

APLIKASI INVENTARISASI DATA SPASIAL BERBASIS WEB GIS (STUDI KASUS: KOTA BENGKULU)

Oleh :

Rusdi Efendi¹⁾, Yulian Fauzi²⁾, Albert Pratama³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Indonesia.

²⁾Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Indonesia

³⁾Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Indonesia.

e-mail: r_efendi@yahoo.com

Abstract : Main purpose of this research is to build a web GIS based application of spatial data inventory which facilitate user to manage spatial data in an integrated way. With this software, user could save, edit, and show spatial data through web environment without performing web GIS development. The method that was used on system development is waterfall model of SDLC (System Development Life Cycle). Modeling analysis and system design was using UML (Unified Modeling Language). The result of analisis and system design then be implemented through PHP (Hypertext Processor) language, and MySQL (My Structured Query Language). This software has ability to extract digital data in GML (Geographic Markup Language) format, save spatial data in WKT (Well- Known Text) Format, and show spatial data in vector format which completed by legend and some facilities, such as: zoom in, zoom out, zoom to max extent, layer switcher, scale, scale line, mouse position, drawing tools, and popup window. According the test that has been performed, system could handle spatial data management which including: saving and showing spatial data in vector format.

Kata kunci : *Inventarisasi Data Spasial, Web GIS (SIG berbasis web), UML (Unified Modeling Language).*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, pengembangan aplikasi SIG kedepan mengarah kepada aplikasi *Web GIS*. Hal ini disebabkan pengembangan aplikasi di lingkungan jaringan, khususnya jaringan *internet*. Sebagai contoh adalah adanya peta *online* sebuah kota dimana pengguna dapat dengan mudah mencari lokasi yang diinginkan secara *online* melalui *internet*. Gambar 1 dan Gambar 2 merupakan salah satu contoh gambar peta *online* dari GoogleMaps.



Gambar 1 Peta Jaringan Jalan Kota Bengkulu di atas Citra Satelit

(GoogleMaps, diakses tanggal 18 Agustus 2011)



Gambar 2 Peta Jaringan Jalan Kota Bengkulu (GoogleMaps, diakses tanggal 15 Agustus 2011)

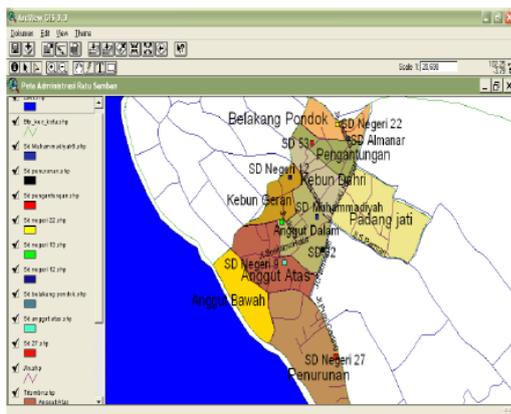
Di Indonesia, penggunaan teknologi SIG semakin meningkat. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memenuhi kebutuhan akan informasi geografis. Namun, sampai saat ini, hasil penelitian SIG yang telah dikembangkan masih terpisah antara satu dengan yang lain. Tentunya hal ini membuat pemanfaatan informasi dari hasil penelitian tersebut menjadi tidak maksimal. Sebagai contoh, pada penelitian Dicky Irdam (2011) [1], SIG yang dikembangkan terbatas pada data spasial profil sekolah-sekolah di Kecamatan Ratu Samban Kota Bengkulu. Hasil peneltian ini dapat dilihat pada Gambar 3. Sementara pada penelitian Rico Satriawan (2010) [2], SIG yang dikembangkan hanya terbatas sebaran siswa Sekolah Dasar di

Kecamatan Ratu Samban Kota Bengkulu. Hal ini terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3 Web GIS Profil Sekolah di Kecamatan Ratu Samban Kota Bengkulu

(Sumber: Dicky Irdam, 2011)



Gambar 4 Aplikasi SIG Lokasi Sekolah Dasar di Kecamatan Ratu Samban Kota Bengkulu (Sumber: Rico Satriawan, 2010)

Kedua hasil penelitian SIG di atas memiliki kesamaan, yaitu menggunakan data spasial sekolah-sekolah yang ada di wilayah Kecamatan Ratu Samban Kota Bengkulu. Namun, keduanya berada pada sistem yang berbeda. Sistem yang telah dikembangkan masih belum memiliki fasilitas yang memungkinkan pengguna selain *administrator* untuk melakukan penambahan maupun pembaharuan data spasial setelah sistem diselesaikan, khususnya SIG berbasis *web*. Hal ini disebabkan sistem dirancang

husus untuk studi kasus dari masing-masing penelitian.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melihat sebuah permasalahan, yaitu dibutuhkannya sebuah sistem berbasis *web GIS* yang memudahkan pengelolaan data spasial secara terintegrasi. Maka, pada penelitian ini, penulis akan melakukan perancangan sistem berbasis *web GIS* yang memfasilitasi inventarisasi data spasial dari hasil penelitian SIG yang telah dilakukan maupun yang akan dilakukan di masa yang akan datang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi Geografis

Dalam beberapa literatur, Sistem Informasi Geografis dipandang sebagai hasil dari perkawinan antara sistem komputer untuk bidang Kartografi (CAC atau *Computer Aided Cartography*) atau sistem komputer untuk bidang perancangan (CAD atau *Computer Aided Design*) dengan teknologi basisdata [3].

Menurut Purwadhi (dalam [4]), Sistem Informasi Geografis didefinisikan sebagai suatu sistem yang mengorganisir perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan data, serta dapat mendayagunakan sistem penyimpanan, pengolahan, maupun analisis data secara simultan, sehingga dapat diperoleh informasi yang berkaitan dengan aspek keruangan.

2.2 Spesifikasi Informasi Geografis

Informasi geografis selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu, sejalan dengan perubahan gejala alam dan gejala sosial. Informasi geografis yang diperlukan harus memiliki ciri yang dimiliki ilmu lain [5], yaitu:

1. Merupakan pengetahuan (*knowledge*) hasil pengalaman.
2. Tersusun secara sistematis, artinya merupakan satu kesatuan yang tersusun secara berurutan dan teratur.
3. Logis, artinya masuk akal dan menunjukkan sebab akibat.
4. Objektif, artinya berlaku umum dan mempunyai sasaran yang jelas dan teruji.

2.3 Data Spasial

Menurut Rajabidfard dan Williamson (2000a) dalam [6], data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana di dalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan

bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer. Terdapat dua model dalam data spasial, yaitu model data raster dan model data vektor. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang akan dihasilkan.

2.4 WebGIS

WebSIG merupakan sistem informasi geografis berbasis web yang terdiri dari beberapa komponen yang terkait, gabungan antara desain grafis pemetaan, peta digital, analisis spasial, pemrograman komputer dan sebuah database yang saling terhubung menjadi satu bagian web desain dan web pemetaan. Web GIS dapat dijalankan dan diaplikasikan pada suatu web browser baik pada suatu jaringan komputer global yaitu internet atau dalam jaringan berbasis local area network atau bahkan pada suatu komputer personal yang mempunyai dan terkonfigurasi dalam kedudukan jaringan dalam web servernya. Oleh karena itu berbagai macam organisasi dan institusi menginginkan untuk mendapatkan data spasial yang konsisten, tersedia serta mempunyai aksesibilitas yang baik. Terutama yang berkaitan dengan perencanaan ke depan, data geografis masih dirasakan mahal dan membutuhkan waktu yang lama untuk memproduksinya

2.5 Inventarisasi

Inventarisasi adalah kegiatan melaksanakan pengurusan, penyelenggaraan, pengaturan, pencatatan dan pendaftaran terhadap barang inventaris [7]. Inventaris dapat diartikan sebagai sesuatu yang dimiliki.

2.6 UML (Unified Modeling Language)

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa yang telah menjadi standar untuk spesifikasi, visualisasi, modifikasi, konstruksi, dan dokumentasi komponen-komponen dalam pengembangan berorientasi objek sebuah sistem perangkat lunak.

UML terdiri atas pengelompokan diagram-diagram sistem menurut aspek atau sudut pandang tertentu. Diagram adalah gambaran permasalahan maupun solusi dari suatu model. Dalam pemodelan sistem dengan UML, digunakan 9 diagram UML standar sebagai berikut: *Class diagram*, *Object diagram*, *Use case diagram*, *Sequence diagram*, *Collaboration diagram*, *Activity diagram*, *Statechart diagram*, *Deployment diagram*, *Component diagram*

III. METODOLOGI

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi pustaka, referensi internet, dan dokumentasi.

1. Studi Pustaka

Studi pustaka bertujuan untuk: mendapatkan informasi tentang Sistem Informasi Geografis, Kota Bengkulu, dan perancangan *Web GIS*. Informasi dikumpulkan dari sumber-sumber berupa buku, artikel internet, dokumen, atau publikasi dari berbagai sumber.

2. Referensi Internet

Referensi internet bertujuan untuk menjadi bahan perbandingan dalam perancangan sistem. Referensi dapat berupa *Web GIS* yang sudah ada, dan tutorial yang menunjang pembuatan *Web GIS*.

3. Dokumentasi

Dokumentasi data sampel dilakukan terhadap hasil penelitian SIG wilayah Kota Bengkulu yang telah dikembangkan di Prodi Teknik Informatika Universitas Bengkulu.

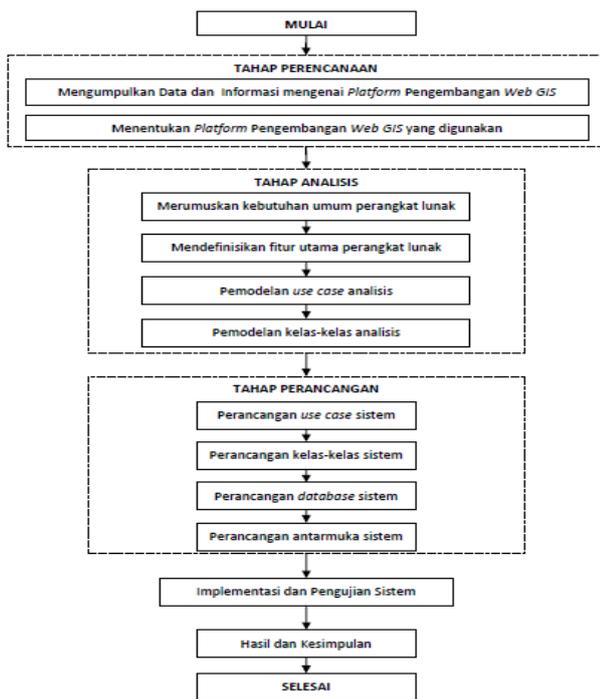
3.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah SDLC (*System Development Life Cycle*) atau Siklus Hidup Pengembangan Sistem, dan salah satu modelnya adalah model *waterfall* [8]. *Metode pengembangan sistem tersebut terdiri atas :*

- Requirements analysis and Definition* (Definisi dan Analisis Kebutuhan)
- System and Software Design* (Desain Sistem dan Perangkat Lunak)
- Implementation and Unit Testing* (Implementasi dan Pengujian Unit)
- Integration and System Testing* (Integrasi dan Pengujian Sistem)
- Operation and Maintenance* (Operasi dan Pemeliharaan)

3.5 Diagram Alir Penelitian

Gambar 5 menunjukkan langkah-langkah yang dilakukan oleh penulis pada penelitian ini:



Gambar 5 Diagram alir Penelitian

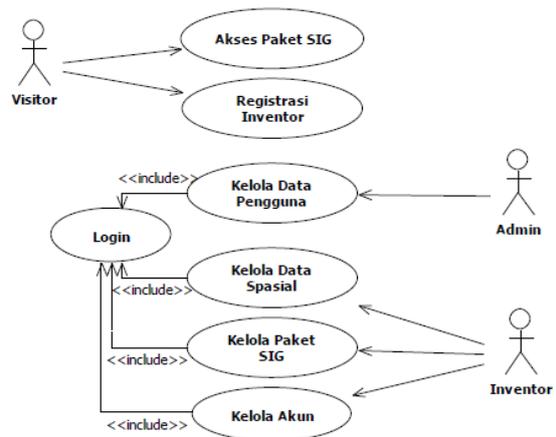
3.6 Perancangan Sistem

Aplikasi inventarisasi data spasial berbasis *web GIS* adalah sebuah perangkat lunak berbasis *web* yang dikembangkan untuk memudahkan pengelolaan dan pemanfaatan data spasial secara terintegrasi.

Perancangan sistem terdiri dari: perancangan *use case* sistem yang dimodelkan melalui *sequence diagram*, perancangan *database* yang dimodelkan melalui ERD (*Entity Relationship Diagram*), dan perancangan antarmuka.

a. Perancangan use case

Perancangan *use case* bertujuan untuk memodelkan urutan interaksi antar kelas dalam setiap *use case*. Gambar 6 merupakan diagram *use case* sistem secara keseluruhan.

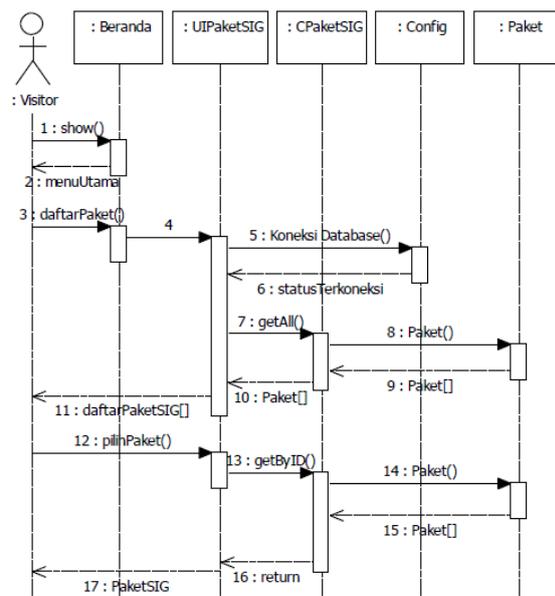


Gambar 6 Use Case Diagram Penelitian

Perancangan *use case* ini dimodelkan melalui *sequence diagram*. Dalam penelitian ini uraian rancangan *use* di atas diuraikan dalam beberapa *sequence diagram* yaitu :

- Use Case* Akses Paket SIG
- Use Case* Registrasi Inventor
- Use Case* Login
- Use Case* Kelola Data Pengguna
- Use Case* Kelola Data Spasial
- Use Case* Kelola Paket SIG
- Use Case* Kelola Akun

Gambar 7 berikut merupakan salah satu contoh perancangan *use case* untuk *Use Case* Akses Paket SIG



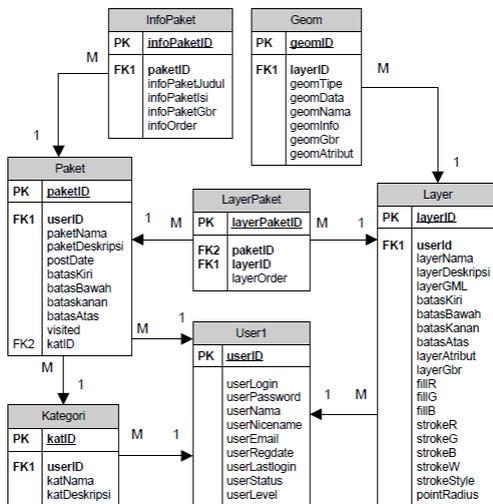
Gambar 7 Sequence Diagram Akses Paket SIG

b. Perancangan database

Adapun model perancangan database menggunakan model Entity Relationship Diagram (ERD). Relasi yang terjadi antara kelas-kelas entiti pada database adalah sebagai berikut:

1. Relasi antara tabel user dengan tabel layer adalah one to many, yang berarti setiap user dapat mengelola banyak data layer.
2. Relasi antara tabel layer dengan tabel geom adalah one to many, yang berarti setiap data layer dapat memiliki banyak data geometri.
3. Relasi antara tabel user dengan tabel kategori adalah one to many, yang berarti setiap user dapat menggunakan banyak kategori.
4. Relasi antara tabel user dengan tabel paket adalah one to many, yang berarti setiap User dapat mengelola banyak paket SIG.
5. Relasi antara tabel kategori dengan tabel paket adalah one to many, yang berarti setiap kategori dapat digunakan oleh banyak paket SIG.
6. Relasi antara tabel paket dengan tabel layer paket adalah one to many, yang berarti setiap Paket SIG dapat terdiri dari banyak layer Paket.
7. Relasi antara tabel layer paket dengan tabel layer adalah one to one, yang berarti setiap Layer Paket mewakili satu Layer.
8. Relasi antara tabel paket dengan tabel info paket adalah one to many, yang berarti setiap Paket SIG dapat memiliki banyak Informasi Paket.

Gambar 8 berikut merupakan ERD (Entity Relationship Diagram) perancangan database sistem



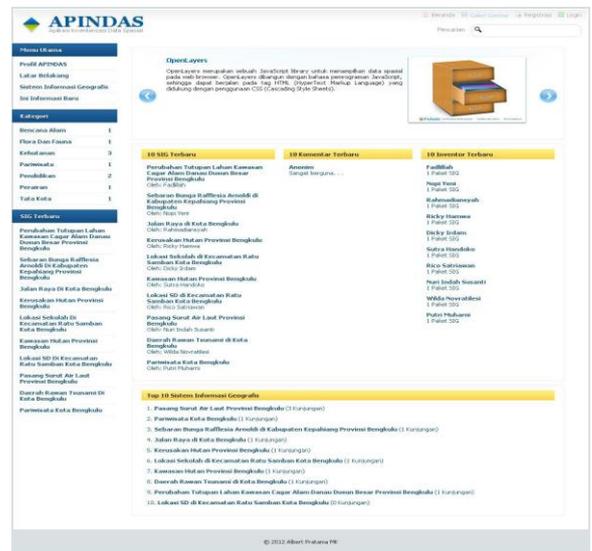
Gambar 8 ERD Perancangan Database Sitem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat lunak yang dibangun pada penelitian ini dikembangkan dengan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut: Sistem Operasi Microsoft Windows XP Service Pack 2, Processor Intel(R) Pentium(R) 4 CPU T7500 @ 3.20GHz, Memori 1 GB RAM DDR2, Apache 2.2.17, MySQL 5.5.8, PHP 5.3.5, Macromedia Dreamweaver MX 2004, dan Google Chrome 9.0.597.107.

4.1 Form Menu Sistem

Secara umum antar muka sistem terbagi atas 3 pengguna sistem yakni vistor, inventor, dan admin. Gambar 9, 10, 11 menunjukkan antar muka untuk ketiga pengguna tersebut.



Gambar 9 Antarmuka Visitor



Gambar 10 Antarmuka Beranda Pada InventorPanel



Gambar 11 Antarmuka Beranda Pada AdminPanel

4.2 Pengujian sistem

Pengujian perangkat lunak ini dilakukan dengan metode *black box*, dimana pengujian berfokus pada fungsional perangkat lunak. Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat lunak telah berjalan sesuai dengan skenario pengujian, yaitu dengan melakukan pengujian berdasarkan *use case* yang sudah dirancang.

4.3 Skenario pengujian

Tabel 1 berikut merupakan hasil skenario pengujian yang telah dilakukan :

Tabel 1 hasil skenario pengujian

No	Skenario	Keterangan	Simpulan
1	UC-01-S01	Mengakses Paket SIG melalui kategori	Berjalan
2	UC-01-S02	Mengakses Paket SIG melalui pencarian	Berjalan
3	UC-02-S01	Melakukan registrasi	Berjalan
4	UC-03-S01	Melakukan login	Berjalan
5	UC-04-S01	Mengakses daftar pengguna	Berjalan
6	UC-04-S02	Mengakses detail data pengguna	Berjalan
7	UC-04-	Mengakses data layer	Berjalan

	S03	milik pengguna	
8	UC-04-S04	Mengakses data Paket SIG milik pengguna	Berjalan
9	UC-04-S05	Menambahkan pengguna	Berjalan
10	UC-04-S06	Menyunting akun pengguna	Berjalan
11	UC-04-S07	Menghapus akun pengguna	Berjalan
12	UC-05-S01	Mengakses daftar layer	Berjalan
13	UC-05-S02	Menambahkan layer melalui penambahan layer	Berjalan
14	UC-05-S03	Menambahkan layer melalui upload file GML	Berjalan
15	UC-05-S04	Menyunting data layer	Berjalan

4.4 Proses pengujian

Pada bagian ini akan dijelaskan salah satu skenario yang telah dilakukan pengujian berdasarkan skenario yang telah disusun pada bagian 4.3. Tabel 2 berikut berisi detail dari proses pengujian pada skenario UC-01-S01, yaitu: mengakses Paket SIG melalui kategori.

Tabel 2 Detail Pengujian Skenario UC-01-S01

Aksi Aktor (A)	Reaksi Sistem (S)
A: Memilih kategori	S: Menampilkan daftar Paket SIG berdasarkan kategori yang dipilih.

Gambar 12 Pengguna Memilih Kategori

Gambar 12 memperlihatkan halaman *website* sebelum *visitor* memilih kategori.

Kategori Perekonomian

Sarana dan Prasarana Perbankan di Kota Bengkulu
Hasil Penelitian tentang Pemetaan Lokasi Sarana dan Prasarana Perbankan di Kota Bengkulu Tahun 2012 [Selengkapnya...](#)

Gambar 13 Daftar Paket SIG Berdasarkan Kategori (Perekonomian)

Gambar 13 memperlihatkan daftar Paket SIG dari kategori perekonomian.

Memilih Paket SIG yang diinginkan diakses	Menampilkan halaman utama visualisasi Paket SIG yang dipilih
---	--

SIG Kota Bengkulu

"Contoh SIG Kota Bengkulu"
 Inventor: Bambang Pranolo MK
 Kategori: Tata Kota
 Diposkan pada tanggal: 14 Februari 2012, pukul 22:56:28 WIB

[Lihat SIG](#)

Sekilas tentang Kota Bengkulu

30 Komentar [Lihat semuanya](#)

Tambahkan Komentar

Nama Lengkap:

Email:

Komentar:

[+ Tambahkan Komentar](#)

Albert Pratama MK
 Diposkan pada tanggal: 20 Februari 2012, pukul 17:41:32 WIB
 sdfsaf saf sdfsaf fdfsaf sdfsaf saf saf dsfsadfsdaf

alsalsaf
 Diposkan pada tanggal: 20 Februari 2012, pukul 17:39:12 WIB
 fgsdf's ffsafs haksfsafhsfhsusa wwebfkassa slhbsa

Gambar 14 Halaman Utama Paket SIG

Gambar 14 memperlihatkan halaman utama SIG Kota Bengkulu.

Halaman ini berisi:

Judul paket SIG: SIG Kota Bengkulu
 Deskripsi paket SIG: Contoh Kota Bengkulu
 Nama *inventor*: Bambang Pranolo MK
 Nama Kategori: Tata Kota
 Tanggal dan Waktu *Posting* Paket SIG: Diposkan pada tanggal: 14 Februari 2012, pukul 22:56:28 WIB
 Tombol Lihat SIG
 Daftar judul informasi paket SIG : Sekilas tentang Kota Bengkulu
 Form komentar, dan Daftar Komentar

A: Memilih menu lihat SIG	S: Menampilkan halaman visualisasi Paket SIG yang dipilih
---------------------------	---

SIG Kota Bengkulu

"Contoh SIG Kota Bengkulu"
 Inventor: Bambang Pranolo MK
 Kategori: Tata Kota
 Diposkan pada tanggal: 14 Februari 2012, pukul 22:56:28 WIB

[Kembali](#) [Tampilkan Legenda](#)

Gambar 15 Visualisasi Paket SIG

Gambar 15 memperlihatkan halaman visualisasi paket SIG Kota Bengkulu dalam bentuk peta vektor. Pada visualisasi Paket SIG terdapat beberapa fasilitas, yaitu:

- Tombol Tampilkan Legenda untuk menampilkan legenda
- Panel Kontrol, yang terdiri dari: *zoom in*, *zoom out*, *zoom to max extent*, *panning* atau menggeser (kanan, kiri, atas, dan bawah), dan *layer switcher* (pemilih *layer*, belum ditampilkan)
- Keterangan peta, seperti: posisi *mouse* dalam koordinat geografis, garis skala, angka skala dalam centimeter, garis lintang dan bujur dalam derajat (derajat, menit, detik).

Pengguna dapat melakukan eksplorasi peta dengan menggunakan panel kontrol yang tersedia pada peta, maupun dengan menggunakan *mouse*, dengan cara menahan klik kiri dan menggeser ke kanan, kiri, atas, atau bawah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah beberapa kesimpulan yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian ini:

1. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah perangkat lunak berupa Aplikasi Inventarisasi Data Spasial Berbasis *Web GIS* yang dapat digunakan untuk mengelola data spasial dalam

lingkungan *web* tanpa harus melakukan pembangunan *web GIS*.

2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap perangkat lunak ini, sistem telah dapat menangani pengelolaan data spasial yang meliputi: penyimpanan dan penyajian data spasial dalam format vektor

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap Aplikasi Inventarisasi Data Spasial Berbasis *Web GIS* ini, antara lain:

1. Pengguna perlu melakukan pembaharuan data dari berbagai hasil penelitian SIG.
2. Untuk implementasi tingkat lanjut, dapat dilakukan pengembangan terkait fasilitas pengolahan data spasial yang lebih *user friendly*, dan aksesibilitas yang lebih baik, serta pengembangan pada fasilitas penanganan format data digital yang lebih beragam, seperti KML, GeoJSON, ArcXML, Atom, GeorSS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irdam, Dicky. 2010. Manajemen Basis Data Spasial Profil Sekolah – Sekolah Berbasis Web di Kota Bengkulu (Studi Kasus: Kecamatan Ratu Samban)., Fakultas Teknik UNIB : Skripsi.
- [2] Satriawan, Rico. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Lokasi Sekolah Dasar di Kecamatan Ratu Samban Kota Bengkulu. Fakultas Teknik UNIB : Skripsi. Tidak diterbitkan
- [3] Prahasta, Eddy. 2005. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung : Informatika
- [4] Husein, Rahmad. 2006. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (Geographics Information System). [Online] Tersedia: <http://www.ilmukomputer.com/rahmat-sig.pdf>
- [5] Romenah, Dra. 2011. Sistem Informasi Geografi. [Online] Tersedia: http://elcom.umy.ac.id/elschool/muallimi_n_muhammadiyah/file.php/1/materi/Geografi/SISTEM_INFORMASI_GEOGRAFI.pdf [11 April 2011]
- [6] Gumelar, Dhani. 2007. Data Spasial. [Online] Tersedia: <http://ilmukomputer.com/dhani-ataspasial.doc> [8 Februari 2011]
- [7] Institut Pertanian Bogor. 2008. Inventaris dan Pelaporan Barang Milik IPB. Bogor : Direktorat Fasilitas dan Properti IPB
- [8] Mulyanto, A. R. 2008. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta : Direktorat Pembinaan SMK Depdiknas