

Perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis Web untuk Penyediaan Informasi Fasilitas dan Personalia di Universitas Lampung

¹Kurnia Muludi, ²Anie Rose Irawati dan ³Eko Priyanto

¹Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila

²Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila

³Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila

Abstract

The condition of a location can be seen and known through a map. Even though The University of Lampung has a campus map in a form of paper, still the data displayed in this form is very limited. This map has not been used to display information related to the existing facilities and personnel of the University of Lampung. This research design a web based Geographic Information System (GIS) focusing on information of lecturer and his/her department unit. This web based GIS can be used as a tool for visitors and academics to obtain information on faculty unit, building, facilities, as well as the map of the University of Lampung. This web based GIS is developed using several open source software which are QuantumGIS, MapServer, Pmapper Framework and MySQL database. Pmapper Framework increase speed, accuracy, convenience and consistency in the development of applications that use MapServer.

Keywords : *facilities, map, MapServer, Pmapper framework, The University of Lampung, web based GIS.*

1 Pendahuluan

Universitas Lampung memiliki lahan cukup luas dan mempunyai banyak fasilitas. Semua fasilitas itu digunakan untuk menunjang kelancaran belajar mengajar dan segala aktivitasnya misalnya, gedung perkuliahan, perpustakaan, gedung dekanat, gedung serba guna, sarana olahraga, dan masih banyak lagi. Setiap gedung yang ada memiliki banyak ruangan, seperti ruang kelas, ruang dosen, dan ruang ketatausahaan. Kondisi itu akan lebih mudah dilihat dan diketahui jika tergambar dalam sebuah peta, sehingga peta tersebut dapat digunakan untuk mengetahui dan mencari sebuah lokasi tertentu.

Selama ini, peta geografis yang dimiliki Universitas Lampung masih dibuat secara manual sehingga sangat sulit untuk diakses. Akibatnya, banyak pengunjung dan para civitas akademika kesulitan mencari suatu tempat. Selain itu, peta geografis Universitas Lampung belum dimanfaatkan untuk menampilkan informasi-informasi yang berkaitan dengan fasilitas dan personalia yang ada di Universitas Lampung. Salah satu bentuk pemanfaatan peta sebagai sarana menampilkan informasi adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan sistem yang dapat mengintegrasikan data spasial (peta vektor dan citra digital), atribut (tabel sistem basis data), dan *properties* penting lainnya [5], sehingga SIG dapat memberikan berbagai macam informasi.

Seiring perkembangan SIG yang pada awalnya dikembangkan berbasis *desktop (standalone)*, kini dapat juga diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi berbasis *web*. Beberapa kelebihan SIG berbasis *web* antara lain : memotong biaya implementasi *software*, mengurangi beban pada staff TI (untuk perangkat lunak, dukungan instalasi dan pemeliharaan), unggul dalam integrasi dan visualisasi *Database Management System (DBMS)*, dan mudah dalam implementasi [4]. Dengan melihat atau mempertimbangkan kelebihan SIG berbasis *web*, Universitas Lampung juga dapat memanfaatkannya untuk menampilkan informasi fasilitas dan personalia yang ada di Universitas Lampung.

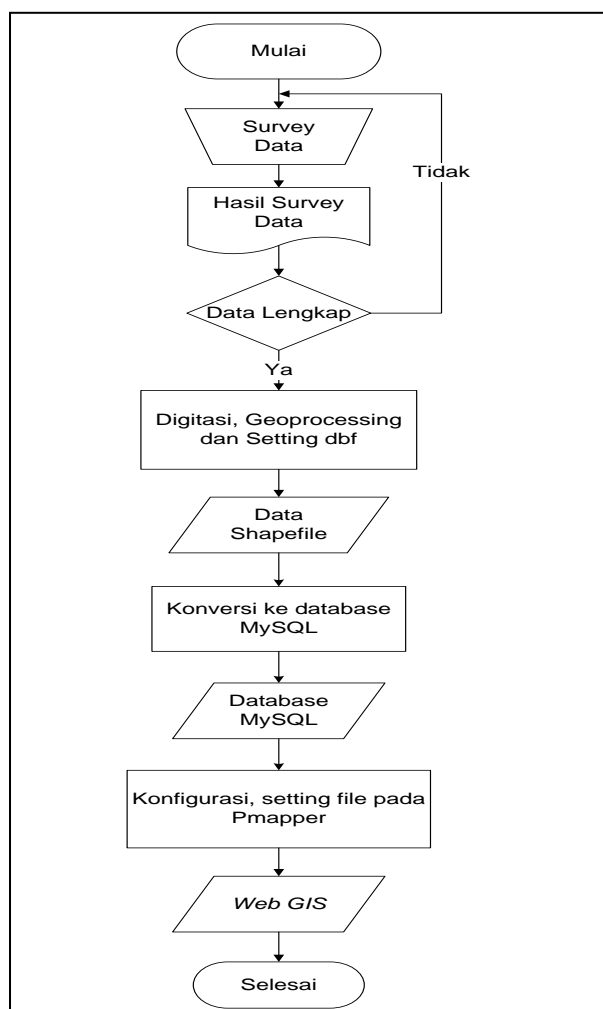
Dalam pengembangan SIG berbasis *web*, saat ini banyak pengembang SIG berbasis *web* yang menggunakan perangkat lunak komersial seperti contohnya penelitian yang dilakukan oleh Irwansyah

[3], sehingga untuk mendapatkannya harus mengeluarkan biaya yang relatif cukup mahal. Hal itu dirasa kurang efisien dari segi biaya pengembangan.

Berdasarkan uraian pada latar belakang, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang aplikasi SIG berbasis *web* untuk menampilkan informasi fasilitas serta data dosen dan unit kerjanya yang ada di Universitas Lampung. Serta bagaimana menghasilkan SIG berbasis *web* yang efektif dengan biaya yang efisien. Manfaat penelitian ini adalah sebagai langkah awal untuk pengembangan SIG berbasis *web* di Lingkungan Universitas Lampung, SIG berbasis *web* ini nantinya dapat menjadi alat bantu bagi pengunjung dan civitas akademika untuk mengakses informasi geografis, keberadaan unit kerja dosen dan data fasilitas Universitas Lampung dengan mudah, dan SIG berbasis *web* nantinya dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam pengelolaan aset (lahan dan bangunan) Universitas Lampung dan dapat diintegrasikan dengan Sistem Informasi lain yang ada di Universitas Lampung.

2 Metodologi

Alur pembuatan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *web* untuk penyediaan informasi fasilitas dan personalia di Universitas Lampung dapat dilihat pada Gambar 1.



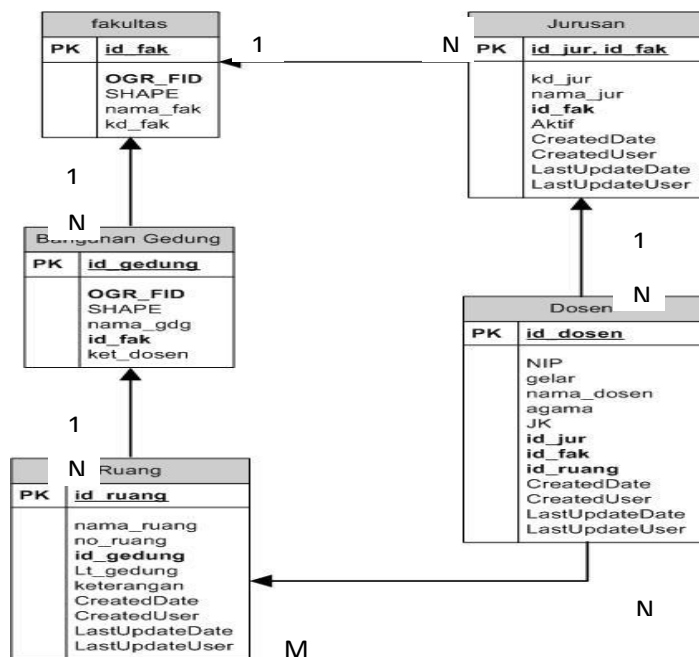
Gambar 1 Diagram Alir Proses Pembuatan WEB-GIS

Tahap pertama pada perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *web* yaitu tahap survey dan pengumpulan data. Pengumpulan data gedung dan fasilitas diperoleh dengan cara survey langsung di lokasi sekaligus memetakan secara manual gedung-gedung dan sarana yang ada di

Universitas Lampung dan data dosen diperoleh dari bagian kepegawaian Universitas Lampung. Sedangkan data spasial diperoleh dengan cara digitasi peta yang dilakukan *on screen* dengan menggunakan *software* QuantumGIS 1.7.4. Gambar peta yang dijadikan objek digitasi berupa gambar peta raster (.jpg) yang diperoleh dari Jurusan Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik. Sebelum proses digitasi peta dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pemberian titik ikat pada peta atau *georeference* (memasukkan titik koordinat pada peta). Titik koordinat yang dimasukkan pada peta diperoleh dengan mendatangi langsung lima titik lokasi kampus Universitas Lampung menggunakan perangkat GPS (*Global Positioning System*). Koordinat yang telah didapatkan lalu dikonversi kedalam bentuk koordinat Derajat-Desimal menggunakan *The Worldwide Coordinate Converter* (TWCC) yang merupakan aplikasi *online* interaktif untuk melakukan konversi koordinat dan menggunakan *Google Maps* sebagai *background* map. Aplikasi yang dibuat oleh Clement Ronzon ini bisa diakses melalui alamat <http://twcc.free.fr/converter-en.php>.

Setelah proses *georeference* selesai, selanjutnya dilakukan digitasi peta yang akan menghasilkan data spasial. Kemudian data non-spasial yang berhubungan langsung dengan data spasial dimasukkan ke dalam tabel-tabel atribut milik data spasial sesuai dengan informasi yang disampaikan, tahap ini disebut tahap setting dbf. Keseluruhan proses ini dilakukan di dalam komponen tabel milik QuantumGIS.

Data *shape file* (.shp) yang telah didapatkan dari proses digitasi tidak dapat dengan mudah di-load ke dalam sebuah *browser*. Walaupun sebenarnya *shape file* tetap dapat ditampilkan dengan Mapserver, namun tampilannya akan sangat statis karena untuk melakukan operasi *insert*, *update*, dan *delete* tidak mudah dilakukan. Oleh karena itu, *shapefile* dari QuantumGIS tersebut harus dikonversi ke *database* MySQL. Konversi data *shape file* (.shp) ke dalam MySQL akan menghasilkan data dengan tipe data *Geometry*. Data dengan tipe data *geometry* tersebut merupakan data spasial yang memiliki tipe unsur (*line*, *polygon*, *point*) dan kumpulan atribut. Sebagai penunjang informasi dari data spasial dibutuhkan data tambahan yang dinamakan data *non-spasial*. Hubungan antar tabel data spasial dan data *non-spasial* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Keterhubungan Anatartabel pada Sistem

Pada Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa tabel fakultas dan tabel bangunan_gedung merupakan tabel data spasial yang memiliki tipe unsur *polygon* dan data atribut informasi fakultas dan gedung. Sedangkan tabel jurusan, dosen dan ruang merupakan tabel yang hanya berisi data atribut *non-spasial*.

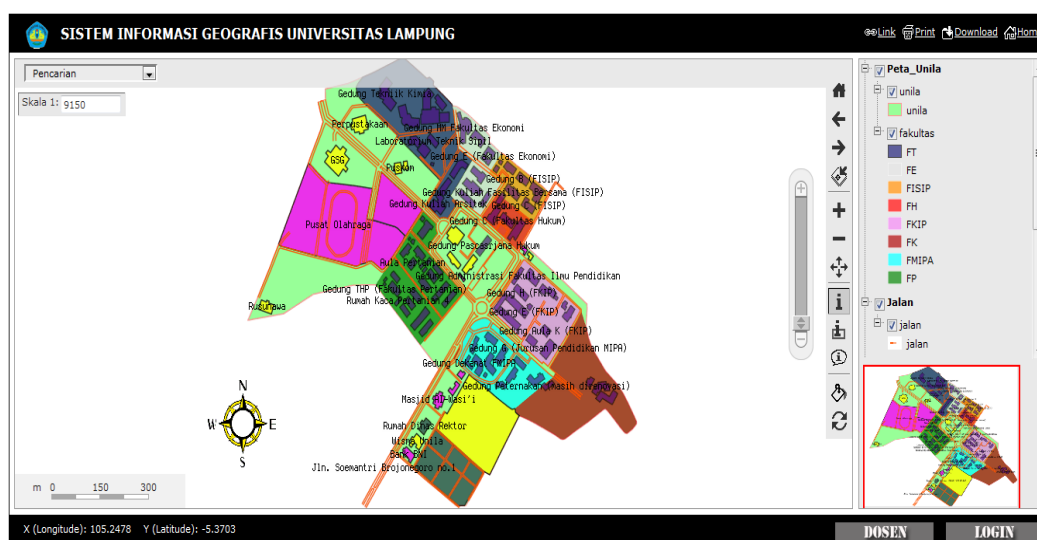
Selanjutnya dilakukan konfigurasi *framework* Pmapper. *framework* Pmapper menyediakan fungsi yang besar serta *multiple* konfigurasi untuk mengatur fasilitas pada aplikasi MapServer yang didasarkan pada PHP/*Mapscript*. Pmapper dibangun dengan bahasa PHP dan *JavaScript* [1]. Konfigurasi Pmapper yang dilakukan seperti *setting* file XML, *Map file*, *setting query* peta dan *setting interface* halaman utama peta. Setelah semua tahapan dilakukan dan semua konfigurasi file telah dilakukan dengan baik maka akan dihasilkan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *web*.

Setelah aplikasi terbentuk, maka langkah selanjutnya adalah pengujian sistem yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat telah sesuai dengan desain dan semua fungsi dapat digunakan dengan baik. Semua desain peta juga harus diuji untuk memastikan bahwa peta mengkomunikasikan pesan yang dimaksud oleh *user* [2]. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box*, yaitu menguji fungsionalitas dari sistem, tanpa harus mengetahui struktur internal program. Pengujian *black-box* mencoba untuk menemukan kesalahan dalam kategori : fungsi yang salah atau hilang, kesalahan *interface*, kesalahan pada struktur data atau akses database eksternal, kesalahan kinerja, dan inisialisasi dan kesalahan terminasi [6]. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan masukan tertentu untuk diperiksa apakah keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan atau masih terjadi *error*.

Pengujian dilakukan oleh *user* yang berhubungan langsung dengan sistem yaitu seorang administrator dan seorang pengguna umum. Administrator juga mewakili staff kampus karena hak akses staff kampus dapat dilakukan oleh administrator. *User* pertama sebagai administrator yaitu salah satu admin WEB-FMIPA dan *user* kedua sebagai pengguna umum akan diambil *sample* 18 mahasiswa Universitas Lampung dan 2 pengunjung. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan *quisioner* pengujian yang berisi daftar pengujian, kesimpulan pengujian serta saran pengujian.

3 Pembahasan

Setelah semua tahap penelitian dilakukan, dihasilkan tampilan utama Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *web* yang diberi nama SIG UNILA seperti pada Gambar 3. Pada halaman utama SIG UNILA menampilkan peta utama lokasi kampus Universitas Lampung yang dilengkapi dengan skala dan simbol arah. Selain itu, pada halaman utama SIG UNILA tersebut juga terdapat legenda, *reference*, *tools* navigasi peta, *form* pencarian, dan menu peta. Legenda menjelaskan simbol-simbol yang digunakan dalam peta utama yang dapat ditampilkan dengan tanda *check box*. *Reference* digunakan sebagai referensi dari peta utama untuk mengetahui di manakah posisi gambar ketika peta pada *browser* di *zoom-in* (diperbesar) sehingga bisa diketahui peta bagian mana yang sedang dilihat. *Tools* navigasi peta yang dapat digunakan untuk perintah operasi peta contohnya adalah *zoom-in* dan *zoom-out* untuk merubah ukuran skala dari peta, serta *tool query* untuk melihat informasi pada peta. Pada *form* pencarian, *user* dapat melakukan pencarian informasi dari atribut layer peta dengan memilih layer peta terlebih dahulu, kemudian memilih informasi yang akan dicari sesuai dengan informasi yang terdapat pada layer peta tersebut. Pada menu peta terdapat menu *download* dan *print* peta yang berfungsi untuk men-*download* peta dan mencetak gambar peta.



Gambar 3 Halaman Utama SIG UNILA

Pengujian pada fungsional SIG UNILA dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1 Hasil Pengujian Fungsional

No	Test Case	Hasil Yang di Harapkan	Hasil Uji
1	Input login salah atau tidak lengkap	Tidak dapat masuk ke halaman administrator dan muncul pesan kesalahan	Baik
2	Input data tidak lengkap (ada bagian form data yang kosong)	Tidak tersimpan dan muncul pesan nama bagian yang harus diisi	Baik
3	Input NIP dosen pada data dosen yang telah ada dalam database	Tidak tersimpan dan muncul pesan NIP sudah digunakan	Baik
4	Menghapus data	Data terhapus dan muncul pesan verifikasi	Baik
5	Logout dari sistem	Keluar dari halaman administrator dan kembali ke halaman awal	Baik
6	Menampilkan atau menghilangkan layer peta dengan check box	Layer peta tampil saat check box di pilih, dan tidak tampil saat tidak dipilih	Baik
7	Menampilkan link hasil query peta	Saat link diklik tampil ke halaman baru dan menampilkan informasi dari layer yang dipilih	Baik
8	Menampilkan link informasi dosen pada data ruang gedung	Saat link diklik tampil informasi dosen pada ruang yang dipilih	Baik

Setelah pengujian fungsional dilakukan, SIG UNILA diujikan pada *user* dengan pengujian *black-box equivalence partitioning*. Rangkuman hasil pengujian yang dilakukan oleh 20 responden pengguna umum dan 1 responden administrator dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil quisioner pengujian untuk administrator diperoleh persentase nilai rata-rata 100 % responden berpendapat baik. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan lancar, proses penambahan dan pengelolaan data bisa dilakukan dan sesuai dengan fungsinya. Hasil quisioner pengujian untuk pengguna umum diperoleh persentase nilai rata-rata 94,4 % responden berpendapat baik, 5,3 % responden berpendapat sedang dan 0,3 % responden berpendapat kurang. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum fungsi-fungsi dari deskripsi uji pada halaman peta dan halaman data dosen yang diakses oleh pengguna umum dapat berjalan dengan baik tanpa terjadi *error*. Pengujian yang dilakukan pada beberapa *web browser* yaitu

Internet Explorer versi 8.0, Mozilla Firefox versi 4.0, Google Chrome versi 25.0 dan Opera versi 11.60, secara umum memberikan hasil yang baik.

Table 2 Hasil Pengujian *Black-Box Equivalence Partitioning*

No	Pengujian	Detail	Hasil Uji (%)		
			Baik	Sedang	Kurang
1	Fungsi halaman peta	a. Melakukan <i>zoom to full extent</i>	100	0	0
		b. Melakukan <i>zoom</i> peta dengan <i>slider</i> .	100	0	0
		c. Melakukan proses <i>back</i> pada peta	95	5	0
		d. Melakukan <i>forward</i> pada peta	95	5	0
		e. Melakukan <i>zoom to selected</i> pada peta	100	0	0
		f. Melakukan proses <i>zoom in</i> pada peta	100	0	0
		g. Melakukan proses <i>zoom out</i> pada peta	100	0	0
		h. Menggeser peta	85	15	0
		i. Melakukan <i>query</i> peta dengan <i>identify</i>	95	5	0
		j. Melakukan <i>query</i> peta dengan <i>select</i>	95	5	0
		k. Melakukan <i>transparency</i> pada <i>layer</i> peta	90	10	0
		l. Melakukan <i>refresh</i> peta	100	0	0
		m. Melakukan pencarian pada peta	100	0	0
		n. Melakukan proses <i>download</i> peta	90	10	0
		o. Melakukan proses cetak gambar peta	90	10	0
2	Fungsi sistem halaman Administrator	a. <i>Login</i>	100	0	0
		b. Proses pengelolaan data <i>user</i>	100	0	0
		c. Proses pengelolaan data jurusan	100	0	0
		d. Proses pengelolaan data dosen	100	0	0
		e. Proses pengelolaan data ruang	100	0	0
		f. Proses cetak laporan data dosen	100	0	0
		g. Proses cetak laporan data ruang	100	0	0
3	Fungsi sistem halaman Staff Kampus	a. Proses pengelolaan data dosen	100	0	0
		b. Proses pengelolaan data ruang	100	0	0
4	Fungsi halaman data dosen	a. Proses menampilkan data dosen	80	15	5
		b. Proses pencarian nama dosen	90	10	0

4 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan didapat bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *web* untuk penyediaan informasi fasilitas dan personalia di Universitas Lampung telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan *software* pengembangan SIG yang *open source* dan diberi nama SIG UNILA. SIG UNILA dapat menjadi alat bantu bagi pengunjung dan civitas akademika untuk memperoleh informasi keberadaan unit kerja dosen, informasi gedung, informasi fasilitas umum, serta peta wilayah Universitas Lampung. SIG UNILA dapat berjalan dengan baik di beberapa *web browser* yaitu Mozilla Firefox versi 4.0, Internet Explorer versi 8.0, Opera versi 11.60, dan Google Chrome versi 25.0.

5 Referensi

- [1] Aini, Indah Khurotul. 2009. *Sistem Informasi Geografis Fasilitas Kota Bogor Menggunakan Framework Pmapper*. Bogor: IPB.
- [2] Bell, B. S., Hoskins, R. E., Pickle, L. W., & Wartenberg, D., *Current practices in spatial analysis of cancer data: Mapping health statistics to inform policymakers and the public*. International Journal of Health Geographics 5,49 (2006).
- [3] Irwansyah, E., Rosdianasari, Eko Susi, dan Dewantara, Bagus. *Manajemen Basisdata dan Penyebarluasan Informasi Spatial Pemerintah Daerah melalui Pembangunan Sulawesi Geographic Information System (GIS)*. Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia 3-4 Mei 2006, Aula Barat & Timur Institut Teknologi Bandung.
- [4] Norasma, C. Y. N., Shariff, A. R. M., Amin, M. S. M., Khairunniza-Bejo, S. dan Mahmud, A. R. . *Web-Based GIS Decision Support System for Paddy Precision Farming*. *Proceeding: Map Asia 2008*.
- [5] Prahasta, Eddy. 2007. *Membangun Aplikasi Web-based GIS dengan MapServer*. Bandung: Informatika.
- [6] Pressman, Roger S. 1992. *Software Engineering: A Practitioner's Approach: Third Edition*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.