

IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS SEKOLAH DI KOTA LUBUK SIKAPING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN *GOOGLE MAPS API*

Fandi Ihsan¹, Haris Surymen², Fajril Akbar³

¹Jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas
Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang
e-mail : ¹fandihsan8@gmail.com, ²hsurymen@gmail.com, ³ijabee98@gmail.com

ABSTRACT

Geographic Information System deals with Geographic data of wide-range region in the form of application such as Desktop GIS, WebGIS, MobileGIS, and Spatial Database. With the development of today's technology, especially internet technology, a Web-based Geographic Information System can be used effectively by using database-technology of PostgreSQL and PostGIS to obtain on-line information and Multimedia. Research was conducted at the Education Office of city of Lubuk Sikaping, West Sumatra. In this research, the methodology that was used is the Waterfall model. Eventually, it was made a digitization of map by using MapInfo and Google Maps. Afterwards it was developed Web-basedGIS application with database using PostgreSQL and PostGIS. The next step was the implementation and the testing on the system by using application. At final step, after the result of testing yielded the desired achievement, then the deployment of WebGIS was applied. By applying the implementation of WebGIS it shows how the users can get the access to obtain Multimedia information and Spatial-information of schools with the on-line Web-based technology.

Keywords

Geographic Information System, Google Maps, PostgreSQL, PostGIS, Multimedia, Lubuk Sikaping

1. Pendahuluan

Lubuk Sikaping sebagai ibukota dari Kabupaten Pasaman menjadi acuan bagi kabupaten/kota lain dalam perkembangan di berbagai sektor, salah satunya adalah di bidang pendidikan.

Menurut data Badan Pusat Statistik kota Lubuk Sikaping tahun 2013/2014 jumlah sekolah dasar yaitu sebanyak 243 sekolah, sekolah menengah pertama

sebanyak 36 sekolah, dan sekolah menengah atas sebanyak 32 sekolah. Jumlah sekolah yang cukup banyak dan tersebar di daerah-daerah terpencil membuat akses untuk mengetahui informasi mengenai sekolah menjadi terhambat, karena setiap orang yang ingin mengetahui informasi tentang sekolah yang dituju harus ke sekolah tersebut secara langsung atau dengan mendatangi dinas pendidikan setempat. Hal ini tentunya cukup merepotkan dan menyulitkan masyarakat. Oleh karena itu diperlukan sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) sekolah yang mampu memberikan informasi sekolah di Kota Lubuk Sikaping.

Untuk mewujudkan hal tersebut salah satunya adalah dengan memanfaatkan *Google Maps*. Umumnya daerah perkotaan yang besar sudah dilengkapi peta beserta informasi yang ada pada *Google Maps*, namun untuk daerah yang kecil masih belum seluruhnya tercakup dalam jangkauan *Google Maps*, termasuk di antaranya daerah Lubuk Sikaping. Penelitian ini dilakukan untuk membangun peta lokasi berbasis web yang diintegrasikan dengan *Google Maps* sebagai peta dasar.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Informasi Geografis

Secara istilah pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerjasama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Yani, 2010).

2.2. PostgreSQL

PostgreSQL merupakan sebuah Object Relational Database Management System (ORDBMS) yang dikembangkan oleh Berkeley Computer Science Department. *PostgreSQL* menawarkan tambahan-tambahan yang cukup signifikan seperti *class*, *inheritance*, *type*, dan *function* (Yuliardi, t.thn). *PostgreSQL* memiliki berbagai macam kemampuan seperti dukungan perintah SQL, yang memungkinkan database administrator lebih mudah berinteraksi dengan *PostgreSQL*, baik dalam manipulasi data seperti *insert*, *update*, maupun *delete* (Munawaroh, 2005).

2.3. PostGIS

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

2.4. MapInfo

MapInfo merupakan sebuah *software* untuk pengolahan SIG yang mudah dioperasikan. Pada *MapInfo* dapat ditampilkan data yang diinginkan sebagai titik ataupun dalam bentuk lain. Pada *MapInfo* terdapat lembar kerja yang merupakan gabungan dan panduan dari *layer* yang dapat membentuk peta (Dwi Adha Manjayanti, 2014).

2.5. Google Maps API

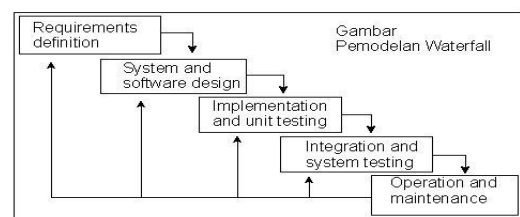
Google Maps API adalah sebuah layanan yang diberikan *Google* kepada para pengguna untuk memanfaatkan *Google Maps* dalam mengembangkan aplikasi. *Google Maps API* menyediakan beberapa fitur untuk memanipulasi peta, dan menambah konten melalui berbagai jenis layanan yang dimiliki, serta mengizinkan pengguna untuk membangun aplikasi *enterprise* di dalam *website*-nya (Faya Mahdia, 2013). *Google Maps API* memiliki *library* yang berbentuk *Javascript* yang memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan aplikasi ini pada aplikasi buatannya. Dengan menggunakan *Google Maps API* kita bisa menghemat waktu dan biaya untuk membangun peta aplikasi digital yang handal, sehingga kita dapat fokus hanya pada data-data yang diperlukan (Umi Laili Yuhana, 2010).

2.6. GPS (Global Positioning System)

GPS merupakan sebuah alat atau sistem yang digunakan untuk menginformasikan penggunanya di mana lokasinya berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari sinyal satelit berupa sinyal radio dengan data digital. Dimanapun pengguna tersebut berada, maka *GPS* bisa membantu menunjukkan arah (Faya Mahdia, 2013). Posisi unit *GPS* ditentukan berdasarkan titik koordinat *longitude* dan *latitude*.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengumpulan data, kemudian selanjutnya dengan melakukan pengembangan perangkat lunak dengan metode *Waterfall Proses Model* atau *Model Proses Air Terjun*. Nama model ini sebenarnya adalah *Linear Sequential Model*. Model ini sering disebut dengan *classic life cycle*. Model ini adalah model analisa yang muncul sekitar tahun 1970. Model ini merupakan model yang paling banyak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Disebut *waterfall* karena tahap - tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Secara umum tahapan pada model *waterfall* dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Waterfall Model

Pemilihan metode *waterfall* dalam penelitian ini dikarenakan fase-fase yang dilakukan lebih terstruktur, berurutan dan sistematis. Adapun fase-fase dalam metode ini adalah sebagai berikut:

1. **Analisis Kebutuhan**
Pada tahap ini dilakukan analisa dan pengumpulan data secara lengkap yang kemudian didefinisikan secara detail. Data yang didapatkan baik dari hasil wawancara, observasi, dokumen, maupun kepustakaan akan dianalisa secara menyeluruh, dan kemudian disatukan untuk memenuhi spesifikasi dari kebutuhan aplikasi.
2. **Perancangan Sistem**
Setelah semua kebutuhan terpenuhi, maka tahap selanjutnya adalah dengan merancang sistem. Perancangan ini membagi antara kebutuhan perangkat keras atau perangkat lunak, rancangan

yang dibuat nantinya akan menggambarkan fungsional sistem secara keseluruhan.

3. Implementasi
Setelah rancangan sistem selesai, yang dilakukan selanjutnya adalah dengan melakukan implementasi. Dalam hal ini proses pengkodean program dilakukan untuk menghasilkan sistem yang telah dirancang sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisa.
4. Pengujian Sistem
Pengujian sistem dilakukan untuk melihat kinerja dari sistem secara keseluruhan, memastikan bahwa setiap fungsi telah berjalan sesuai dengan kebutuhan.

Adapun teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan petugas Dinas Pendidikan Kota Lubuk Sikaping. Wawancara yang dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui data apa saja yang biasa diminta oleh masyarakat ataupun instansi yang membutuhkan informasi terkait dengan sekolah.
2. Observasi
Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan. Selanjutnya data-data yang diperlukan segera dikumpulkan, pengumpulan data di lapangan berupa foto dan koordinat setiap sekolah yang dijadikan objek penelitian. Koordinat yang didapatkan berupa *longitude* dan *latitude* setiap sekolah. Koordinat ini berguna untuk mendapatkan lokasi sekolah yang akan ditampilkan nantinya pada aplikasi yang dibangun.
3. Dokumen
Pengumpulan data ini dilakukan dengan meminta dokumen terkait secara langsung pada Dinas Pendidikan Kota Lubuk Sikaping. Seluruh data mengenai setiap sekolah yang diperlukan dalam pembangunan aplikasi, berguna untuk memuat informasi yang akan ditampilkan dalam aplikasi.
4. Kepustakaan
Pengumpulan data ini dilakukan untuk menemukan informasi terkait dengan SIG sekolah, serta teori-teori pendukung dalam penelitian yang dilakukan.

Beberapa diagram yang digunakan dalam pemodelan aplikasi diantaranya sebagai berikut:

- a. Use Case Diagram
Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan disini adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan bagaimana sistem itu melakukannya. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Use case diagram dapat sangat membantu bila kita sedang menyusun requirement sebuah sistem,

mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang test case untuk semua feature yang ada pada sistem.

- b. Class Diagram
Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan disain berorientasi objek. Class diagram akan menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan dengan yang lainnya seperti pewarisan, assosiasi dan lainnya. Class memiliki tiga area pokok yaitu yang pertama nama class, yang kedua atribut dari class tersebut serta metoda yang digunakan oleh class tersebut.
- c. Statechart Diagram
Statechart diagram akan menggambarkan transisi dan perubahan keadaan (dari satu state ke state yang lainnya) suatu objek pada sistem sebagai akibat stimuli yang diterima. Secara umum statechart menggambarkan class tertentu (satu class bisa memiliki lebih dari satu statechart diagram). Statechart akan diawali dengan sebuah lingkaran yang berwarna hitam sebagai awal dari sebuah diagram statechart. State akan digambarkan berbentuk segiempat yang memiliki keempat sudutnya membulat dan memiliki nama sesuai dengan kondisi saat itu, transisi antar state umumnya memiliki kondisi guard yang merupakan syarat terjadinya transisi yang bersangkutan, dituliskan dengan kurung siku action yang dilakukan akibat dari event tertentu dituliskan dengan sebuah garis miring. Sebuah diagram statechart akan diakhiri dengan sebuah lingkaran yang memiliki warna setengah.
- d. Activity Diagram
Activity diagram merupakan sebuah diagram yang menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sebuah sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision atau keputusan diambil, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram merupakan sebuah state diagram khusus, dimana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing). Oleh karena itu activity diagram tidak menggambarkan behavior dari sebuah sistem (dan interaksi antar sub sistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Activity diagram dapat dibagi menjadi beberapa object swimlane untuk menggambarkan objek mana yang bertanggung jawab untuk aktivitas tertentu.
- e. Sequence Diagram
Sequence diagram merupakan sebuah diagram yang akan menggambarkan interaksi sebuah objek didalam dan disekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sebuah sequence diagram akan terdiri dari antar

dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait).sequence diagram digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah yang akan dilakukan sebagai respons dari sebuah event yang menghasilkan output tertentu. Dalam sequence diagram message akan digambarkan dengan sebuah garis berpanah dari satu objek ke objek lainnya.

f. Collaboration Diagram

Collaboration diagram merupakan sebuah diagram yang menggambarkan sebuah interaksi antar seperti sequence diagram, tetapi lebih menekankan pada peran masing-masing objek, dan bukan pada waktu penyampaian message. Setiap message memiliki sequence number, dimana message dari level tertinggi memiliki nomor 1 dan message dari level yang sama memiliki prefiks yang sama.

g. Deployment Diagram

Deployment diagram sering disebut juga sebagai sebuah physical diagram. Diagram ini akan menggambarkan secara detail bagaimana komponen dideploy dalam sebuah infrastruktur sistem, dimana komponen akan terletak (pada mesin, *server*, atau piranti keras apa), bagaimana kemampuan jaringan pada lokasi tersebut, spesifikasi *server* dan hal-hal lain yang bersifat fisik. Sebuah node adalah *server*, workstation atau klien, atau piranti keras lain yang digunakan untuk mendeploy komponen lingkungan sebenarnya. Hubungan antar node misalnya antara *server* dengan klien dihubungkan dengan sebuah TCP/IP dan *requirement* dapat juga didefinisikan disini.

4. Analisis Sistem

4.1 Dasar analisis

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional sistem. Beberapa kebutuhan fungsional sistem yaitu:

1. Pengguna secara langsung mendapatkan posisi saat membuka aplikasi.
2. Pengguna dapat melihat halaman beranda.
3. Pengguna dapat melihat halaman profil dari Kota Lubuk Sikaping.
4. Pengguna dapat melihat peta.
5. Pengguna dapat melihat daftar nama sekolah yang telah dikelompokkan berdasarkan tingkatannya.
6. Pengguna dapat mencari lokasi sekolah yang dipilih.
7. Pengguna dapat melihat informasi sekolah yang dipilih.
8. Pengguna dapat melihat galeri foto sekolah.
9. Pengguna dapat memilih metode perjalanan yang diinginkan ke sekolah yang dipilih.

10. Pengguna dapat memilih rute perjalanan ke sekolah yang dipilih.
11. Pengguna dapat melihat informasi tentang aplikasi.

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan di luar fungsional sistem, yang mendukung proses dari kebutuhan fungsional sistem. Adapun kebutuhan non-fungsional sistem adalah sebagai berikut:

1. Sistem memerlukan koneksi internet untuk dapat mengakses peta *Google Maps*.
2. Kecepatan akses sistem dipengaruhi oleh kualitas koneksi internet.
3. Sistem memerlukan fitur GPS untuk dapat mengakses posisi pengguna.

4.2 Spesifikasi Sistem

Sistem Informasi Geografis berbasis *Web* sekolah kota Lubuk Sikaping ini di buat dengan bahasa pemrograman php.

4.2.1 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)

Adapun perangkat keras yang penulis gunakan saat melakukan implementasi sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Prosesor : Intel Core 2 Duo 2.0 GHz
- b. *Memory* RAM : 2048 MB
- c. *Monitor* : LCD 14 "
- d. *Harddisk* : WD 250 GB
- e. VGA : Intel Mobile 965 Express 384 MB
- f. *Keyboard dan mouse*.

4.2.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)

Adapun perangkat lunak yang digunakan saat melakukan pembangunan aplikasi Sistem Informasi Geografis ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi : *Windows XP Professional SP2*
- b. *PostgreSQL v. 9.2* dan *PostGIS v.9.2*.
- c. *WebBrowser* : Mozilla Firefox 3.6
- d. *Text Editor* : Notepad ++ 4.0
- e. Aplikasi Pemetaan : MapInfo Professional 8.0

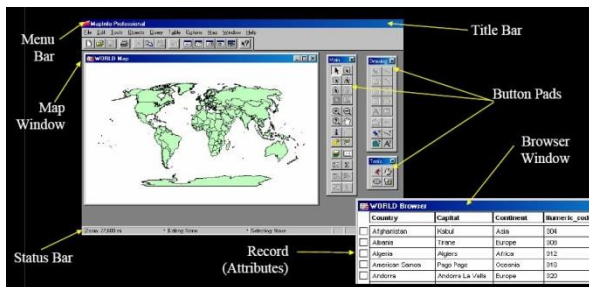
4.3 Arsitektur Aplikasi

Rancangan arsitektur aplikasi ini merupakan gabungan dari banyak komponen, yaitu *MapInfo*, database *PostgreSQL* dengan ekstensi *PostGIS*, *Google Maps*, *GPS*, serta *web service*. Komponen-komponen ini memiliki peran dan fungsi masing-masing dalam pembangunan aplikasi. *PostGIS* yang merupakan ekstensi dari *PostgreSQL* memberikan fungsi-fungsi untuk melakukan operasi spasial. *MapInfo* sebagai *software* yang digunakan untuk proses digitasi sekolah di Kota Lubuk Sikaping,

berperan sangat penting dalam penggambaran setiap lokasi sekolah, hasil dari digitasi ini nantinya akan ditimpa atau diplotkan dengan peta dasar *Google Maps*.

4.4 MapInfo Professional

MapInfo Professional merupakan software aplikasi pemetaan berbasis desktop. Dengan menggunakan MapInfo akan menghasilkan data pemetaan yang berextensikan *.TAB. Data vektor atau raster yang dihasilkan akan dilengkapi dengan sebuah file database. MapInfo sangat populer digunakan, karena aplikasi ini memberikan banyak kemudahan dan memiliki user interface yang baik, atau user friendly. Di bawah ini gambar 4.1 dan 4.2 cuplikan interface MapInfo Professional.



Gambar 4.1 Interface MapInfo Professional

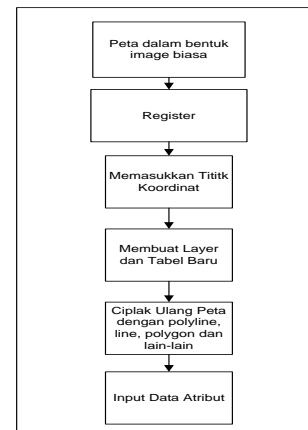


Gambar 4.2 Tampilan Toolbar Standar

4.5 Proses Digitasi

Peta yang diperoleh dari *Google Map*. Peta tersebut harus didigitasi terlebih dahulu secara *On-Line*. Digitasi peta terhadap peta kota Lubuk Sikaping dilakukan dengan menggunakan *software* MapInfo Professional 8.0. Peta tersebut diregister dengan cara menginputkan titik koordinat yang diperoleh dari GPS dalam bentuk format DD (*Degree Decimal*). Penginputan titik koordinat tersebut minimal pada tiga posisi yang membentuk persegi. Disini penulis melakukan digitasi pada peta dengan menginputkan titik koordinat di enam posisi. Pada peta Lubuk Sikaping telah memiliki garis *grid* yang menyertai peta serta dengan koordinat batas *grid* tersebut. Setelah penulis teliti maka didapatkan bahwa koordinat batas titik *grid* tersebut sesuai dengan koordinat yang penulis peroleh dengan GPS. Oleh sebab itu dilakukan

digitasi peta dengan posisi titik disesuaikan dengan pertemuan antara garis X dan Y pada *grid*. Untuk hasil digitasi yang baik dengan menggunakan MapInfo Professional, banyak *error* pada kategori *error pixel* adalah 0, tetapi itu bukanlah nilai mutlak yang harus didapatkan saat melakukan digitasi peta. Untuk digitasi ini *error pixel* dibawah lima pixel itu tidak masalah, karena pada peta ada toleransi kesalahan. Tahapan pendigitalisasian tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini.

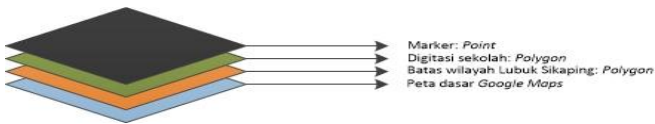


Gambar 4.3 Langkah-langkah Digitasi Peta

Proses digitasi sekolah dilakukan satu per satu, setiap sekolah yang telah didapatkan koordinatnya kemudian *diregister* pada *MapInfo*, *register* ini berguna untuk memastikan bahwa kesalahan dalam memposisikan sekolah menjadi kecil bahkan tidak ada kesalahan, dengan kata lain posisi sekolah sesuai dengan keadaan yang sebenarnya tanpa adanya pergeseran. Hal ini sangat berguna karena peta dasar yang digunakan adalah peta *Google Maps*, jadi ketika *register* pada *MapInfo* memiliki *error* yang kecil bahkan tidak ada terdapat *error* sama sekali, maka posisi sekolah pada peta dasar *Google Maps* ketika diplotkan akan bersedesuai. Digitasi sekolah pada *MapInfo* berbentuk *polygon*. Hasil digitasi sekolah ini disimpan dalam format *.tab, agar hasil digitasi ini bisa dimasukkan ke dalam database *PostgreSQL*, maka format *.tab tadi terlebih dahulu dirubah menjadi format *.shp, untuk merubahnya ke dalam format *.shp digunakan fitur *Universal Translator* yang ada pada *MapInfo*. Setelah itu data yang telah berubah menjadi format *.shp kemudian baru bisa dimasukkan ke dalam database *PostgreSQL* dengan bantuan *Shape and DBF Loader Exporter* pada *PostGIS*. Data yang telah diekspor ini kemudian bisa ditampilkan pada database *PostgreSQL*. Data yang ditampilkan dalam database *PostgreSQL* berbentuk tipe data *geometry*. Agar digitasi ini dapat muncul pada peta dasar *Google Maps*, maka yang dilakukan selanjutnya

adalah dengan mengubah data *geomerty* tadi ke dalam format *JSON* dengan bantuan *SQL* dari fungsi *PostGIS*, kemudian dipanggil dengan fitur yang disediakan oleh *Google Maps*.

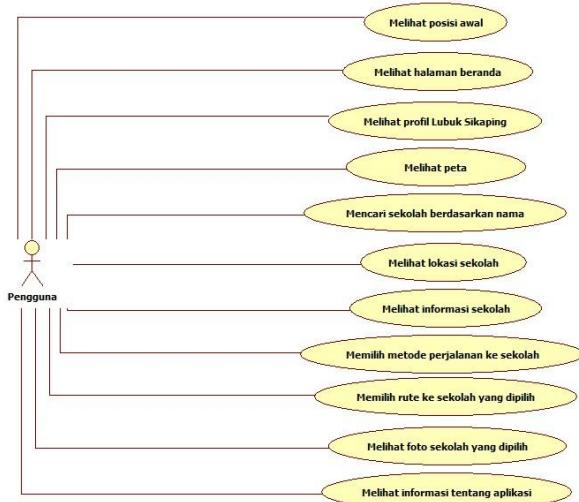
Selanjutnya *GPS* berfungsi untuk mendapatkan lokasi pengguna saat mengakses aplikasi. Tujuannya agar pengguna mengetahui titik awal saat mengakses aplikasi dan nantinya bisa mendapatkan rute jika ingin ke sekolah tertentu. *Google Maps* berfungsi sebagai peta dasar dalam pembangunan aplikasi. Gambar 4.4. menampilkan layer yang digunakan.



Gambar 4.4 Layer pemetaan SIG

4.6 Use Case Diagram

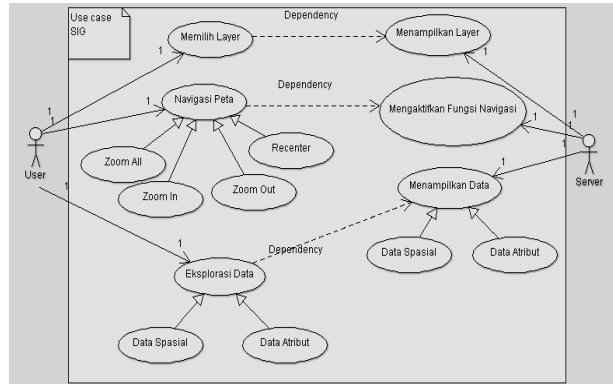
Use case diagram merupakan kegiatan atau aktifitas yang dilakukan berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah dirancang sebelumnya. *Use case* ini melibatkan aktor dalam menjalankan aplikasi SIG sekolah di Kota Lubuk Sikaping. Gambar 4.5 merupakan *use case diagram* dari aplikasi SIG.



Gambar 4.5 Use Case Diagram SIG

Untuk melihat keseluruhan sistem, diagram *use case* pengguna dan server digabung menjadi satu. Setelah diagram *use case* digabung, akan terlihat satu hubungan antara modul pengguna dan modul server. Antara pengguna dengan server akan saling mempengaruhi, yang disebut dengan *dependency* yaitu hubungan antara dua buah benda, jika benda yang satu berubah akan mempengaruhi

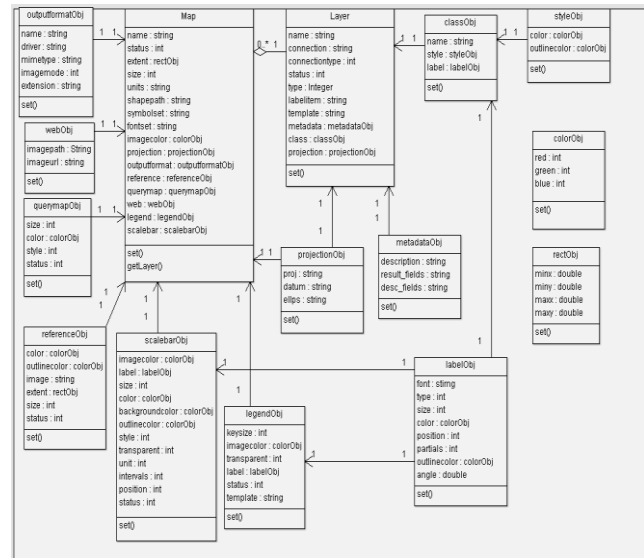
benda yang lain. Diagram *use case* gabungan seperti gambar 4.6 berikut ini.



Gambar 4.6 Gabungan Use Case Modul Pengguna dan modul Server SIG

4.7 Class Diagram

Kelas diagram (*class diagram*) akan menunjukkan class yang ada dari sebuah sistem dan hubungannya secara logika. Class diagram ini akan menggambarkan struktur statis dari sebuah sistem. Pada sistem informasi geografis class diagram nya dapat dilihat pada gambar 4.7 di bawah ini.

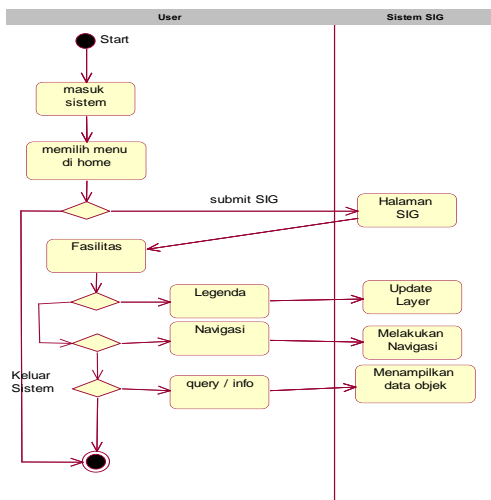


Gambar 4.7 Class Diagram SIG

4.8 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. *Activity diagram* tidak menggambarkan *behavior internal* sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur

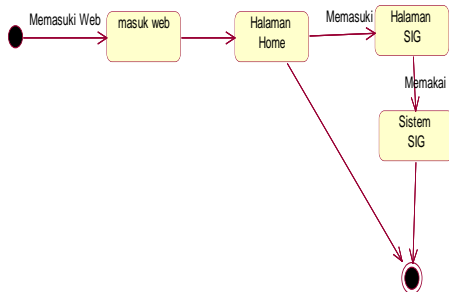
aktivitas dari level atas secara umum, sebagaimana pada gambar 4.7 berikut:



Gambar 4.8 Activity Diagram SIG

4.9 Statechart Diagram

Statechart diagram menggambarkan berbagai bagian-bagian yang berinteraksi dalam sistem yang boleh dioperasikan oleh user, sebagaimana pada gambar 4.9 berikut:

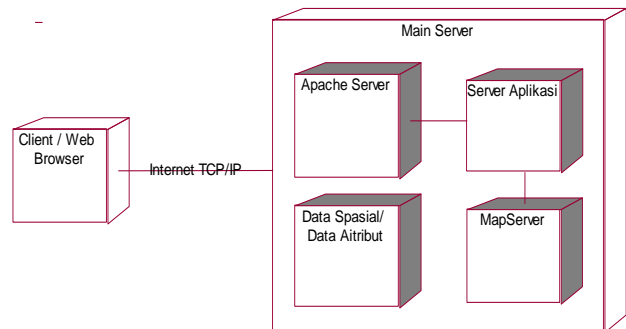


Gambar 4.9 Statechart Proses User Menggunakan SIG

Pada gambar statechart, user menggunakan aplikasi SIG dengan memasuki web dan mendapatkan halaman home, dalam halaman home user dapat memilih menu yang tersedia dan memilih submit SIG. Selanjutnya user akan mendapatkan halaman SIG, setelah itu user dapat menggunakan aplikasi SIG dan menggunakan tool yang ada untuk mendapatkan informasi yang mereka butuhkan.

4.10 Deployment Diagram

Deployment Diagram menampilkan bagian dan hubungan antara Klien, web browser dan server-server yang berinteraksi dalam aplikasi SIG, terutama Server utama (Server Aplikasi) yang menggunakan PostgreSQL dan PostGIS, sebagaimana ditampilkan gambar 4.10.



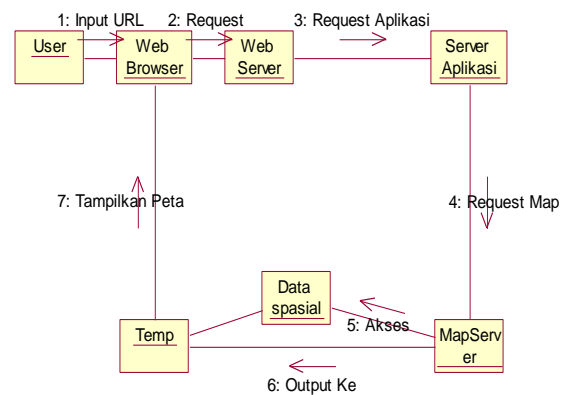
Gambar 4.10 Deployment Diagram SIG

4.11 Collaboration Diagram

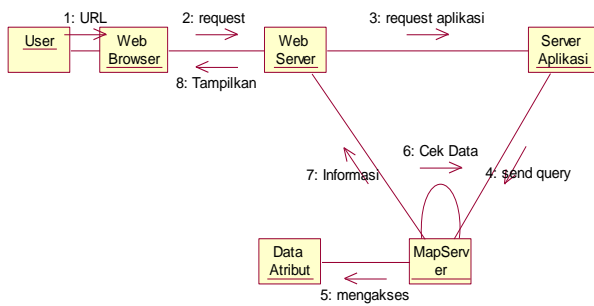
Collaboration diagram juga menggambarkan interaksi antar objek seperti sequence diagram, tetapi lebih menekankan pada peran masing-masing objek dan bukan pada waktu penyampaian message. Setiap message akan memiliki sequence number, dimana message dari level tertinggi memiliki nomor 1.

4.12 Proses Menampilkan Peta (Collaboration Diagram)

Collaboration Diagram menjelaskan bagaimana proses Sistem Informasi Geografis dalam menampilkan peta, mulai dari user masuk ke sistem melalui browser sampai mendapatkan sebuah tampilan peta dengan melakukan koneksi ke server, sebagaimana pada gambar 4.11 dan 4.11.2.



Gambar 4.11 Proses Menampilkan Peta

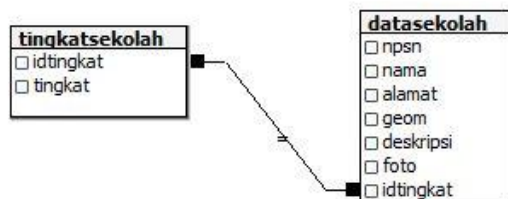


Gambar 4.12 Proses Menampilkan Peta

Dalam *Collaboration Diagram*, peran masing-masing objek dalam mengolah peta yang akan ditampilkan. Setiap objek memiliki tanggung jawab sendiri. Web browser disini bertanggung jawab dalam meminta ke server dan menampilkan hasil dari server. Web server melakukan permintaan aplikasi ke server aplikasi, sedangkan server aplikasi akan meminta map dari map server berdasarkan mapfile yang ada didalam aplikasi tersebut.

4.13 Rancangan Database

Dalam pembangunan aplikasi ini database yang digunakan yaitu *PostgreSQL*, dengan ekstensi *PostGIS* sebagai media untuk pengoperasian data spasial. Database yang dibangun terdiri dari dua buah tabel, yaitu tabel tingkat sekolah dan tabel data sekolah. Gambar 4.13 merupakan *Relational Database Model* untuk aplikasi SIG sekolah di Kota Lubuk Sikaping.



Gambar 4.13 Relational Database Model

4.14 Rancangan Tampilan Aplikasi

Rancangan ini merupakan gambaran dari tampilan aplikasi yang dibangun. Rancangan ini disesuaikan dengan kebutuhan fungsional. Pada rancangan ini seluruh tata letak dari halaman aplikasi akan digambarkan, mulai dari halaman beranda, profil, halaman yang memuat peta beserta pencariannya, halaman untuk melihat galeri, dan halaman untuk melihat tentang aplikasi, sebagaimana Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Rancangan Halaman Peta

4.15 Rancangan Proses

Pada bagian ini merupakan rancangan proses yang dibangun untuk aplikasi SIG. Seluruh proses ini adalah tindakan yang terjadi antara pengguna dengan respon yang diberikan oleh aplikasi berdasarkan permintaan dari pengguna. Rancangan proses digambarkan dalam bentuk skenario, yang memberikan setiap langkah aktivitas yang dilakukan. Rancangan proses dibangun berdasarkan *usecase diagram* yang menggambarkan aktivitas pengguna dengan aplikasi. Tabel 1 berikut ini merupakan skenario mencari lokasi sekolah.

Tabel 1 Use case

<i>Use case name</i>	Mencari lokasi sekolah
<i>Participating actor</i>	Pengguna
<i>Flow of event</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih tingkat sekolah 2. Sistem menampilkan daftar nama sekolah 3. Pengguna memilih salah satu sekolah dan menekan tombol <i>search</i> 4. Sistem menampilkan lokasi sekolah yang dipilih pada peta
<i>Entry condition</i>	Pengguna telah mengakses halaman peta
<i>Exit Condition</i>	Pengguna menerima lokasi sekolah yang dipilih pada peta

5. Implementasi

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi dalam hal ini adalah merubah rancangan menjadi aplikasi yang bisa dijalankan. Implementasi sistem dibangun untuk aplikasi berbasis *web*, implementasi yang dilakukan yaitu implementasi *database*, implementasi tampilan aplikasi serta implementasi program. Adapun batasan implementasi

untuk membangun SIG sekolah di Kota Lubuk Sikaping berbasis web yaitu:

- Database yang digunakan untuk membangun aplikasi yaitu PostgreSQL dengan ekstensi PostGIS sebagai pengolah data spasial.
- Tampilan aplikasi dibangun dengan menggunakan library CSS Bootstrap.
- Implementasi program menggunakan bahasa pemrograman PHP dan javascript.

5.2 Implementasi Database

Pada database yang telah dirancang sebelumnya, terdapat dua buah tabel yaitu tabel tingkatsekolah dan tabel datasekolah. Tabel ini diimplementasikan menggunakan PostgreSQL dengan ekstensi PostGIS, sebagaimana ditampilkan Tabel 2 dan Tabel 3.

Table 2 Strukur Tabel tingkatsekolah

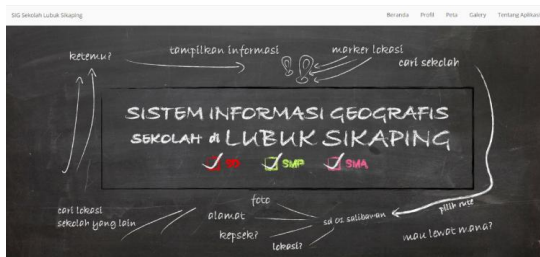
Field	Type	Keterangan
idtingkat	integer	Primary Key
tingkat	text	-

Tabel 3 Struktur Tabel datasekolah

Field	Type	Keterangan
npsn	integer	Primary Key
nama	character varying	-
alamat	character varying	-
geom	geometry	-
deskripsi	character varying	-
idtingkat	integer	Foreign Key
image	character varying	-

5.3 Implementasi Tampilan Aplikasi

Implementasi ini dibangun berdasarkan rancangan tampilan aplikasi sebelumnya. Tampilan aplikasi terdiri dari 5 halaman yang dibangun menggunakan library CSS Bootstrap. Gambar 5, 6 dan 7 berikut ini menampilkan berturut-turut halaman awal ketika aplikasi pertama kali dibuka, dan halaman Peta, dan halaman Galeri.



Gambar 5. Tampilan Halaman Beranda



Gambar 6. Tampilan Halaman Peta



Gambar 7. Tampilan Halaman Galeri

5.4 Implementasi Program

Pada tahap ini dilakukan implementasi program untuk aplikasi SIG sekolah Lubuk Sikaping berbasis web. Cuplikan Coding untuk melihat posisi user saat ini ditampilkan oleh Gambar 8 berikut.

```
function geolocation() {
    navigator.geolocation.getCurrentPosition(geolocationSuccess, geolocationError);
}
function geolocationSuccess(posisi) {
    var pos=new
    google.maps.LatLng(posisi.coords.latitude,posisi.coords.longitude);
    geomarker = new google.maps.Marker({
        map: map,
        position: pos,
        animation: google.maps.Animation.DROP
    });
    map.panTo(pos);
    infowindow = new google.maps.InfoWindow();
    infowindow.setContent('Posisi Anda Saat ini');
    infowindow.open(map, geomarker);
    usegeolocation=true;
}
function geolocationError(err){
    usegeolocation=false;}

```

Gambar 8. Coding posisi user

Cuplikan Coding untuk menampilkan peta adalah sebagai berikut sebagaimana pada gambar 9.

```
var myLatLng = new google.maps.LatLng(0.140227, 100.167420);
var mapOptions = {zoom: 8,
center: myLatLng,
mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
};
map = new google.maps.Map(document.getElementById('map-canvas'), mapOptions);

```

Gambar 9. Coding menampilkan peta

6. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan perancangan serta implementasi dari Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Sekolah kota Lubuk Sikaping ini, maka diperoleh beberapa kesimpulan berikut ini:

1. Penyediaan informasi Sekolah Lubuk Sikaping dengan Sistem Informasi Geografis dapat diimplementasikan berbasis Web *on-line* dengan menggunakan *Google Maps API*, beserta penerapan Database dengan *PostgreSQL* dan *PostGIS*.
2. Analisa perancangan Sistem Informasi pada setiap segmen dan aspek dalam sistem dapat menggunakan dalam berbagai pemodelan Sistem Informasi Geografis diantaranya: *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Statechart Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Collaboration Diagram*, dan *Deployment Diagram*.
3. Analisa perancangan Database pada Sistem Informasi Geografis dapat dijelaskan dengan menggunakan *Relational Database Model*.

REFERENSI

- [1.] Acep Irham Gufroni, d. (2013). Implementasi Google Maps API Dalam Aplikasi Mobile Penghitung Jarak Aman Dari Dampak Kemungkinan Letusan Gunung Galunggung. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) 2013* (pp. 12-16). Yogyakarta: Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- [2.] Achmad Machmud, d. (2012). Sistem Informasi Geografis Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Magelang Tahun 2010-2030 Menggunakan PHP dan PostgreSQL (Studi Kasus: Bappeda Kabupaten Magelang). *Journal of Informatics and Technology Vol.1, No.2*, 26-35.
- [3.] Dwi Adha Manjayanti, d. (2014). Perencanaan dan Penataan Menara Telekomunikasi Seluler Bersama di Kabupaten Bangkalan Menggunakan MapInfo. *Jurnal Teknik POMITS Vol. 3, No. 1*, 86-91.
- [4.] Faya Mahdia, d. (2013). Pemanfaatan Google Maps API Untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web (Studi Kasus: Badan Penanggulangan Bencana Daerah Yogyakarta). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika Volume 1 Nomor 1*, 162-171.
- [5.] Ikhlasul Amal Yani, d. (2013). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Inventarisasi Sarana dan Prasarana Pendidikan Menggunakan Google Maps API (Studi Kasus: Kecamatan Kaliwungu Kab. Kendal). *Jurnal Geodesi UNDIP*, 95-102.
- [6.] Kamus Besar Bahasa Indonesia. (1991). Retrieved from <http://kbbi.web.id/pendidikan> [Diakses 17 Agustus 2015]
- [7.] Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2008). Retrieved from <http://kbbi.web.id/sekolah> [Diakses 10 Agustus 2015]
- [8.] Masykur, F. (2014). Implementasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Google Maps API dalam Pemetaan Asal Mahasiswa. *Jurnal SIMETRIS, Vol. 5 Nomor 2*, 181-186.
- [9.] Muhammad Soleh, d. (2011). Aplikasi Google Maps API untuk Sistem Informasi Geografis (Google Maps API Applications for Geographic Information System). *JUITA Vol.1, No.3*, 97-103.
- [10.] Munawaroh, S. (2005). Mengeksplorasi Database PostgreSQL dengan PgAdmin III. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik Volume X, No. 2 Mei*, 103-107.
- [11.] Novianti. (2009). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pendidikan Kota Depok Berbasis Web Menggunakan Quantum GIS. *Jurusan Sistem Informasi, Ilmu Komputer, dan Teknologi Informasi*, 1-8.
- [12.] Prahasta, E. (2009). *Sistem Informasi Geografis : Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Bandung: Informatika.
- [13.] Riyanto, dkk. (2009). *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web*. Yogyakarta: Gava Media.
- [14.] Sirenden, B. (2012). *Buat Sendiri Aplikasi Petamu menggunakan CodeIgniter dan Google Maps API*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [15.] Sistem Informasi Geografis. (n.d.). Retrieved from www.bakosurtanal.go.id/assets/News/Artikel-pdf/Standarisasi_IGT.pdf [Diakses 28 Agustus 2015]
- [16.] Suryani, S. (2011). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Tingkat Pendidikan Dasar dan Menengah di Kota Serang. *Jurnal Masyarakat Informatika, Volume 2, Nomor 3*, 39-50.
- [17.] Tanamaah, A. R. (2008). Perancangan dan Implementasi Webgis Pariwisata Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Informatika Vol 9, No 2*, 150-158.
- [18.] Ulfiah. (t.thn). Sistem Informasi Geografis Pendidikan Kota Bogor Berbasis Web dengan Menggunakan Quantum GIS. *Jurusan Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Teknologi Informasi*, 1-10.
- [19.] Umi Laili Yuhana, d. (2010). Pemanfaatan Google Maps Untuk Pemetaan dan Pencarian Data Perguruan Tinggi Negeri di Indonesia. *Jurnal SISFO Inspirasi Profesional Sistem Informasi Volume 2, Number 2*, 21-26.
- [20.] wikipedia. (2015). Retrieved from wikipedia: <https://id.wikipedia.org/wiki/Sekolah> [Diakses 16 September 2015]
- [21.] Yani, A. (2010). Pengembangan Model Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pengelolaan Pendidikan dalam Era Otonomi Daerah. *Jurnal Penelitian Pendidikan Vol. 11*, 35.
- [22.] Yuliardi, R. (t.thn). *Administrasi Database PostgreSQL*. Retrieved from www.kki.go.id/assets/data/menu/PostgreSQL.pdf [Diakses 2 September 2015]