

Penyusunan Sistem Informasi Geografis Infrastruktur Transportasi Kabupaten Kapuas Hulu Berbasis WEB

Ferry Juniardi ⁽¹⁾, Heri Azwansyah ⁽²⁾

^(1,2) Kelompok Studi Rekayasa Transportasi
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura
e-mail: ferryjuniardi@gmail.com

Abstract– *The availability of adequate transportation infrastructure data is something that is very important in the development of transport infrastructure policy formulation. The study is to construct a system of geographic information Kapuas Hulu transport infrastructure built web-based.*

This study requires transportation infrastructure data obtained from relevant agencies, field surveys and various reference sources.

The study provides a geographic information system of transportation infrastructure Kapuas Hulu web-based GIS. The system can handle the data input process and the search process data and perform spatial functions properly. The system can also show the spread of transport which is described in the form of maps so that users know more clearly the existing transportation in Kapuas Hulu.

Keywords– *Transport infrastructure, GIS, Web*

1. Pendahuluan

Keberhasilan pembangunan sangat dipengaruhi oleh peran transportasi sebagai urat nadi kehidupan politik, ekonomi, sosial budaya, dan pertahanan keamanan. Pembangunan sektor transportasi diarahkan pada terwujudnya sistem transportasi yang handal, berkemampuan tinggi, merata dan diselenggarakan secara efektif dan efisien dalam menunjang dan sekaligus menggerakkan dinamika pembangunan, mendukung mobilitas manusia, barang serta jasa, mendukung pola distribusi nasional serta mendukung pengembangan wilayah serta meningkatkan hubungan internasional yang lebih memantapkan perkembangan kehidupan berbangsa dan bernegara dalam rangka perwujudan wawasan nusantara.

Perwujudan sistem transportasi yang efektif dan efisien, menghadapi berbagai tantangan, peluang dan kendala sehubungan dengan adanya perubahan lingkungan yang dinamis seperti otonomi daerah, globalisasi ekonomi, perubahan perilaku permintaan jasa transportasi, kondisi politik, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepedulian pada pelestarian lingkungan hidup serta adanya keterbatasan sumber daya. Untuk mengantisipasi kondisi tersebut, sistem transportasi perlu terus ditata dan disempurnakan dengan dukungan sumber daya manusia yang berkualitas, sehingga terwujud keandalan pelayanan, keterpaduan antar dan inter moda transportasi, dalam

rangka memenuhi kebutuhan pembangunan, tuntutan masyarakat serta perdagangan nasional dan internasional dengan memperhatikan keandalan dan kelayakan sarana dan prasarana transportasi.

Untuk meningkatkan pelayanan jasa transportasi kepada masyarakat, langkah awal yang diperlukan adalah kebutuhan data dan informasi yang dapat menunjukkan situasi dan karakteristik transportasi. Dalam rangka hal tersebut maka perlu dilakukan penyusunan pemetaan infrastruktur transportasi di Kabupaten Kapuas Hulu.

Tujuan dari studi ini adalah untuk menyusun sistem informasi geografis infrastruktur transportasi Kabupaten Kapuas Hulu yang dibangun berbasis Web (*Web Based*).

2. TEORI DASAR

2.1. Definisi Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media, prosedur-prosedur dan pengendalian yang di tujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian *internal* dan *eksternal* yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan yang cerdas (Jogiyanto, 1999).

Sistem informasi geografis adalah suatu sistem berbasis komputer untuk menangkap, menyimpan, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, dan mendisplay data dengan peta digital (Turban, 2005).

Istilah *geography* digunakan karena SIG dibangun berdasarkan pada geografi atau spasial. Objek ini mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu *space*. *Geographic Information System* (GIS) merupakan sistem komputer yang berbasis pada sistem informasi yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisis terhadap permukaan geografi bumi.

Geografi adalah informasi mengenai permukaan bumi dan semua obyek yang berada di atasnya, sedangkan sistem informasi geografis (SIG) atau dalam bahasa Inggris disebut *Geographic Information System* (GIS) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem informasi geografis adalah bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar

muka. SIG tersusun atas konsep beberapa lapisan (*layer*) dan relasi (Prahasta, 2002).

Sistem informasi yang mempunyai kemampuan pengelolaan data spasial maupun data atribut ini kemudian dikenal sebagai Sistem Informasi Geografis-SIG (*Geographical Information Systems-GIS*). Para peneliti SIG telah mengemukakan beberapa definisi tentang SIG itu sendiri, antara lain:

1. sekumpulan alat bantu (*tools*) untuk mengumpulkan, menyimpan, memanggil, mentransformasikan, dan menampilkan data spasial dari dunia nyata.
2. Sebuah sistem untuk menangkap, menyimpan, memeriksa, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data yang secara spasial merujuk ke permukaan bumi.
3. Teknologi informasi yang menyimpan, menganalisis, dan menampilkan baik data spasial maupun data non-spasial.
4. Sekumpulan prosedur manual atau berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi data yang bereferensi secara geografis.
5. Sistem pendukung keputusan yang menangani penintegrasian data bereferensi spasial dalam lingkup pengambilan keputusan.

2.2. Elemen Pokok Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi geografis memiliki lima elemen pokok yaitu perangkat keras, perangkat lunak, data, *personel/people* untuk mengelola sistem, dan institusi untuk mendukung elemen tersebut (pihak manajemen).

Komponen pendukung SIG sebagai berikut:

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang sering digunakan di dalam SIG antara lain: komputer (CPU), monitor, *keyboard*, *mouse*, *digitizer*, kamera digital, *printer*, *plotter*, *scanner*, *receiver* GPS, dan sebagainya.

2. Perangkat lunak

Terdapat tiga komponen utama perangkat lunak yaitu (1) sistem operasi (Windows, UNIX, Linux, MAC/OS), (2) *special system utilities (compiler, device driver, utility, library)*, dan (3) perangkat lunak aplikasi (MS Office, ArcView/ArcInfo, MapInfo, IDRISI, ERDAS, ER MAPPER).

3. Data

Bentuk data dan informasi geografi dapat berupa *hardcopy* (seperti peta dasar, foto udara, tabel, gambar grafik, dan sebagainya), maupun berupa *softcopy* (berbentuk *file* peta digital, citra satelit, basisdata, dan sebagainya). Proses penyimpanan data dan informasi dapat dilakukan secara tidak langsung dengan meng-*import* dari perangkat lunak yang lain, atau dilakukan secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya berdasarkan tabel, grafik, dan laporan-laporan.

4. Manusia

Manusia dibutuhkan untuk mengendalikan seluruh sistem informasi geografis. Adanya koordinasi dalam sistem informasi geografis sangat diperlukan agar

informasi yang diperoleh menjadi benar, tepat dan akurat.

2.3. Kemampuan Sistem Informasi Geografis

SIG memiliki beberapa kemampuan antara lain :

a. Memetakan Letak

Data realita di permukaan bumi akan dipetakan ke dalam beberapa layer dengan setiap layer-nya merupakan representasi kumpulan benda (*feature*) yang mempunyai kesamaan.

b. Memetakan Kuantitas

SIG memiliki kemampuan memetakan kondisi tertentu / memetakan kuantitas, yaitu sesuatu yang berhubungan dengan jumlah, seperti dimana yang paling banyak atau dimana yang paling sedikit. Pemetaan ini akan lebih memudahkan pengamatan terhadap data statistik dibanding *database* biasa.

c. Memetakan Kerapatan (Densities)

Peta kerapatan dapat mengubah bentuk konsentrasi kedalam unit-unit yang lebih mudah untuk dipahami dan seragam, misal membagi dalam kotak-kotak selebar 10 km², dengan menggunakan perbedaan warna untuk menkitai tiap-tiap kelas kerapatan. Pemetaan kerapatan sangat berguna untuk data-data yang berjumlah besar seperti sensus atau data statistik daerah.

d. Memetakan Perubahan

Dengan memasukkan variabel waktu, SIG dapat dibuat untuk peta historikal. Histori ini dapat digunakan untuk memprediksi keadaan yang akan datang dan dapat pula digunakan untuk evaluasi kebijaksanaan. Pemetaan jalur yang dilalui badai, dapat digunakan untuk memprediksi kemana nantinya arah badai tersebut.

e. Memetakan Apa yang Ada di Dalam dan di Luar Suatu Area

SIG digunakan juga untuk memonitor apa yang terjadi dan keputusan apa yang akan diambil dengan memetakan apa yang ada pada suatu area dan apa yang ada diluar area.

2.4. Penyajian Fenomena Geografis

Penyajian fenomena geografis berbeda dengan cara piktang fenomena alam pada umumnya karena sifatnya yang unik dan sedikit rumit. Keunikan fenomena geografis terletak pada informasi tentang posisi dan kemungkinan hubungan keruangan dengan fenomena lain, di samping atribut (informasi tentang sifat-sifat lain) dari fenomena tersebut.

Konsep penyajian fenomena geografis dalam bentuk gambar yang menunjukkan posisi dan hubungan keruangan dari tiga katagori simbol objek, yaitu titik, garis, dan poligon (area). Terdapat tujuh fenomena geografis yang dapat digambarkan dalam tiga bentuk simbol (titik, garis, dan poligon), yaitu: Data kenampakan (*feature data*), Unit area (*aerial unit*), Jaringan topologi (*topology network*), Catatan sampel (*sampling record*), Data permukaan bumi (*surface data*), Data label/teks (*label/text data*), dan Data simbol grafis (*graphic symbol data*) berupa simbol titik (*point symbols*), simbol garis (*line symbols*) dan simbol poligon/area (*polygon/areal symbols*).

Masing-masing bentuk simbol, dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Simbol titik (*point symbols*), dapat dibedakan berdasarkan bentuknya, yaitu bentuk simbol kualitatif seperti simbol kota (bulat atau persegi), simbol gunung (segitiga), simbol titik-titik geometrik (titik +). Sedangkan titik kuantitatif biasanya dinyatakan seperti simbol kualitatif diberi harga satuan angka (ketinggian gunung, nomor titik triangulasi), simbol kuantitatif dapat dinyatakan dalam tulisan seperti nama kota (Pemangkat, Tebas, dan Galing), dapat juga dinyatakan dalam perbandingan yang mewakili satuan tertentu yang berhubungan dengan data statistik misalnya simbol kota yang menyatakan kepadatan penduduknya.

2. Simbol garis (*line symbols*), secara kualitatif mempunyai bentuk, pola, dan karakter unsur yang diwakilinya (misal jalan, sungai), dapat juga menggambarkan gerakan arus seperti jalur penerbangan, arus migrasi. Simbol garis dapat pula menggambarkan kondisi yang sesungguhnya (deskriptif) sesuai kenyataan (*real fact*) seperti jalan raya, jalur irigasi dan dapat menggambarkan bentuk khayal (*abstract*) yang merupakan hasil pernyataan seperti batas negara, batas propinsi. Simbol garis kuantitatif merupakan gambaran unsur garis yang dapat menunjukkan unsur besaran secara proporsional, dengan penggambaran garis tebal atau tipis, seperti jalan raya, jalan tol, jalan kampung. Simbol garis yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai kuantitas (harga/nilai) sama, misalnya garis kontur (data ketinggian), *isobar* (data tekanan udara), *isotherm* (data suhu). Simbol garis kuantitatif dengan titik panah menggambarkan arah perpindahan, tebalnya garis dapat menunjukkan arah dan jumlah, seperti pergerakan angin, perpindahan penduduk.

3. Simbol poligon atau area (*polygon/aerial symbols*), menunjukkan bidang atau keluasan yang secara **kualitatif** memperlihatkan gambaran tentang unsur yang mewakili suatu daerah, misalnya peta penggunaan lahan, peta tanah, peta pariwisata. Pemisahan bagian-bagian dari unsur-unsurnya dapat digambarkan dengan pola atau warna, dan dapat juga secara deskriptif (tulisan) yang menyatakan unsur-unsur daerah tertentu, seperti rawa, danau, kebun kelapa sawit, hutan bakau. Simbol poligon secara kuantitatif umumnya dinyatakan dengan simbol pola atau warna sesuai dengan harga atau jumlah nilai statistiknya, seperti peta curah hujan, peta kepadatan penduduk, peta sumber daya alam.

2.5. Teknologi Web GIS

Web GIS merupakan Sistem Informasi Geografi berbasis web yang terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait. Web GIS merupakan gabungan antara desain grafis pemetaan, peta digital dengan analisa geografis, pemrograman komputer, dan sebuah *database* yang saling terhubung menjadi satu bagian web design dan web pemetaan. Nama lain untuk Web GIS sendiri bermacam-macam yang diantaranya adalah

- *Web Based GIS*

- *Online GIS*
- *Distributed GIS*
- *Internet Mapping*

Dimana sebuah Web GIS yang potensial merupakan aplikasi GIS/pemetaan untuk pengguna di seluruh dunia dan tidak memerlukan *software* GIS serta tidak tergantung pada platform ataupun sistem operasi

2.6. Google Maps

Google Maps adalah sebuah jasa peta globe virtual gratis dan *online* disediakan oleh *Google maps* dapat ditemukan di <http://maps.google.com> (*Wikipedia.org*). *google maps* menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia dan baru-baru ini, Bulan, dan juga menawarkan perencanaan rute dan pencari letak bisnis di U.S., Kanada, Jepang, Hong Kong, Cina, UK, Irlandia (hanya pusat kota) dan beberapa bagian Eropa. *Google Maps* masih berada dalam tahap beta.

Melalui fitur *Google Maps*, pengguna internet dapat browsing informasi grafis berikut:

1. *Satellite Map*, pengguna dapat menikmati gambar satelit planet bumi. Pengguna juga dapat menikmati foto satelit lebih detail lengkap dengan cara *zooming* pada bagian peta yang diinginkan.
2. Hasil Pencarian Integrasi, mencari lokasi, bisnis, peta buatan pengguna dan *real estate*.
3. *Draggable Maps*, peta digital mapping yg *dragable* (bisa digeser) dengan bantuan mouse.
4. *Terrain Maps* (Peta Topografi), menyediakan informasi fitur peta fisik atau peta topografi yg biasa disediakan buku peta Atlas.
5. *Earth Map*, menyediakan informasi peta bumi dimana akan tampak bumi secara utuh dan bila di-zoom akan terlihat awan yang menyelimuti bumi beserta pulau dan lautan yang tampak nyata dari ketinggian.
6. *My Location*, dengan fitur ini pengguna dapat mengetahui letak dimana lokasi dari pengguna tersebut.

2.7. Google Maps API

Google Maps API adalah suatu *library* yang berbentuk *JavaScript*. Cara membuat *Google Maps* untuk ditampilkan pada suatu web atau blog sangat mudah hanya dengan membutuhkan pengetahuan mengenai HTML serta *JavaScript*, serta koneksi Internet yang sangat stabil. Dengan menggunakan *Google Maps API*, kita dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga kita dapat fokus hanya pada data-data yang akan ditampilkan. Dengan kata lain, kita hanya membuat suatu data sedangkan peta yang akan ditampilkan adalah milik Google sehingga kita tidak dipusingkan dengan membuat peta suatu lokasi, bahkan dunia.

Dalam pembuatan program *Google Map API* menggunakan urutan sebagai berikut:

1. Memasukkan Maps API JavaScript ke dalam HTML
2. Membuat element div dengan nama `map_canvas` untuk menampilkan peta

3. Membuat beberapa objek literal untuk menyimpan property-property pada peta
4. Menuliskan fungsi JavaScript untuk membuat objek peta
5. Menginisiasi peta dalam tag *body* HTML dengan *event onload*

Pada *Google Maps API* terdapat 4 jenis pilihan model peta yang disediakan oleh Google, diantaranya adalah:

1. ROADMAP, untuk menampilkan peta biasa 2 dimensi
2. SATELLITE, untuk menampilkan foto satelit
3. TERRAIN, untuk menunjukkan relief fisik permukaan bumi dan menunjukkan seberapa tingginya suatu lokasi, contohnya akan menunjukkan gunung dan sungai
4. HYBRID, akan menunjukkan foto satelit yang di atasnya tergambar pula apa yang tampil pada ROADMAP (jalan dan nama kota)

2.8. Google Fusion Tables

Google Fusion Tables adalah layanan berbasis *cloud* untuk pengelolaan dan integrasi data pada manusia. *Google Fusion Tables* memungkinkan pengguna untuk meng-upload data tabular (*spreadsheet*, CSV, KML) hingga 100MB. Sistem ini menyediakan beberapa cara untuk memvisualisasikan data (misalnya, grafik, peta, dan jadwal) dan kemampuan untuk menggubah serta menyatukan data. *Google fusion tables* mendukung integrasi data dari berbagai sumber dengan melakukan gabungan seluruh tabel yang mungkin dimiliki oleh pengguna yang berbeda. Pengguna dapat menyimpan data pribadi, berbagi data, atau membuat data publik yang dapat di cari oleh pengguna lain. Fitur diskusi pada *google fusion table* memungkinkan pengguna *fusion tables* lain untuk melakukan diskusi rinci data pada tingkat tabel, baris individu, kolom, dan sel.

3. HASIL PERANCANGAN

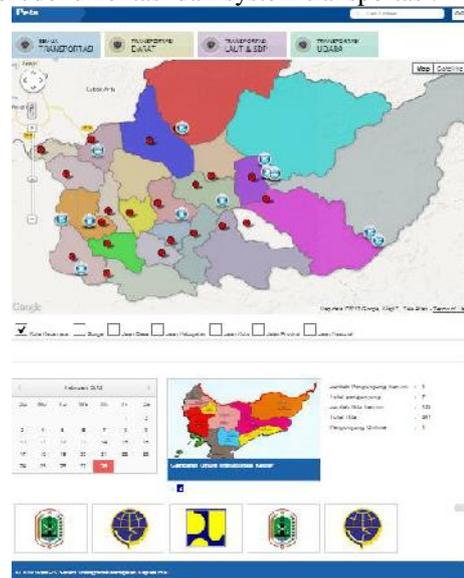
Program Aplikasi GIS Sistem Transportasi Kab. Kapuas Hulu dapat diakses melalui browser dengan alamat: <http://localhost/gis-transportasi-kkh>. Tampilan halaman depan program, sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan awal sistem (Sumber : Hasil perancangan, 2012)

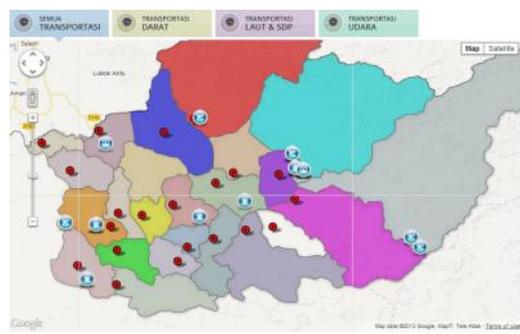
Operasional/aksi user dalam program ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menjalankan program aplikasi ini, user harus terkoneksi dengan internet, untuk mengakses peta secara online.
2. Menu Home : berfungsi untuk membuka halaman utama. Halaman utama berisi a) Peta interaktif yang berisi data spasial dari system transportasi di Kab. Kapuas Hulu, b) Kalender ,c) Artikel Utama, d) Statistik pengunjung, dan e) Link situs beberapa instansi terkait.
3. Menu Peta : berfungsi untuk mengarahkan halaman web menuju ke Peta Interaktif.
4. Menu Artikel : berfungsi untuk membuka halaman artikel yang berhubungan dengan transportasi. Selain itu pada halaman artikel juga terdapat berita populer yang diambil secara otomatis dari Koran Berita Digital www.kompas.com
5. Menu Galeri : berfungsi untuk membuka halaman galeri/dokumentasi dari system transportasi.



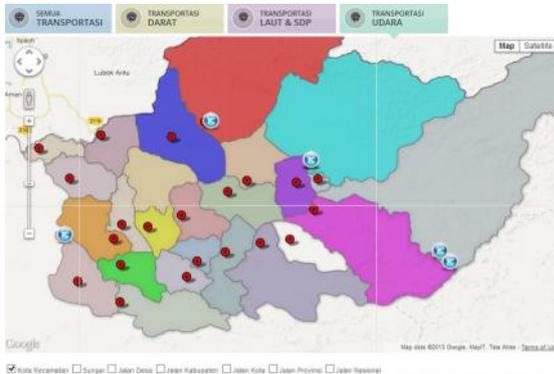
Gambar 2. Tampilan halaman Utama (Sumber : Hasil perancangan, 2012)

Gambar 2 di atas adalah tampilan halaman utama. User bisa langsung berinteraksi pada halaman tersebut. User bisa melihat peta, melihat artikel utama, membuka link web terkait dan melihat statistik pengunjung.



Gambar 3. Tampilan halaman Peta Interaktif (Sumber : Hasil perancangan, 2012)

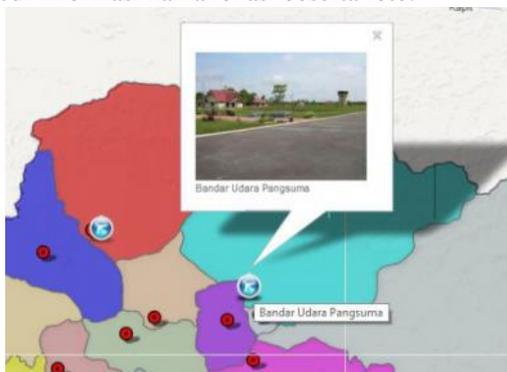
Gambar di atas adalah tampilan halaman peta interaktif. User bisa memperoleh informasi tentang data transportasi yang ada di Kab. Kapuas Hulu. Pada fitur peta ini, user dapat memilih jenis transportasi yaitu: Transportasi Darat, Transportasi Laut dan SDP serta Transportasi Udara. Masing-masing pemilihan transportasi akan menampilkan lokasi dari jenis transportasi tersebut.



Gambar 4. Tampilan Pemilihan Transportasi Udara
(Sumber : Hasil perancangan, 2012)

Gambar di atas menunjukkan pemilihan jenis transportasi udara.

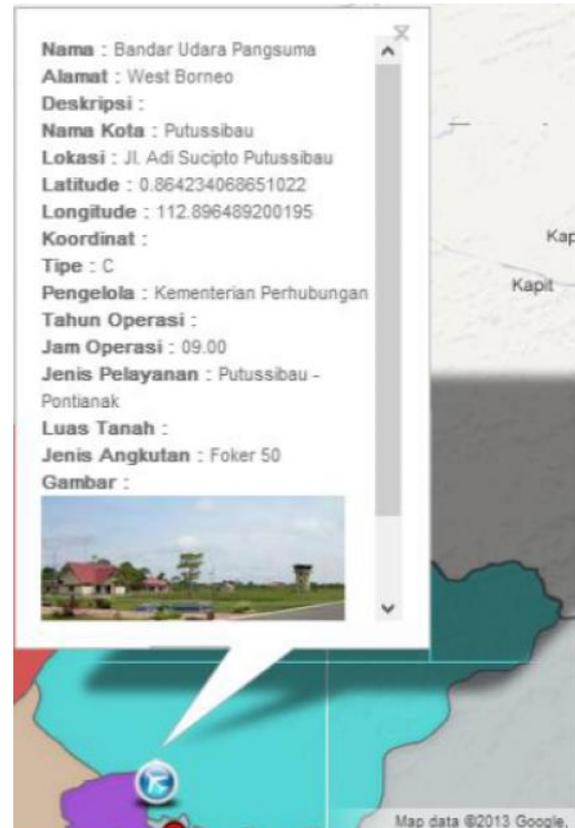
Untuk melihat informasi dari lokasi sarana transportasi, user bisa mengarahkan pointer mouse ke icon lokasi yang diinginkan. Ketika diarahkan ke lokasi, maka akan muncul informasi nama lokasi beserta foto.



Gambar 5. Tampilan Saat Mouse Mengarah Pada Lokasi
(Sumber : Hasil perancangan, 2012)

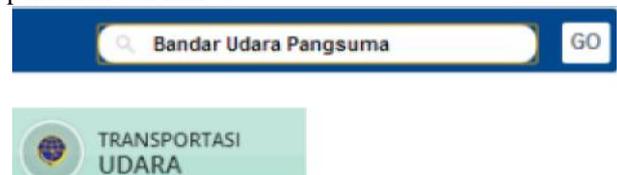
Gambar di atas adalah tampilan saat mouse mengarah pada lokasi.

Untuk melihat detail data dari lokasi tersebut, user bisa melakukan klik pada lokasi. Maka akan muncul detail datanya.



Gambar 6. Tampilan Detil Data Lokasi
(Sumber : Hasil perancangan, 2012)

User juga dapat melakukan pencarian lokasi dengan menuliskan nama lokasi yang diinginkan pada form pencarian dan klik GO



Gambar 7. Tampilan halaman Pencarian Lokasi
(Sumber : Hasil perancangan, 2012)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari studi ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat mengelola proses input data, edit data dan pencarian data serta melakukan fungsi-fungsi spasial dengan baik.
2. Sistem Input data oleh pengguna selalu divalidasi dan ada umpan balik kepada pengguna ketika terjadi kesalahan.
3. Sistem dapat menangani data-data transportasi, dapat menunjukkan penyebaran transportasi yang digambarkan dalam bentuk peta sehingga pengguna dapat melihat secara jelas transportasi yang ada di Kabupaten Kapuas Hulu.
4. Dengan aplikasi web gis infrastruktur transportasi Kapuas Hulu, dapat membantu masyarakat pengguna/dunia usaha/stakeholder dalam memperoleh data dan informasi yang cepat, tepat dan akurat melalui media website

5. Referensi

- [1] Budianto, Eko. 2010 . Sistem Informasi Geografis dengan Arc View GIS . Andi Offset. Yogyakarta.
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, (1997) Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta.
- [3] Jogiyanto Hartono, H.M., 1999, *Sistem Informasi*, PT. Wahana Komputer, Semarang
- [4] Prahasta, Eddy, 2002, *Konsep-konsep Dasar SIG, Informatika*, Bandung.
- [5] Prahasta, Eddy. 2005. Konsep - Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis . CV. Informatika. Bandung.
- [6] Turban, Efrain, 2009, *Decision Support System and Intelligent Sysrem*, Penerbit Andi, Yogyakarta

Biography.

Ferry Juniardi, lahir di Pontianak, Indonesia, pada tanggal 17 Juni 1975. Ia menyelesaikan program sarjana teknik (S1) pada tahun 1998 di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia, dan menyelesaikan program magister teknik (S2) pada tahun 2003 di Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia. Sejak tahun 1999, ia diangkat sebagai staf pengajar pada Fakultas Teknik Univeristas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia. Penelitiann sekarang adalah melakukan penyusunan dan pengembangan sistem informasi manajemen transportasi.

Heri Azwansyah, lahir di Pontianak, Indonesia, pada tanggal 30 Nopember 1973. Ia menyelesaikan program sarjana teknik (S1) pada tahun 1999 di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia, dan menyelesaikan program magister teknik (S2) pada tahun 2002 di Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia. Sejak tahun 2000 sebagai peserta ikatan dinas, ia diangkat sebagai staf pengajar pada Fakultas Teknik Univeristas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia. Penelitian sekarang adalah melakukan penyusunan dan pengembangan sisitem informasi manajemen.

