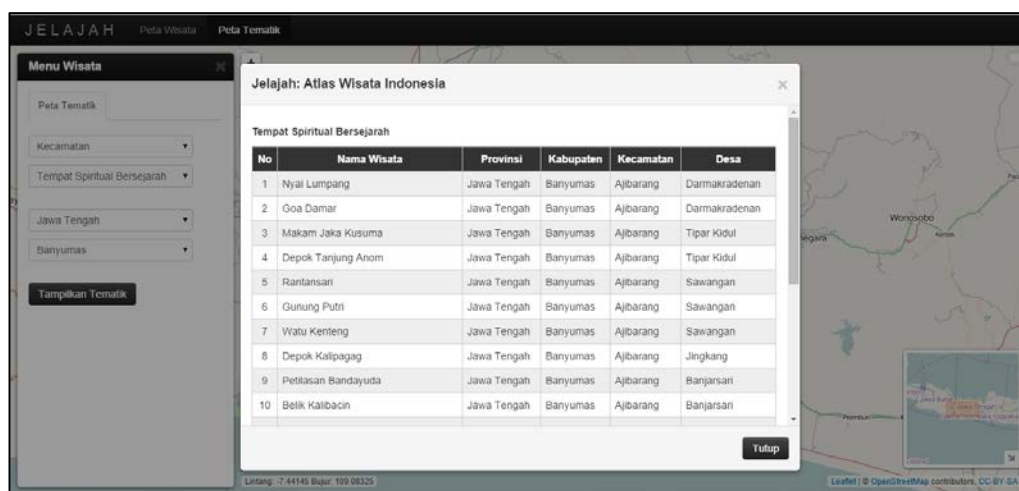


Gambar 39. Tampilan *popup* informasi jumlah daerah wisata

Ketika sistem telah menampilkan peta tematik daerah wisata, maka pengguna dapat mengakses informasi dari suatu daerah dengan mengarahkan *pointer* ke poligon daerah tertentu. Informasi yang ditampilkan terdiri dari nama

daerah dan jumlah daerah wisata yang dimiliki. Tampilan sistem ketika menampilkan informasi dari suatu daerah dapat dilihat pada Gambar 39.

Selain informasi jumlah daerah wisata, pengguna juga dapat mengetahui daerah wisata apa saja yang ada di suatu daerah. Pengguna cukup mengklik poligon suatu daerah tertentu, maka sistem akan merespon dengan menampilkan detail daerah wisata dalam bentuk tabel seperti pada Gambar 40.



Gambar 40. Tampilan detail daerah wisata

4.4 Uji Coba dan Evaluasi

Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan tujuan dan kebutuhan yang ada. Selain itu, uji coba dilakukan untuk mengetahui kekurangan yang ada pada sistem yang telah dibuat. Uji coba dilakukan dengan pendekatan *white-box*, *black-box* dan *System Usability Scale* (SUS).

1. Pendekatan *White-Box*

Uji coba dengan pendekatan *white-box* merupakan cara pengujian untuk menganalisis struktur internal sistem. Dalam penelitian ini digunakan pengujian dengan pendekatan *white-box* dalam percabangan dan perulangan yang ada di dalam sistem. Berikut adalah uji percabangan yang ada di dalam salah satu fungsi pada sistem yaitu fungsi *viewWisata* untuk menampilkan informasi daerah wisata yang ada di suatu daerah.

Pada fungsi *viewWisata*, terdapat kondisi percabangan setelah sistem melakukan *query* ke *server* basis data untuk me-*retrieve* daerah wisata apa saja yang ada di suatu daerah tertentu. Jika terdapat daerah wisata, maka sistem akan menampilkan daftar daerah wisata dalam bentuk tabel. Namun jika daerah tersebut tidak memiliki daerah wisata, maka sistem akan menampilkan pesan bahwa tidak terdapat daerah wisata.

```
function viewWisata(e) {
  var layer = e.target;
  kode = $('#fasilitas').val();
  kodeLevel = $('#level').val();
  switch (kodeLevel) {
    case 'prov':
      id = layer.feature.properties.id_prov;
      break;
    case 'kab':
      id = layer.feature.properties.id_kab;
      break;
    case 'kec':
      id = layer.feature.properties.id_kec;
      break;
    case 'desa':
      id = layer.feature.properties.id_desa;
      break;
  }

  $.ajax({
    type: 'GET',
    data: {id: id, kode: kode, level: kodeLevel},
```

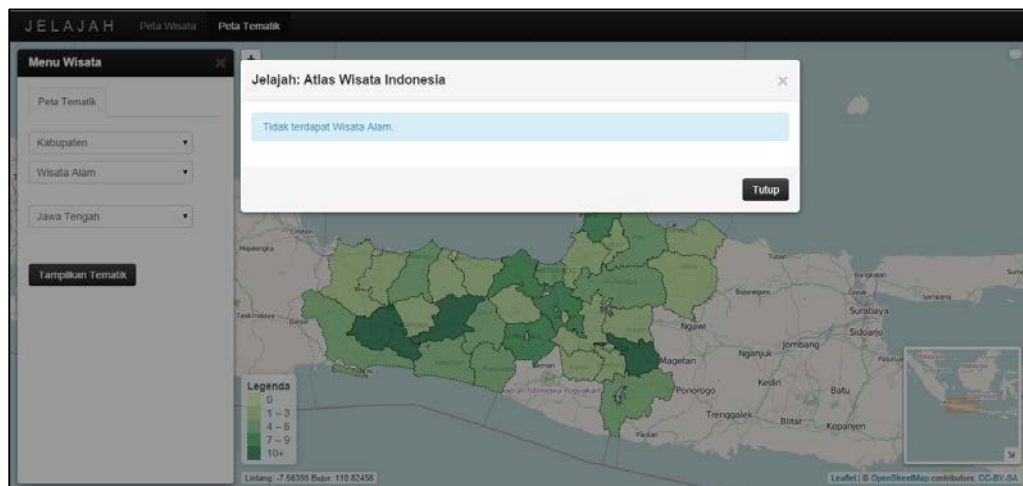
```

dataType: 'json',
url: 'index.php?r=tematik/wisataModal',
success: function(data) {
    if (data.wisata.length != 0) {
        var output = "";
        for (var i = 0; i < namaKategori.length; i++) {
            if (kode == kodeKategori[i]) {
                output += '<h5>' + namaKategori[i] + '</h5>';
            }
        }
        output += '<table id="result"><thead><tr><th>No</th><th>
            Nama Wisata</th><th>Provinsi</th><th>Kabupaten</th><th>
            Kecamatan</th><th>Desa</th></tr></thead><tbody>';
        for (var k = 0; k < data.wisata.length; k++) {
            noResult[k] = k + 1;
            namaResult[k] = data.wisata[k].nama_wisata;
            provResult[k] = data.wisata[k].nama_prov;
            kabResult[k] = data.wisata[k].nama_kab;
            kecResult[k] = data.wisata[k].nama_kec;
            desaResult[k] = data.wisata[k].nama_desa;
            output += '<tr><td style="text-align: center">' + noResult[k] +
                '</td><td>' + namaResult[k] + '</td><td>' + provResult[k]
                + '</td><td>' + kabResult[k] + '</td><td>' + kecResult[k]
                + '</td><td>' + desaResult[k] + '</td></tr>';
        }
        output += '</tbody></table>';
        $('#divResult2').html(output);
        $('#tabelModal').modal('show');
    }
    else {
        for (var i = 0; i < namaKategori.length; i++) {
            if (kode == kodeKategori[i]) {
                showErrorModal('Tidak terdapat ' + namaKategori[i] + '.',
                    'info');
            }
        }
    }
}
});
}

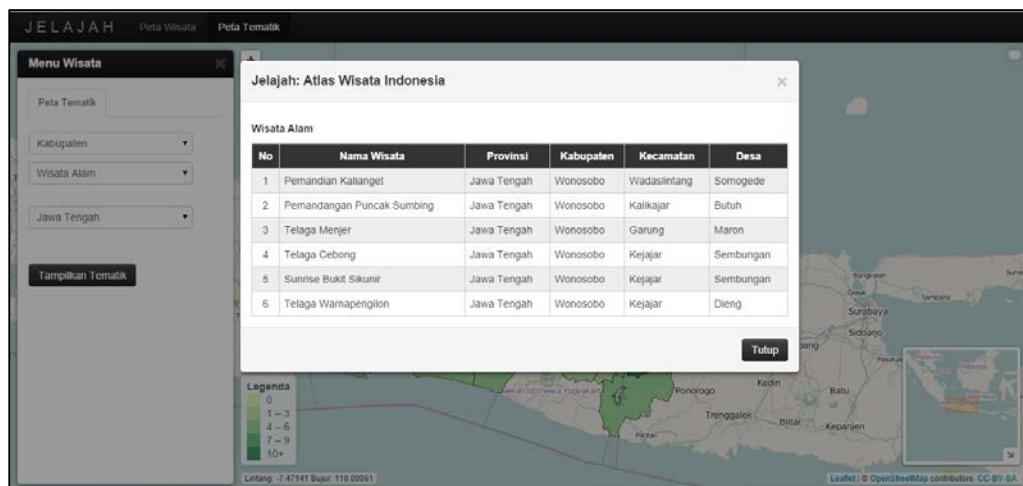
```

Uji coba dilakukan dengan menampilkan peta tematik wisata alam di Jawa Tengah berdasarkan kabupaten. Ketika Kota Surakarta dipilih sebagai lokasi daerah wisata yang diinginkan, maka sistem menampilkan halaman

informasi yang menyatakan bahwa tidak terdapat wisata alam di Kota Surakarta. Sebaliknya, ketika Wonosobo dipilih sebagai lokasi daerah wisata yang diinginkan, maka sistem menampilkan daftar wisata alam yang ada di Wonosobo dalam bentuk tabel. Adapun hasil uji coba dengan pendekatan *white-box* dapat dilihat pada Gambar 41 dan 42.



Gambar 41. Halaman informasi ketika tidak terdapat daerah wisata



Gambar 42. Halaman informasi ketika terdapat daerah wisata

Selain uji percabangan, pengujian dengan pendekatan *white-box* juga dilakukan dengan uji perulangan pada fungsi *pointKabupaten*. Fungsi *pointKabupaten* merupakan fungsi untuk menampilkan simbol yang

menandakan lokasi daerah wisata di suatu kabupaten. Ketika sistem memasuki kondisi percabangan dimana suatu kabupaten memiliki daerah wisata dengan kategori tertentu, maka sistem akan masuk dalam kondisi perulangan untuk menginisiasi *array* yang menyimpan data simbol daerah wisata. Berikut adalah sintaks dari fungsi *pointKabupaten*.

```
function pointKabupaten(kodeCheck, kodekab) {
    deleteMarker();
    var joinKode = kodeCheck.join();

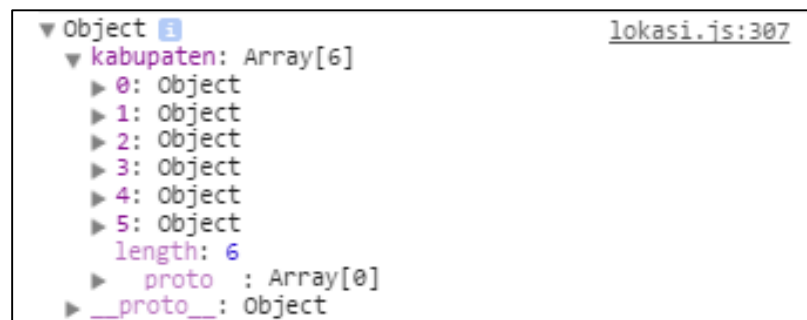
    $.ajax({
        type: 'GET',
        data: {kode: joinKode, kodekab: kodekab},
        dataType: 'json',
        url: 'index.php?r=site/pointPerKabupaten',
        success: function(data) {
            if (data.kabupaten.length != 0) {
                for (var k = 0; k < data.kabupaten.length; k++) {
                    long[k] = data.kabupaten[k].longitude;
                    lat[k] = data.kabupaten[k].latitude;
                    jenis[k] = data.kabupaten[k].id_kategori;
                    marker[k] = new L.Marker([lat[k], long[k]], {
                        icon: L.divIcon({ className: 'marker-' + jenis[k],
                            iconUrl: './images/icon/' + jenis[k] + '.png', iconSize:
                                [25, 41], iconAnchor: [12, 41], popupAnchor: [1, -34],
                                shadowSize: [41, 41]
                        })
                    });
                    marker[k].bindPopup("<b><font size='3'>" +
                        data.kabupaten[k].nama_wisata +
                        "</font></b><br><table><tr><td>Provinsi</td>
                        <td>: " + data.kabupaten[k].nama_prov + "</td></tr>
                        <tr><td>Kabupaten/Kota</td><td>:
                        " + data.kabupaten[k].nama_kab + "</td></tr>
                        <tr><td>Kecamatan</td><td>:
                        " + data.kabupaten[k].nama_kec + "</td></tr>
                        <tr><td>Desa</td><td>:
                        " + data.kabupaten[k].nama_desa + "</td></tr>
                        </table>", {closeButton: false, closeOnClick: true});
                    markers.addLayer(marker[k]);
                }
                markers.addTo(map);
                map.fitBounds(markers.getBounds());
            }
        }
    });
}
```

```

        else {
            showErrorModal("Tidak terdapat wisata yang sesuai dengan
                           kategori wisata yang Anda pilih.", 'info');
        }
    }
});
}

```

Gambar 43 merupakan tampilan pada Google Chrome *console* ketika sistem diberi masukan Wonosobo sebagai lokasi daerah wisata dan wisata alam sebagai kategori wisata yang dipilih. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 6 wisata alam di Wonosobo. Keenam wisata alam tersebut merupakan hasil dari perulangan pada fungsi *pointKabupaten* yang menginisiasi *array* yang menyimpan data daerah wisata.



```

▼ Object 1 lokasi.js:307
  ▼ kabupaten: Array[6]
    ► 0: Object
    ► 1: Object
    ► 2: Object
    ► 3: Object
    ► 4: Object
    ► 5: Object
    length: 6
    proto: Array[0]
    __proto__: Object

```

Gambar 43. Tampilan hasil perulangan pada Google Chrome *console*

2. Pendekatan *Black-Box*

Pendekatan *black-box* dilakukan untuk melihat respon dari aplikasi yang dibangun. Pengujian dilakukan oleh peneliti dengan memberikan *input*, mengeksekusi dan melihat *output*-nya apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Hasil uji coba dengan menggunakan metode *black-box* pada Tabel 23 menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dapat memberikan respon yang sesuai terhadap setiap *input* yang diberikan oleh pengguna.

Tabel 23. Hasil uji coba dengan pendekatan *Black-Box*

KUESIONER UJI FUNGSIONALITAS ATLAS INTERAKTIF DAERAH WISATA INDONESIA			
Uji coba dilakukan pada tanggal: 09 September 2014, pukul 22.45 WIB			
Petunjuk: Berilah tanda centang (√) pada kolom Ya atau Tidak			
No	Pernyataan	Ya	Tidak
(1)	(2)	(3)	(4)
A. Menampilkan Peta Lokasi Daerah Wisata			
A1	Jika pengguna memilih menu “Peta Wisata”, sistem menampilkan halaman “Peta Wisata”	√	
A2	Jika pengguna mengklik tombol “Tampilkan Wisata” namun belum memilih kategori wisata, sistem menampilkan notifikasi bahwa pengguna belum memilih kategori wisata	√	
A3	Jika pengguna tidak memilih lokasi, sistem menampilkan peta daerah wisata untuk seluruh Indonesia	√	
A4	Jika pengguna memilih kategori wisata dan lokasi kemudian mengklik tombol “Tampilkan Wisata”, sistem menampilkan peta daerah wisata sesuai dengan kategori dan lokasi yang dipilih	√	
A5	Jika lokasi yang dipilih tidak memiliki daerah wisata yang sesuai dengan kategori wisata yang dipilih, sistem menampilkan notifikasi bahwa tidak terdapat wisata yang sesuai dengan kategori yang dipilih	√	
B. Melakukan Pencarian Lokasi Daerah Wisata			
B1	Jika pengguna mengklik <i>tab</i> “Cari Wisata”, sistem menampilkan <i>form</i> pencarian daerah wisata	√	
B2	Jika pengguna mengetikkan kata kunci, sistem menampilkan <i>suggestion</i>	√	
B3	Jika pengguna mengetikkan kata kunci dan kemudian menekan <i>enter</i> pada <i>keyboard</i> atau mengklik tombol “Cari”, sistem menampilkan hasil pencarian	√	
B4	Jika hasil pencarian tidak ada, sistem menampilkan notifikasi bahwa tidak terdapat wisata yang sesuai dengan kata kunci	√	
C. Menampilkan Peta Tematik			
C1	Jika pengguna memilih menu “Peta Tematik”, sistem menampilkan halaman “Peta Tematik”	√	
C2	Jika pengguna mengklik tombol “Tampilkan Tematik” namun belum memilih level penyajian, sistem menampilkan notifikasi bahwa pengguna belum memilih level penyajian	√	

Tabel 23. Hasil uji coba dengan pendekatan *Black-Box* (lanjutan)

No	Pernyataan	Ya	Tidak
(1)	(2)	(3)	(4)
C3	Jika pengguna sudah memilih level penyajian, <i>combo box</i> kategori wisata akan aktif	√	
C4	Jika pengguna sudah memilih level penyajian dan mengklik tombol “Tampilkan Tematik” namun belum memilih kategori wisata, sistem menampilkan notifikasi bahwa pengguna belum memilih kategori wisata	√	
C5	Jika pengguna sudah memilih level penyajian, pengguna dapat memilih lokasi hingga maksimal satu level di atas level penyajian, kecuali level provinsi.	√	
C6	Jika pengguna memilih level penyajian, kategori wisata, dan lokasi kemudian mengklik tombol “Tampilkan Tematik”, sistem menampilkan peta tematik daerah wisata sesuai dengan level penyajian, kategori dan lokasi yang dipilih.	√	
D. Menampilkan Informasi Daerah Wisata			
D1	Jika pengguna mengarahkan <i>pointer</i> ke poligon wilayah, sistem menampilkan informasi nama wilayah dan jumlah daerah wisata	√	
D2	Jika pengguna mengklik poligon wilayah yang memiliki daerah wisata, sistem menampilkan tabel yang berisi detail daerah wisata di wilayah tersebut.	√	
D3	Jika pengguna mengklik poligon wilayah yang tidak memiliki daerah wisata, sistem menampilkan notifikasi bahwa wilayah tersebut tidak memiliki daerah wisata	√	
D4	Jika pengguna mengklik simbol daerah wisata, sistem menampilkan <i>popup</i> detail daerah wisata	√	

3. *System Usability Scale* (SUS)

Uji coba dengan pendekatan SUS dilakukan terhadap 10 orang dimana 5 orang diantaranya adalah staf Subdirektorat Statistik Ketahanan Wilayah dan sisanya adalah mahasiswa STIS angkatan 52. Kuesioner yang digunakan untuk uji coba dengan pendekatan SUS dapat dilihat pada Tabel 24. *Score* jawaban dari ke – 10 responden yang diberikan kuesioner SUS dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 24. Kuesioner uji coba dengan pendekatan SUS

KUESIONER KEPUASAN PENGGUNA ATLAS INTERAKTIF DAERAH WISATA INDONESIA						
Nama Responden						
Tanggal Pengisian						
Petunjuk: Berilah tanda centang (\checkmark) pada salah satu jawaban. Keterangan: <ul style="list-style-type: none"> • SS: Sangat Setuju • S: Setuju • CS: Cukup Setuju • TS: Tidak Setuju • STS: Sangat Tidak Setuju 						
No	Pernyataan	STS	TS	CS	S	SS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Saya rasa saya akan sering menggunakan aplikasi ini					
2	Saya rasa aplikasi memiliki kerumitan yang tidak perlu					
3	Aplikasi ini mudah digunakan					
4	Saya pikir saya membutuhkan bantuan orang yang ahli untuk menjalankan aplikasi ini					
5	Aplikasi ini terintegrasi dengan baik					
6	Aplikasi ini memiliki banyak hal yang tidak konsisten					
7	Saya membayangkan kebanyakan orang akan mudah mempelajari aplikasi ini					
8	Aplikasi ini rumit untuk digunakan					
9	Saya percaya diri menggunakan aplikasi ini					
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum menggunakan aplikasi ini					

Tabel 25. *Score* pernyataan 10 responden SUS

Responden	<i>Score</i> Pernyataan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	3	4	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3
3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	1
4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3
5	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
8	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3
9	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3
10	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3

Setelah itu setiap *score* dikalikan dengan 2,5 dan dicari rata-ratanya dari ke – 10 responden. Aplikasi dikatakan dapat diterima oleh pengguna jika nilai SUS berada di atas 50 (Bangor, Kortum, dan Miller, 2009). Berikut adalah total *score* pernyataan ke – 10 responden dan rata-rata *score* secara keseluruhan.

Tabel 26. Total *score* pernyataan 10 responden SUS dan rata-rata

Responden	Total <i>Score</i>
(1)	(2)
1	72,5
2	70
3	77,5
4	82,5
5	90
6	75
7	67,5
8	82,5
9	80
10	75
Rata-Rata	77,25

Berdasarkan Tabel 26, dapat dilihat bahwa aplikasi memperoleh total *score* sebesar 77,25. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki nilai SUS yang tergolong baik dan dapat diterima (*acceptable*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki tingkat kepuasan yang cukup tinggi dan dapat diterima oleh pengguna.

Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan yang ada dari perancangan dan implementasi yang dilakukan. Hasil dari evaluasi juga dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan sistem di masa yang akan datang. Berikut kekurangan aplikasi yang diperoleh dari hasil uji coba dan evaluasi.

1. Koordinat lokasi daerah wisata masih menggunakan pendekatan *centroid* desa, belum menggunakan koordinat yang sebenarnya.
2. Aplikasi belum dapat memberikan rekomendasi daerah wisata yang terdekat dari daerah wisata yang dipilih pengguna.
3. Aplikasi hanya menggunakan data Podes 2011, sehingga daerah wisata yang tercakup hanya daerah wisata yang dikomersialkan.
4. Aplikasi belum menyediakan pilihan untuk membuat klasifikasi data dan pewarnaan peta secara manual.

Sedangkan kelebihan dari aplikasi yang dibangun adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi memiliki tampilan peta yang menarik.
2. Aplikasi dapat memetakan data daerah wisata dan lokasi daerah wisata secara interaktif.
3. Aplikasi dapat memetakan data daerah wisata untuk berbagai level penyajian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, mulai dari tahap analisis, perancangan, implementasi, uji coba dan evaluasi, dapat disimpulkan bahwa tujuan utama penelitian ini tercapai, yaitu pembuatan aplikasi SIG berbasis *web* yang mampu menyajikan data daerah wisata Indonesia serta dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan pencarian lokasi daerah wisata.

Sedangkan kesimpulan berdasarkan tujuan khususnya adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan analisis permasalahan, ditemukan beberapa permasalahan utama sebagai berikut.
 - a. Aplikasi SIG saat ini belum ada yang menyajikan data daerah wisata.
 - b. Aplikasi SIG saat ini masih banyak yang hanya sebatas tampilan gambar dan legenda sehingga peta menjadi statis dan kurang interaktif.
 - c. Aplikasi SIG saat ini masih belum mengemas data lokasi daerah wisata secara lengkap, kebanyakan hanya mengemas data lokasi daerah wisata yang sudah familiar di masyarakat.
 - d. Proses pencarian lokasi daerah wisata memakan banyak waktu.
2. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diajukan alternatif solusi berupa aplikasi SIG berbasis *web* yang mampu memenuhi kebutuhan terkait masalah yang ada. Adapun kebutuhannya adalah sebagai berikut.

- a. Aplikasi SIG yang dapat menyajikan data daerah wisata dalam bentuk peta tematik untuk berbagai level penyajian.
 - b. Aplikasi SIG yang dapat memetakan lokasi daerah wisata sehingga dapat digunakan untuk melakukan pencarian lokasi daerah wisata.
 - c. Aplikasi SIG daerah wisata yang mudah diakses oleh siapa saja, kapan saja, dan dimana saja.
 - d. Aplikasi SIG yang dibangun dapat menampilkan informasi peta secara interaktif, baik dalam bentuk *popup* maupun tabel.
3. Setelah dilakukan perancangan dan implementasi, dihasilkan suatu aplikasi yang mampu menyajikan data daerah wisata Indonesia serta dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan pencarian lokasi daerah wisata. Aplikasi dibangun dengan memanfaatkan GeoServer sebagai *web mapping server* dan Leaflet untuk pemetaan interaktif.
 4. Uji coba dan evaluasi dilakukan dengan pendekatan *white-box*, *black-box*, dan *System Usability Scale* (SUS). Hasil dari uji coba adalah sebagai berikut.
 - a. Semua fungsi dalam aplikasi bekerja dengan baik.
 - b. Dari hasil uji coba dengan pendekatan SUS, aplikasi memperoleh *score* SUS sebesar 77,25 yang artinya memiliki tingkat kepuasan yang cukup tinggi dan dapat diterima oleh pengguna.

5.2 Saran

Dari hasil uji coba dan evaluasi maka terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan dan pengembangan sistem berikutnya. Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Mengganti penggunaan pendekatan *centroid* desa untuk menandakan lokasi daerah wisata dengan koordinat geografis daerah wisata yang sebenarnya.
2. Menambahkan fungsi *administrator* untuk mengelola data spasial dan data atribut yang digunakan.
3. Melakukan pengembangan dalam klasifikasi data dan pewarnaan peta yang dapat dikustomisasi oleh pengguna.
4. Memperkaya basis data lokasi daerah wisata agar lebih informatif.

“... sengaja dikosongkan ...”

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2011). *Statistik Potensi Desa Indonesia 2011*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Badiyanto. (2013). *Buku Pintar Framework Yii: Cara Mudah Membangun Aplikasi Web PHP*. Yogyakarta: Mediakom.
- Bangor, Aaron, Philip Kortum, dan James Miller. (2009). Determining What Individual Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale, *Journal of Usability Studies*, Volume 4, Issue 3, 114-123.
- Bauer, Jennifer R. (2012). *Assessing the Robustness of Web Feature Services Necessary to Satisfy the Requirements of Coastal Management Applications*. United States: Oregon State University.
- ESRI. (1990-1995). *Understanding GIS The Arc/INFO Method*. California: ESRI.
- Friendly, Michael. (2009). *Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization*.
- Kadir, Abdul. (2009). Telaah Ajax untuk Mengejar Ketertinggalan Aplikasi Web terhadap Aplikasi Desktop, *Jurnal Teknologi*, Volume 2 Nomor 1, 8-12.
- Kundyanirum, Ambrina. (2013). *Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kota Semarang* [Skripsi]. Semarang.
- Mingqiang, Yang, Kpalma Kidiyo and Ronsin Joseph. (2008). A Survey of Shape Feature Extraction Techniques, *Pattern Recognition Techniques, Technology and Applications*, Peng-Yeng Yin (Ed.) (2008) 43-90.
- Mulyandari, Retno. (2007). *Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta* [Skripsi]. Jakarta.
- Murtadho, Ahmad dan Muhammad Rifki Shihab. (2011). Analisis Situs E-Tourism Indonesia: Studi Terhadap Persebaran Geografis, Pengklasifikasian Situs serta Pemanfaatan Fungsi dan Fitur, *Journal of Information System*, Volume 7, Issues 1.
- Prahasta, Eddy. (2007). *Membangun Aplikasi Web-based GIS dengan MapServer*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Riyanto, Prilnali Eka Putra, dan Hendi Indelarko. (2009). *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Trent, S., Tatsubori, M., Suzumura, T., Tozawa, A., & Onodera, T. (2008). *Performance Comparison of PHP and JSP as Server-Side Scripting Languages*. IBM Tokyo Research Laboratory.
- Whitten, Jeffrey L. dan Lonnie D. Bentley. (2007). *System Analysis & Design Methods Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Xia, Daoxun, Xiaoyao Xie dan Yang Xu. (2009). Web GIS Server Solutions using Open-Source Software, *IEEE International Workshop: Open-source Software for Scientific Computation (OSSC)*, 135-138.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Manokwari, pada Kamis, 25 Juni 1992, anak tunggal dari pasangan ayahanda tercinta Sunardi dan ibunda Mahsunah. Pada 1998, penulis menamatkan pendidikan dini di TK 'Aisyiyah Bustanul Athfal, Purwokerto. Selanjutnya penulis kembali ke tanah kelahiran dan memulai pendidikan dasar di SDN Sanggeng 02 Manokwari. Setelah lulus dari pendidikan dasar, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 02 Manokwari dan lulus pada tahun 2007. Pada tahun 2010, setelah lulus dari SMAN 02 Manokwari, penulis mengikuti Ujian Seleksi Masuk Sekolah Tinggi Ilmu Statistik (STIS) melalui Jalur Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK). Memasuki tahun kedua di STIS, penulis memutuskan untuk mengambil jurusan Komputasi Statistik. Akhirnya pada tahun 2014 penulis berhasil menyelesaikan program pendidikan D-IV di STIS Jakarta.