

**APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PERSEBARAN
JARINGAN AGEN BUS (AKAP) BERBASIS WEB
(Studi Kasus : Po Bejeu (AKAP), trayek Jepara - Jakarta)**

Muhamad Nurman Cholid, Bambang Darmo Yuwono, Moehammad Awaluddin^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang Semarang Telp. (024) 76480785, 76480788
e-mail : geodesi@undip.ac.id

ABSTRAK

Po Bejeu merupakan penyedia jasa transportasi umum (Bus AKAP) dengan trayek Jepara – Jakarta. Informasi mengenai lokasi agen Po Bejeu sangat diperlukan oleh konsumen, namun saat ini informasi mengenai lokasi agen hanya sebatas data informasi non spasial berupa alamat dan nomor telepon tanpa adanya data spasial berupa posisi geografis agen Po Bejeu tersebut. Maka dari itu perlu adanya suatu sistem atau aplikasi yang menampilkan informasi data spasial dan non spasial agen Po Bejeu dalam satu sistem yang terpadu.

Dalam penelitian ini menggunakan data spasial berupa koordinat posisi tiap agen yang didapat dari hasil survey menggunakan GPS Garmin CSx60 dan data atribut berupa foto, alamat, nomor telepon, petugas agen. Pembangunan aplikasi Sistem informasi Geografis berbasis web ini dimulai dengan pengumpulan data, pengolahan data, pembuatan basis data *MySQL*, pembangunan tampilan web, integrasi web dengan *Google Maps API* dan basis data *MySQL* untuk menampilkan peta persebaran agen Po Bejeu.

Hasil dari penelitian berupa aplikasi Sistem informasi Geografis berbasis web yang menampilkan persebaran agen Po Bejeu di 13 wilayah dan dapat diakses di alamat www.bejeu.com/agen. Pengujian terhadap aplikasi ini menggunakan dua pengujian yaitu uji program dengan hasil bahwa aplikasi ini berhasil diakses melalui web browser *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, *Opera Mini* dan *Internet Explorer*, dan uji *usability* menggunakan kuisioner dengan hasil bahwa aplikasi ini mendapatkan penilaian 75.8% untuk komponen efektivitas, 77.4% untuk komponen kemudahan dan 81.5% untuk komponen kepuasan, dengan demikian aplikasi ini efektif, mudah dan sangat memuaskan.

Kata Kunci: Po Bejeu, Agen, Web-GIS, Aplikasi

ABSTRACT

Po Bejeu is a provider of public transportation services (bus AKAP) with Jepara - Jakarta route. Information about the location of Po Bejeu agent is required by the consumer, but the current information on the location of the agent was limited to non-spatial information data such as addresses and phone numbers without spatial data such as the geographical position of the Po Bejeu agents. Thus the need for a system or application that displays information spatial data and non spatial agent Po Bejeu in one integrated system.

In this study the use of spatial data (coordinates of the position of each agent) obtained from a survey using GPS Garmin CSx60 and attribute data (photographs, addresses, phone numbers, agency officials). Geographic information system application development starts with a web-based data collection, data processing, the manufacture of the MySQL database, web interface development, web integration with the Google Maps API and the MySQL database to display a map of the distribution agent PO Bejeu.

The results of the study is an application of web-based Geographic Information System which displays the distribution of agents Po Bejeu in 13 regions and can be accessed at www.bejeu.com/agen. Testing of these applications using two kinds of testing metode. The first is a test program with the result that the application is successfully accessed via a web browser Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera Mini and Internet Explorer, and the second usability testing using a questionnaire with the result that the application is getting 75.8 % for the assessment component of effectiveness, 77.4 % to 81.5 % of

**) Penulis, Penanggungjawab*

components for ease and satisfaction component, thus the application of effective, easy and very satisfying.

Keywords : *Po Bejeu, Agent, Web-GIS, Application*

Pendahuluan

Latar Belakang

Po Bejeu merupakan perusahaan penyedia jasa transportasi umum (Bus AKAP) dengan trayek Jepara – Jakarta. Seiring berkembangnya perusahaan Po Bejeu memiliki banyak agen perwakilan penjualan tiket di berbagai daerah, namun informasi yang diberikan kepada konsumen mengenai informasi agen hanya sebatas alamat dan nomor telepon saja. Sehingga untuk memberikan pelayanan terbaik kepada konsumen mengenai informasi agen Po Bejeu diperlukan sistem informasi persebaran agen, yang memuat data spasial dan non spasial dalam satu sistem terpadu.

Oleh karena itu untuk menjawab permasalahan tersebut, perlu dibuat sistem informasi geografis persebaran agen Po Bejeu yang menyajikan data spasial dan non spasial keberadaan agen Po Bejeu dalam satu sistem terpadu sehingga sekaligus dapat mengetahui gambaran geografis persebaran agen Po Bejeu di berbagai wilayah. Dengan pemanfaatan teknologi internet, masyarakat dapat mendapatkan informasi mengenai agen – agen Po Bejeu di berbagai daerah dengan mudah.

Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara pemetaan persebaran jaringan agen Po Bejeu?
2. Bagaimana cara merancang dan membuat aplikasi persebaran jaringan agen tiket dengan sistem informasi geografis berbasis *web*?
3. Bagaimana melakukan pengujian terhadap Sistem Informasi Geografis persebaran jaringan agen Po Bejeu berbasis *web* yang terbangun?

Pembatasan Masalah

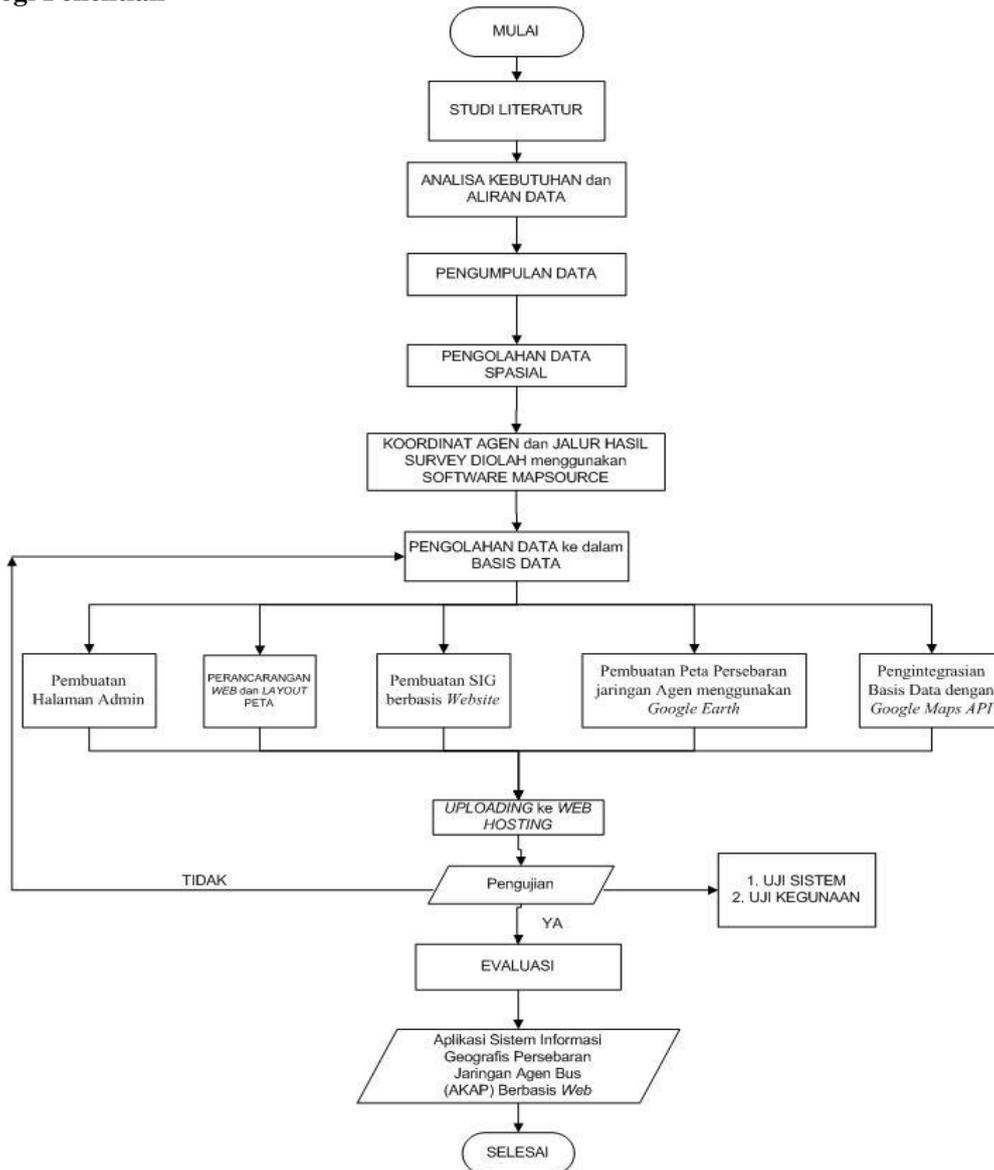
Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Daerah penelitian adalah Agen Tiket PO Bejeu (AKAP) trayek Jepara – Jakarta.
2. Data spasial berupa koordinat *GPS* tiap kantor agen yang diperoleh dari *GPS Handheld* dan peta memanfaatkan dari *Google Maps* dan *citra Raster* dari *Google Earth*. Data non spasial diperoleh dari kantor agen tersebut serta hasil *survey* lapangan berupa foto lokasi dan informasi dekripsi objek.
3. Informasi data non spasial diberikan sesuai dengan kebutuhan informasi yang ada. Hanya informasi umum yang sekiranya diperlukan.
4. Desain aplikasi yang dibuat berupa WebGIS.
5. Desain aplikasi WebGIS ini terintegrasi dengan *Google Maps API*.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk pembuatan fitur informasi berupa aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) persebaran jaringan agen tiket PO Bejeu (AKAP) trayek Jepara - Jakarta berbasis *web*, sehingga informasi lokasi, sarana dan prasarana dapat diketahui dan diakses oleh setiap orang yang membutuhkan informasi tersebut.

Metodologi Penelitian



Gambar I.1 Diagram alir penelitian

**Tinjauan Pustaka
Transportasi**

Transportasi merupakan proses kegiatan memindahkan barang dan orang dari satu tempat ke tempat yang lain. (Morlok, dalam Bambang Yudo Purnomo dan Basuki Sulisty, 2005)

Sistem Informasi Geografis Berbasis Web

Sistem Informasi Geografis adalah sistem yang berbasiskan komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi data geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana geografi merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. (Aronoff, dalam Eddy Prahasta 2009)

Google Maps

Google Maps adalah sebuah jasa peta *globe virtual* gratis dan *online* yang disediakan oleh *Google*, layanan ini dapat ditemukan di <http://maps.google.com>. *Google Maps* menawarkan peta yang dapat digerakkan menjelajahi gambar satelit untuk seluruh dunia. Sementara *Google Maps API* merupakan aplikasi *interface* yang dapat diakses lewat *javascript* agar *Google Map* dapat ditampilkan pada halaman *web* yang sedang kita bangun. 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 kita tampilkan. 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. (Maudi F. Meiska, 2014)

Location Based Service (LBS)

Location Based Service (LBS) atau Layanan Berbasis Lokasi merupakan layanan informasi yang dapat diakses melalui perangkat *mobile* melalui jaringan selular dan memiliki kemampuan untuk memanfaatkan lokasi posisi perangkat *mobile* (Virrantaus et al. 2001). Pengertian yang sama juga diberikan oleh *Open Geospatial Consortium (OGC, 2005)* mengenai LBS yaitu sebuah layanan IP – nirkabel yang menggunakan informasi geografi untuk memberikan layanan kepada pengguna perangkat *mobile*. Setiap layanan aplikasi yang memanfaatkan posisi terminal *mobile Location Based Service (LBS)* adalah sebuah nama umum untuk sebuah layanan baru dimana informasi lokasi menjadi parameter utamanya (Kupper, dalam Giustia P Geoda 2014).

LBS bukanlah sistem, tetapi merupakan layanan yang menggunakan sistem tambahan penunjang sistem GSM. Jadi jelas, bisa jadi ada beberapa opsi sistem yang dapat mengirim layanan LBS ini dengan teknologi bervariasi. Tetapi pada dasarnya, sistem-sistem tersebut menggunakan prinsip dasar yang sama, yaitu: Triangulasi. Jadi prinsipnya, tidak jauh beda dengan sistem GPS, hanya saja fungsi satelit digantikan oleh BTS (Riyanto, dalam Giustia P Geoda 2014).

Pelaksanaan Pekerjaan

Penelitian ini mempunyai beberapa tahap dalam pengolahan datanya agar mencapai tujuan yang diharapkan. Studi kasus penelitian ini yaitu agen Po Bejeu trayek Jepara – Jakarta.

1. Pengumpulan Data

Dalam kegiatan ini peneliti terlebih dahulu mencari informasi ke kantor Po Bejeu untuk mengetahui agen – agen Po Bejeu. Selanjutnya melakukan survey lokasi dengan mengambil koordinat setiap agen dengan menggunakan *GPS handheld* yang telah menggunakan ellipsoid referensi WGS'84 dan data atribut berupa alamat, nama petugas, dan foto.

2. Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini data koordinat agen dan atribut dibuat di *MS Excel* selanjutnya diexport ke *phpMyadmin* sehingga menjadi basis data yang baik.

3. Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi terdiri dari pembangunan *website* ini menggunakan aplikasi XAMPP dan *Macromedia Dreamweaver 8* serta menggunakan *Google Maps API*.

4. Uji Validasi

Dari hasil aplikasi yang dibuat kemudian dilakukan pengujian verifikasi program dan uji kegunaan dengan menyebar kuisioner.

5. Hasil dan Kesimpulan

Dari hasil proses penelitian ini menghasilkan aplikasi Sistem Informasi Geografis persebaran agen Po Bejeu berbasis Web.

Hasil dan Pembahasan

Persebaran Jaringan Agen Po Bejeu

Dari hasil pengolahan data pada penelitian ini, didapat persebaran jaringan agen Po Bejeu yang digunakan sebagai sampel untuk tugas akhir ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel IV.1 Persebaran jaringan agen Po Bejeu

No	Wilayah Agen	Nama Agen	Jumlah
1	Jepara	Kantor Pusat (Garasi), Terminal Kelet, Keling, Terminal Sambung Oyot, Tanggulasi, Pasar Kembang, Terminal Bangsri, TPK Bangsri, Krasak, Mlonggo, Terminal Jepara, Ngabul, Terminal Pecangaan, Purwogondo, Gotri, Terminal Welahan, Mayong	17 agen
2	Kudus	Jetak, Terminal Kudus	2 agen
3	Pati	Cluwak, Ngablak, Terminal Tayu, Wedari jaksa, Terminal Pati	5 agen
4	Demak	Trengguli, Pecinan, Terminal Demak, Buyaran, Wonokerto, Gajah	6 agen
5	Semarang	Kalibanteng, Krapyak	2 agen
6	Kendal	Kendal	1 agen
7	Karawang	Cikopo, Terminal Klari, Karawang Barat	3 agen
8	Bekasi	Cikarang Barat, Bekasi Timur, Jati Asih	3 agen
9	Bogor	Tajur Pool Pelangi, Terminal Bogor, Warung Jambu, Pomad, Kandang Roda, Cibinong, Terminal Cileungsi, Cicadas (Gunung Putri), Citereup	9 agen
10	Depok	Simpang Depok, Pal Kelapa Dua	2 agen
11	Jakarta	Cijantung, Terminal Grogol, Terminal Pulogadung, Terminal Rawamangun, Terminal Lebakbulus, Pasar Induk Kramat Jati, Kapuk	7 agen
12	Tangerang	Terminal Lembang Ciledug, Terminal Poris, BSD, Pasar Kemis, Bitung, Jatake, Terminal Pondok Cabe	8 agen
13	Merak	Balaraja, Terminal Seruni, Merak	3 agen
	Total Agen		68 agen

Tampilan Sistem Informasi Geografis Persebaran Jaringan Agen Berbasis Web

Halaman User

Halaman *User* merupakan halaman yang bisa diakses oleh pengguna dengan hanya bisa melihat informasi persebaran agen yang ditampilkan di *website* tanpa bisa melakukan perubahan pada data persebaran agen yang ditampilkan.

1) Halaman Beranda

Halaman beranda berisi penjelasan singkat mengenai SIG dan informasi singkat mengenai isi dari *website* Sistem Informasi Geografis persebaran jaringan agen tiket po bejeu sekaligus mengenai sejarah tentang berdirinya Po Bejeu. Tampilan halaman ini bisa dilihat pada gambar IV.1.



Gambar IV.1 Tampilan halaman beranda

2) Halaman Daftar Agen

Pada halaman daftar agen ini berisi tentang informasi *detail* tentang agen Po Beju. Persebaran agen dibuat per wilayah, sehingga dapat memudahkan bagi *user* untuk mencari informasi agen yang diinginkan. Informasi agen ini disajikan dalam bentuk tabel. Tampilan halaman ini bisa dilihat pada gambar IV.2.



Gambar IV.2 Tampilan halaman daftar agen

3) Halaman Peta

Halaman ini terdapat tampilan peta persebaran jaringan agen tiket Po Beju yang tersebar di setiap daerah. Informasi posisi agen disajikan dengan *marker point* yang ditampilkan diatas peta *google maps*. Apabila *marker* ditap oleh pengguna maka akan muncul informasi detail agen tersebut. Selain itu terdapat kotak pencarian lokasi berupa *box search longitude dan latitude*.

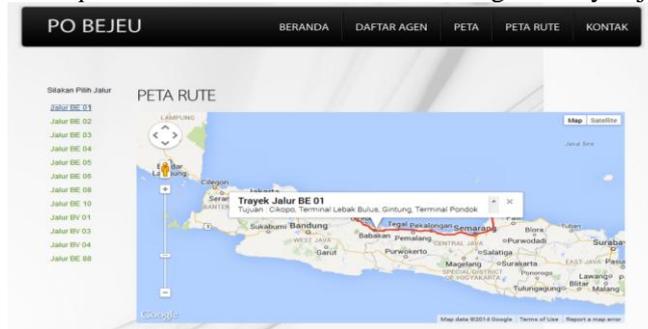


Gambar IV.3 Tampilan halaman Peta

4) Halaman Peta Rute

Halaman ini berisi informasi jalur trayek bus Beju. Informasi yang ditampilkan berupa garis di atas peta *google maps* garis tersebut menunjukkan jalur dari masing-masing kode bus beju. Halaman ini

berguna untuk memberikan informasi kepada *user* untuk mengetahui jalur bus bejeu yang ingin diketahui. Apabila garis *ditap* maka akan muncul informasi mengenai trayek jalur tersebut.



Gambar IV.4 Tampilan Peta Jalur Po Bejeu

5) **Halaman Kontak**

Halaman ini berisi data diri peneliti serta alamat *email* dan alamat yang bisa dihubungi pengguna apabila ada suatu hal yang ingin di konfirmasi. Pada halaman ini juga terdapat kotak pesan sebagai wadah bagi pengguna untuk menyampaikan kritik/saran guna pengembangan *website*. Tampilan halaman ini bisa dilihat pada gambar IV.5.



Gambar IV.5 Tampilan halaman Kontak

Halaman Administrator

Halaman admin merupakan halaman yang hanya bisa diakses oleh *web administrator* dengan melakukan *login* terlebih dahulu, sehingga bisa melakukan aksi menambah data, menghapus data, mengedit data, mencetak data, dan melakukan perubahan data maupun tampilan.

1) **Halaman Login**

Halaman ini merupakan kunci untuk menjaga keamanan isi dari halaman administrator. Pada halaman ini terdapat kolom *username* dan *password* yang harus diisi oleh admin. Apabila admin salah memasukkan *username* ataupun *password* maka admin gagal untuk masuk ke halaman administrator. Berikut ini adalah tampilan halaman *log in*, yaitu :



Gambar IV.6 Tampilan halaman Log in

2) **Halaman Home**

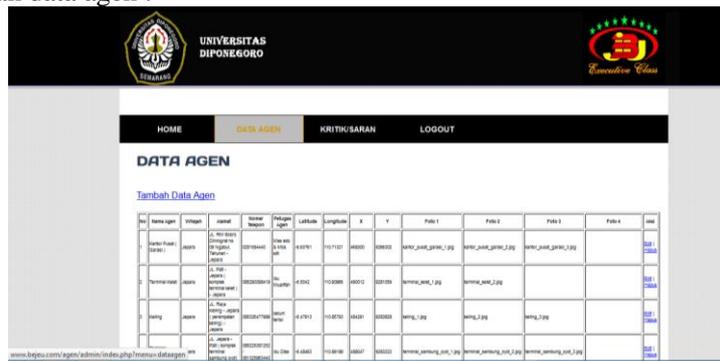
Halaman ini adalah halaman pertama yang tampil setelah admin berhasil log in. Pada halaman ini terdapat kalimat sambutan untuk admin yang telah log in. Berikut ini adalah tampilan halaman *Home* :



Gambar IV.7 Tampilan halaman Home Administrator

3) Halaman Data Agen

Pada halaman ini admin dapat melakukan berbagai aksi untuk melakukan perubahan terhadap data agen yang akan dtampilkan pada halaman user, aksi yang dapat dilakukan oleh admin antara lain aksi untuk menambah data agen, aksi edit data agen dan aksi hapus data agen. Berikut ini adalah tampilan halaman data agen :



Gambar IV.8 Tampilan halaman Data agen

4) Halaman kritik/Saran

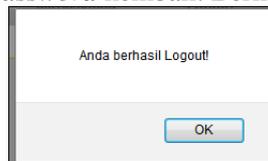
Halaman pesan ini menampilkan semua pesan yang dikirim oleh user. Berikut ini adalah tampilan halaman Kritik/Saran :



Gambar IV.9. Tampilan halaman Kritik/saran

5) Logout

Halaman ini sebenarnya merupakan link untuk mengakhiri sesi log in yang dilakukan oleh admin. Setelah menekan link log out, untuk masuk kembali ke halaman administrator maka admin diharuskan mengisi username dan password kembali. Berikut ini adalah tampilan hasil log out :



Gambar IV.10 Tampilan link Log out

Validitas

Validitas Aplikasi

a. Uji Program

Pengujian program aplikasi SIG berbasis *web* pada *web browser* dilakukan pada dua perangkat yaitu *computer* atau *laptop* dan *smartphone* dengan berbagai parameter pembanding seperti jenis perangkatnya, jenis aplikasi *web browser* dan jaringan akses internet. Aplikasi SIG berbasis *web* ini dikatakan sukses apabila seluruh kelengkapan yang ada memberikan fungsi dan manfaat sesuai yang dituju dengan informasi yang akurat.

Perangkat yang digunakan untuk mengakses aplikasi SIG berbasis *web* ini ada dua yaitu *computer* atau *laptop* dan *smartphone*. Dari perangkat tersebut terdapat tiga *web browser* yang digunakan untuk mengakses. Berikut hasil dari pengujian di beberapa *web browser* dari dua perangkat :

Tabel IV.2 Hasil Pengujian pada *Web Browser* dari Dua Perangkat

Perangkat	<i>Web Browser</i>	Hasil
Komputer	<i>Internet Explorer 4.2.2</i>	Berhasil
	<i>Google Chrome 33.0.1750.5</i>	Berhasil
	<i>Mozilla Firefox 32.0</i>	Berhasil
<i>Smartphone</i>	<i>Google Chrome 34.0.1847.114</i>	Berhasil
	<i>Opera Mobile 12.0</i>	Berhasil
	<i>Opera Mini 7.5.4</i>	Berhasil

Dari pengujian terhadap dua tipe perangkat dan enam jenis *web browser* ini menghasilkan bahwa aplikasi *Web-based GIS* ini dapat di akses di semua *browser* dengan catatan komputer atau *smartphone* yang digunakan telah terinstall *adobe flash player*. Meskipun aplikasi ini dapat diakses dengan *smartphone*, namun akan lebih maksimal penggunaannya jika diakses dengan komputer.

b. Uji Usability

Fungsi dan manfaat dari aplikasi SIG berbasis *web* ini diujikan dengan memberi kuisioner terhadap masyarakat atau konsumen. Dalam uji *usability* ini terdapat 40 responden yang terdiri dari empat manajemen dan petugas agen, dan 36 masyarakat umum atau konsumen. Pertanyaan yang diajukan tergolong dari tiga komponen yaitu dilihat dari tingkat efektifitas, kemudahan dan kepuasan admin maupun pengguna dengan adanya desain aplikasi *WebGIS* ini. Dengan ketentuan rentang penilaian dari tiga komponen tersebut yaitu sebagai berikut:

Rentang Nilai (%)	Keterangan
1 % – 20 %	Tidak (* Efektif, Mudah, Puas)
21 % – 40 %	Kurang (* Efektif, Mudah, Puas)
41 % – 60 %	Cukup (* Efektif, Mudah, Puas)
61 % – 80 %	(* Efektif, Mudah, Puas)
81 % – 100 %	Sangat (* Efektif, Mudah, Puas)

Berdasarkan perhitungan dari ketiga komponen di atas, maka diperoleh hasil sebagai berikut: untuk komponen “Efektivitas” memiliki persentase sebesar 75.8%, maka aplikasi ini dinyatakan masuk kedalam kriteria “Efektif”, untuk komponen kemudahan memiliki persentase sebesar 77.4 %, maka aplikasi ini dinyatakan masuk kedalam kriteria “Mudah”, untuk komponen kepuasan memiliki persentase sebesar 81.5 %, maka aplikasi ini dinyatakan masuk kedalam kriteria “Sangat Memuaskan”.

Penutup

Kesimpulan

Berdasarkan dari tujuan, hasil dan analisis penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemetaan persebaran agen dilakukan dengan menggunakan *GPS Garmin CS60x* untuk mendapatkan koordinat X,Y,Z dari tiap agen Po Bejeu yang tersebar di berbagai wilayah. Jumlah wilayah yang terdapat agen Po Bejeu terdapat 13 wilayah diantaranya, Jepara, Pati, Kudus, Demak, Semarang, Kendal, Karawang, Jakarta, Bekasi, Bogor, Tangerang, Depok, dan Merak
2. Pembuatan aplikasi sistem informasi geografis persebaran jaringan agen tiket Po Bejeu berbasis *WebGIS* dengan situs <http://bejeu.com/agen> ini diolah dengan menggunakan XAMPP sebagai pembuatan *server* lokal dan basis data MySQL dengan fitur *phpMyAdmin* yang tersedia di dalamnya dengan tersedia empat tabel terdiri dari tabel agen bus, tabel informasi bus jepara, tabel informasi bus Jakarta dan tabel *User*. *Macromedia Dreamweaver 8* untuk proses pembuatan kode program, serta *browser* sebagai pengecekan tampilan yang dihasilkan oleh kode program melalui *server* lokal.
3. Pengujian terhadap Aplikasi Sistem Informasi Geografis Persebaran Jaringan Agen Po Bejeu berbasis web dengan ini dilakukan dengan dua pengujian yaitu dengan uji aplikasi dengan *web browser* dan uji *usability*.
 - a) Berdasarkan hasil uji dengan *web browser* dapat diambil kesimpulan bahwa *web browser* yang dapat mengakses aplikasi tersebut adalah *Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera Mini* dan *Internet Explorer*.
 - b) Untuk hasil uji *usability* yang dinyatakan dalam persentase nilai dapat dikatakan tinggi yaitu untuk komponen efektivitas sebesar 75.8 %, untuk komponen kemudahan penggunaan 77.4 %, dan untuk komponen kepuasan sebesar 81.5 %. Sehingga dengan hasil yang demikian dapat dikatakan bahwa aplikasi sistem informasi geografis persebaran jaringan agen Po Bejeu berbasis web ini efektif, mudah, dan sangat memuaskan. Namun dalam hal ini responden memiliki nilai kecenderungan subyektif dalam menjawab pertanyaan sebesar 93.98%, nilai kecenderungan tersebut didapat berdasarkan rasio dari komponen kepuasan yang memiliki nilai 81.5 % sedangkan komponen efektivitas dan komponen kemudahan memiliki nilai 76.6 %, sehingga memiliki selisih sebesar 4.9 %.

Saran

Dari kegiatan penelitian ini dapat ditulis saran sebagai berikut :

1. Fitur – fitur yang tersedia perlu ditambahkan lagi agar lebih lengkap menyajikan informasi bagi konsumen, seperti fitur pemesanan tiket dan lain – lain.
2. Agar aplikasi ini dapat berlangsung dengan baik dan memberikan informasi yang lebih lengkap lagi maka perlu adanya perbaharuan atau *update*-an data spasial atau non spasial untuk kelengkapan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Purnomo Y. Bambang dan Basuki Jatisulistyo. 2005. *Evaluasi Kinerja Operasional Armada Bar Perum Damri UBK Semarang (Trayek Banyumanik - Johar)*. Tugas Akhir. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Maudi F. Meiska. 2014. *Desain Sistem Informasi Pelanggan PDAM Berbasis WebGIS*. Tugas Akhir. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Geoda P. Giustia. 2014. *Pembuatan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kampus Universitas Diponegoro Berbasis Android*. Tugas Akhir. Semarang : Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Prahasta, Eddy. 2005. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika Bandung