

SISTEM ONLINE UNTUK PELACAKAN PAKET MENGGUNAKAN GPS

Dodo Zaenal Abidin,M.Kom

ABSTRAK

Pada saat ini, sebagian besar perusahaan jasa pengiriman paket barang di negara kita tidak memiliki sistem yang menyediakan informasi paket barang berupa posisi dan informasi pendukungnya melalui internet. Keadaan ini kurang efektif sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mengatasi keadaan tersebut. Sistem ini memanfaatkan teknologi GPS (Global Positioning System), Mikrokontroler, GSM Modem, MapServer, dan MySQL. Jika user request melalui browser, instruksi tersebut akan dikirim melalui SMS dan diterima GSM Modem pada alat. Mikrokontroler kemudian membaca instruksi pada SMS dan mengeksekusinya. Jika instruksinya adalah request posisi terakhir, maka mikrokontroler akan mengambil data koordinat dari GPS kemudian mengirimkan data itu melalui SMS ke GSM Modem server. Data koordinat itu kemudian ditampilkan pada peta digital di browser. Dengan demikian user bisa tahu posisi paket barangnya.

Kata kunci : Mikrokontroler, GPS, GSM Modem, MapServer, MySQL

1. Latar Belakang

Saat ini, sebagian besar perusahaan jasa pengiriman paket barang di negara kita tidak memiliki sistem yang menyediakan informasi paket barang yang di kirim oleh pelanggannya melalui internet. Informasi tersebut bisa berupa posisi paket barang dan informasi lainnya yang berhubungan dengan paket barang misalnya nama paket barang, jumlah barang, kantor asal dan kantor tujuan. Di lain pihak, perkembangan teknologi internet saat ini menyebabkan proses penyebaran dan pertukaran informasi dapat dilakukan dengan cepat secara global tanpa ada batasan waktu. Teknologi *World Wide Web* (WWW) atau *web* sebagai salah satu jenis layanan yang disediakan oleh internet merupakan jenis layanan yang berkembang paling pesat dan paling banyak digunakan saat ini.

Pada proyek akhir ini saya membuat suatu sistem yang dapat melacak posisi paket barang dengan cara melacak posisi kendaraan yang mengangkutnya sehingga perusahaan maupun pelanggan dapat memantau dan memperoleh informasi paket barang tersebut secara online. Sistem ini lebih murah jika dibandingkan dengan menggunakan satelit karena menggunakan GSM Modem (*Global System for Mobile Communications Modulator Demodulator*) untuk komunikasi data. Selain itu, sistem ini dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

Sistem ini memanfaatkan teknologi GPS (*Global Positioning System*), Mikrokontroler, GSM Modem, MapServer, dan MySQL. GPS berfungsi untuk memberikan posisi kendaraan yang mengangkut paket barang. Mikrokontroler berfungsi untuk mengatur komunikasi data antara GPS dan GSM Modem. GSM Modem berfungsi untuk mengirim dan menerima data melalui SMS. MapServer berfungsi untuk mengakses dan menampilkan peta secara online. MySQL

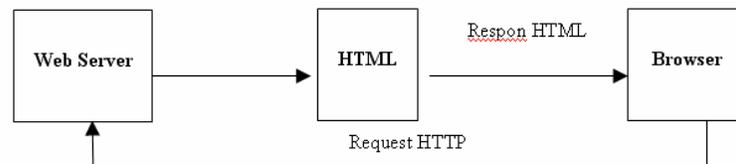
berfungsi untuk menyimpan data yang dikirim dan diterima oleh GSM Modem.

2. PHP

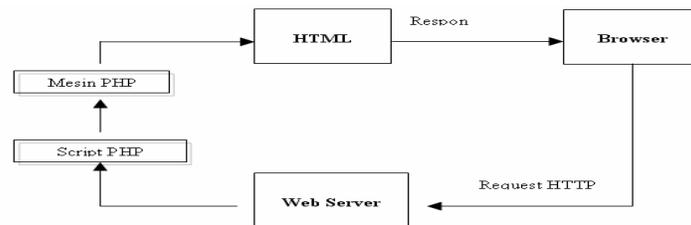
PHP merupakan bahasa berbentuk script yang disertakan dalam dokumen HTML, bekerja di sisi server sehingga script-nya tak tampak di sisi client. PHP dirancang untuk dapat bekerja sama dengan database server dan dibuat sedemikian rupa sehingga pembuatan dokumen HTML yang dapat mengakses database menjadi begitu mudah atau secara umum dokumen yang dihasilkan adalah dokumen WEB Dinamis. Pada saat ini PHP cukup populer sebagai piranti pemrograman WEB di lingkungan Linux. Walaupun demikian PHP sebenarnya juga dapat berfungsi pada server-server yang berbasis UNIX, Windows dan Macintosh. Pada awalnya PHP dirancang untuk berintegrasi dengan Web Server Apache, tetapi sekarang ini PHP juga bekerja pada Web Server lainnya seperti IIS dan PWS.

Model kerja HTML diawali dengan permintaan suatu halaman web oleh browser. Berdasarkan URL atau dikenal dengan sebutan alamat internet, browser mendapatkan alamat dari web server, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh web server. Informasi yang disampaikan ke web server antara lain adalah nama browser, versinya dan sistem operasinya. Selanjutnya web server akan mencari berkas yang diminta dan memberikan isinya ke browser. Browser yang mendapatkan isinya segera melakukan proses penterjemahan kode HTML dan menampilkan ke layar pemakai.

Bagaimana halnya kalau yang diminta adalah sebuah halaman PHP ? Prinsipnya serupa dengan kode HTML, hanya saja ketika berkas PHP dan mesin inilah yang memproses dan memberikan hasilnya (Berupa kode HTML) ke web Server untuk selanjutnya disampaikan ke client yang request.



Gambar 1 Skema HTML



Gambar 2 Skema PHP

3. MapServer

MapServer merupakan aplikasi *freeware* dan *open source* yang memungkinkan kita menampilkan data spasial (peta) di web. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan di Universitas Minesotta, Amerika Serikat untuk proyek *ForNet* (sebuah proyek untuk manajemen sumber daya alam) yang disponsori NASA

(*Nasional Aeronautics and Space Administration*). Dukungan NASA dilanjutkan dengan dikembangkan proyek *TerraSIP* untuk manajemen data lahan. Saat ini, karena sifatnya yang terbuka (*open source*), pengembangan MapServer dilakukan oleh pengembang dari berbagai negara

Pengembangan MapServer menggunakan berbagai aplikasi *open source* atau *freeware* seperti Shapelib untuk baca/tulis format data *Shapefile*, FreeType untuk merender karakter, GDAL/OGR untuk baca/tulis berbagai format data vektor maupun raster, dan Proj.4 untuk menangani beragam proyeksi peta.

Pada bentuk paling dasar, MapServer berupa sebuah program CGI (*Common Gateway Interface*). Program tersebut akan dieksekusi di *web server* dan berdasarkan beberapa parameter tertentu (terutama konfigurasi dalam bentuk file *.MAP) akan menghasilkan data yang kemudian akan dikirim ke web browser, baik dalam bentuk gambar peta atau bentuk lain.

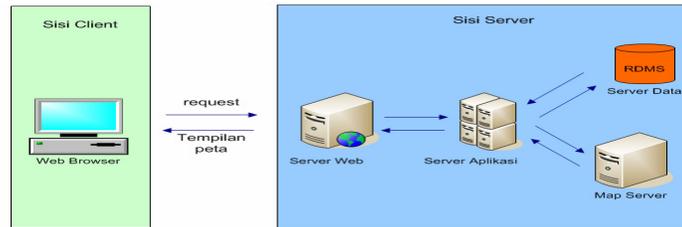
MapServer mempunyai fitur-fitur berikut :

- Menampilkan data spasial dalam format vektor seperti : *Shapefile*
- (ESRI), ArcSDE (ESRI), PostGIS dan berbagai format data vektor lain dengan menggunakan *library* OGR
- Menampilkan data spasial dalam format raster seperti : TIFF/GeoTIFF, EPPL7 dan berbagai format data raster lain dengan menggunakan *library* GDAL
- Menggunakan *quadtree* dalam *indexing* data spasial, sehingga operasi-operasi spasial dapat dilakukan dengan cepat.
- Dapat dikembangkan (*customizable*), dengan tampilan keluaran yang dapat diatur menggunakan file-file *template*
- Dapat melakukan seleksi objek berdasar nilai, berdasar titik, area, atau berdasar sebuah objek spasial tertentu
- Mendukung *rendering* karakter berupa *font* TrueType
- Mendukung penggunaan data raster maupun vektor yang *di-tiled*
- (dibagi-bagi menjadi sub bagian yang lebih kecil sehingga proses untuk mengambil dan menampilkan gambar dapat dipercepat)
- Dapat menggambarkan elemen peta secara otomatis : skala grafis, peta indeks dan legenda peta
- Dapat menggambarkan peta tematik yang dibangun menggunakan ekspresi logik maupun ekspresi reguler
- Dapat menampilkan label dari objek spasial, dengan label dapat diatur sedemikian rupa sehingga tidak saling tumpang tindih
- Konfigurasi dapat diatur secara *on the fly* melalui parameter yang ditentukan pada URL Dapat menangani beragam system proyeksi secara *on the fly*

Saat ini, selain dapat mengakses MapServer sebagai program CGI, kita dapat mengakses MspServer sebagai modul MapScript, melalui berbagai bahasa skrip : PHP, Perl, Python atau Java. Aksesfungsi-fungsi MapServer melalui skrip akan lebih memudahkan pengembangan aplikasi. Pengembang dapat memilih bahasa yang paling familiar.

Bentuk umum arsitektur aplikasi berbasis peta di web dapat dilihat pada

Gambar 3.



Gambar 3 Arsitektur Umum Aplikasi Pemetaan Berbasis Web

Pada gambar di atas, interaksi antara klien dengan server berdasar skenario *request* dan *respon*. Web browser di sisi klien mengirim *request* ke server web. Karena server web tidak memiliki kemampuan pemrosesan peta, maka *request* berkaitan dengan pemrosesan peta akan diteruskan oleh server web ke server aplikasi dan MapServer. Hasil pemrosesan akan dikembalikan lagi melalui server web, terbungkus dalam bentuk file HTML atau *applet*.

Arsitektur aplikasi pemetaan di web dibagi menjadi dua pendekatan sebagai berikut :

a. Pendekatan *Thin Client*

Pendekatan ini menfokuskan diri pada sisi server. Hampir semua proses dan analisis data dilakukan berdasarkan request di sisi server. Data hasil pemrosesan kemudian dikirimkan ke klien dalam format

standard HTML, yang di dalamnya terdapat file gambar dalam format standard (misalnya GIF, PNG atau JPG) sehingga dapat dilihat menggunakan sembarang *web browser*. Kelemahan utama pendekatan ini menyangkut keterbatasan opsi interaksi dengan user yang kurang fleksibel.

b. Pendekatan *Thick Client*

Pada pendekatan ini, pemrosesan data dilakukan di sisi klien menggunakan beberapa teknologi seperti kontrol ActiveX atau applet. Kontrol ActiveX atau applet akan dijalankan di klien untuk

memungkinkan web browser dengan format data yang tidak dapat ditangani oleh web browser dengan kemampuan standard. Dengan adanya pemrosesan di klien, maka transfer data antara klien dengan web server akan berkurang.

MapServer menggunakan pendekatan *thin client*. Semua pemrosesan dilakukan di sisi server. Informasi peta dikirimkan ke web browser di sisi klien dalam bentuk file gambar (JPG, PNG, GIF atau TIFF). Untungnya, saat ini kelemahan pendekatan *thin client* dalam hal interaksi dengan user sudah jauh berkurang dengan adanya framework aplikasi seperti *Chameleon* atau *CartoWeb*.

4. Database MySQL

MySQL merupakan software resmi yang dikembangkan oleh perusahaan Swedia bernama MySQL AB, yang waktu itu bernama TcX Data Konsult AB. Pada awalnya MySQL memakai nama mSQL atau “mini SQL” sebagai antarmuka

yang digunakan, ternyata dengan menggunakan mSQL itu mengalami banyak hambatan, yaitu sangat lambat dan tidak fleksibel. Oleh karena itu, Michael Widenius (“Monty”), panggilan akrabnya, berusaha mengembangkan interface yang tersebut hingga ditemukan MySQL.

MySQL didistribusikan secara khusus, yakni untuk keperluan nonkomersial bersifat gratis, sedangkan untuk kebutuhan komersial diharuskan membayar lisensi. Barulah sejak versi 3.23.19, MySQL dikategorikan software berlisensi GPL, yakni dapat dipakai tanpa biaya untuk kebutuhan apapun.

Hingga kini, MySQL dapat dijalankan di berbagai sistem operasi misalnya Linux, Unix, Windows. Kelebihan MySQL adalah pada kecepatan akses, biaya, konfigurasi, tersedia source code karena MySQL dibawah Open Source License dan menjadi database open source yang sangat populer. MySQL merupakan database relational (RDBMS) yang mempunyai kemampuan yang sangat cepat untuk menjalankan SQL dengan multithread dan multiuser. Oleh karena itu, dengan dengan melihat begitu tingginya potensi MySQL untuk dijadikan sebagai database yang andal, segala feature pendukung terus dikembangkan agar penggunaan MySQL dapat lebih optimal lagi.

Ada beberapa alasan mengapa MySQL menjadi database yang sangat populer dan digunakan oleh banyak orang, antara lain ialah :

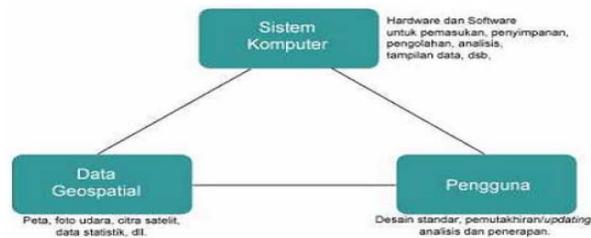
1. MySQL merupakan database yang memiliki kecepatan yang tinggi dalam melakukan pemrosesan data, dapat diandalkan dan mudah digunakan serta mudah dipelajari.
2. MySQL mendukung banyak bahasa pemrograman seperti Java, C, C++, Python, dan PHP. Kita dapat menggunakan bahasa pemrograman tersebut untuk berinteraksi maupun berkomunikasi dengan MySQL server, atau dapat juga digunakan sebagai komponen pembentuk antarmuka (interface) dari suatu database MySQL.
3. Koneksi, kecepatan dan keamanan membuat MySQL sangat cocok diterapkan untuk pengaksesan database melalui internet dengan menggunakan bahasa pemrograman Perl atau PHP sebagai interfacenya. MySQL dapat melakukan koneksi dengan client menggunakan protokol TCP/IP, Unix socket(Unix), atau Named Pipes(NT).
4. MySQL dapat menangani database dengan skala yang sangat besar dengan jumlah record mencapai lebih dari 50 juta, dapat menampung 60 ribu tabel, dan juga bisa menampung 5 miliar baris data, selain itu batas indeks pada tiap tabel dapat menampung mencapai 32 indeks.
5. Dalam hal ini relasi antar tabel pada suatu database, MySQL menerapkan metode yang sangat cepat yaitu dengan menggunakan metode *one sweep multijoin*. MySQL sangat efisien dalam mengelola informasi yang kita minta yang berasal dari banyak tabel sekaligus.
6. Multiuser, yaitu dalam satu database server pada MySQL dapat diakses oleh beberapa user dalam waktu yang sama tanpa mengalami konflik atau crash.

5. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi berbantuan komputer yang berkait erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa – peristiwa yang terjadi di muka bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi pengolahan data berbasis database yang biasa digunakan saat ini, seperti pengambilan data berdasarkan kebutuhan, serta analisis statistik dengan menggunakan visualisasi yang khas serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar-gambar petanya.

Definisi SIG selalu berkembang, bertambah dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar. Selain itu, SIG juga merupakan suatu kajian ilmu dan teknologi yang relatif baru, digunakan oleh berbagai bidang disiplin ilmu, dan berkembang dengan cepat.

Dari definisi yang ada, diambil satu buah definisi yang dapat mewakili SIG secara umum yaitu sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa dan menghasilkan data bereferensi geografi atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengolahan seperti penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, perencanaan fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya. Komponen SIG adalah sistem komputer, data geospasial dan pengguna, seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Komponen Kunci SIG

Data yang diolah pada SIG ada 2 macam yaitu data geospasial (data spasial dan data non-spasial). Jika pada gambar diatas data non- spasial tidak digambarkan karena memang dalam SIG yang dipentingkan adalah tampilan data secara spasial.

Data spasial adalah data yang berhubungan dengan kondisi geografi misalnya sungai, wilayah administrasi, gedung, jalan raya dan sebagainya. Seperti yang telah diterangkan pada gambar diatas, data spasial didapatkan dari peta, foto udara, citra satelit, data statistik dan lain-lain. Hingga saat ini secara umum persepsi manusia mengenai bentuk representasi entity spasial adalah konsep raster dan vector. Sedangkan *data non-spasial* adalah selain data spasial yaitu data yang berupa text atau angka. Biasanya disebut dengan atribut.

Data non-spasial ini akan menerangkan data spasial atau sebagai dasar untuk menggambarkan data spasial. Dari data non-spasial ini nantinya dapat dibentuk data spasial. Misalnya jika ingin menggambarkan peta penyebaran penduduk maka diperlukan data jumlah penduduk dari masing-masing daerah (data non-spasial), dari data tersebut nantinya kita dapat menggambarkan pola penyebaran penduduk untuk masing – masing daerah.

6.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk mencari bentuk yang optimal dari aplikasi yang akan dibangun dengan mempertimbangkan berbagai faktor faktor permasalahan dan kebutuhan yang ada pada sistem seperti yang telah ditetapkan pada tahap analisis. Upaya yang dilakukan adalah dengan berusaha mencari kombinasi penggunaan teknologi dan perangkat lunak (*software*) yang tepat sehingga diperoleh hasil yang optimal dan mudah untuk diimplementasikan.

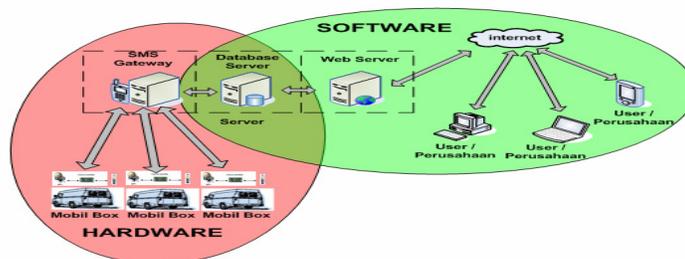
6.2. Batasan Perancangan

Perancangan sistem yang akan dibangun ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

- Aplikasi *web* dirancang menggunakan sistem operasi Windows XP dengan perangkat lunak pendukung Map Server, PHP dan MySQL yang bersifat gratis dan *open source*
- Aplikasi dirancang untuk dapat digunakan oleh *user* dengan menggunakan mekanisme proteksi atau autentifikasi dengan level yang berbeda dan fasilitas yang berbeda

6.3. Perancangan Arsitektur Sistem

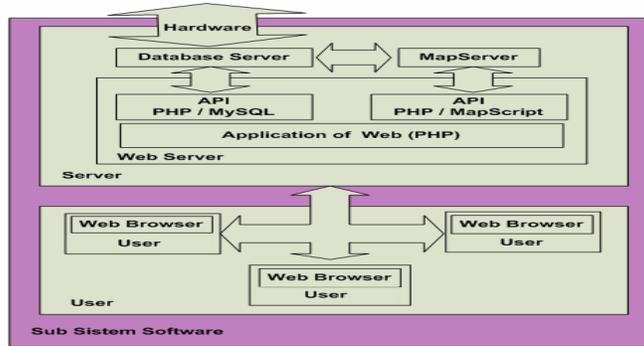
Sistem ini terdiri dari dua subsistem yaitu subsistem hardware dan subsistem software dengan pembagian tugas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Desain Sistem Pelacakan Paket Barang Secara Online

Subsistem software merupakan pusat penyimpanan data, pengolahan data, dan visualisasi data. Data posisi yang dikirimkan oleh masing-masing kendaraan pengangkut paket barang disimpan, diolah dan divisualisasikan sehingga *user* dapat dengan mudah memperoleh informasi paket barang dan melakukan *request* secara online. Arsitektur dari subsistem software dapat dilihat pada Gambar 5.

Subsistem ini terdiri dari *database server* sebagai media penyimpanan dan pengolahan data dan *web server* sebagai tempat berjalannya aplikasi web. Data, yang dikirimkan GSM Modem menggunakan SMS gateway, akan disimpan di dalam database server bersama dengan data pendukung paket barang. Visualisasi pada *website* berupa peta dan titik yang menunjukkan posisi kendaraan pengangkut paket barang.



Gambar 6 Desain Subsistem Software

6.4. Perancangan Antarmuka Web

Pada bagian ini akan dibahas mengenai tahapan perancangan antarmuka aplikasi. Aplikasi yang dibangun adalah aplikasi yang berbasis *web*, oleh karena itu antarmuka yang dibangun adalah antarmuka *web*. Antarmuka yang akan dibangun dirancang sederhana mungkin sehingga memudahkan *user* dalam menggunakannya. Rancangan antarmuka dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Halaman index

Halaman ini merupakan halaman yang pertama kali tampil pada saat *user* membuka aplikasi. Halaman ini berisi autentifikasi *user*. Bagi *user* yang tidak mempunyai id, maka dia disediakan fasilitas untuk mengetahui posisi dan rute kendaraan pengangkut paket dengan mengakses posisi terakhir yang disimpan oleh database serta informasi mengenai paket barang. Desain halaman index dapat dilihat pada Gambar 3.3

2. Halaman administrator

Halaman ini merupakan halaman yang tampil setelah *user* melakukan autentifikasi sebagai administrator dengan memasukkan *username* dan *password* yang dia miliki. Pada halaman ini, seorang administrator dapat melakukan administrasi pada anggota. Mulai dari melihat, menambah, merubah, menghapus data anggota. Desain halaman administrator dapat dilihat pada Gambar 3.4

3. Halaman *user*

Halaman ini tampil setelah *user* melakukan autentifikasi sebagai *user* dengan memasukkan *username* dan *password* yang dia miliki. Pada halaman ini, *user* dapat mengetahui *id_barang* yang telah dia kirim dan melakukan aksi meminta posisi dan rute untuk mengetahui posisi kendaraan pengangkut paket berdasarkan *id_barang* pada saat itu juga. Selain itu, pada halaman ini *user* juga dapat mengetahui informasi mengenai paket barang. Desain halaman *user* dapat dilihat pada Gambar 3.5

4. Halaman posisi terakhir

Halaman ini akan tampil jika *user* memilih posisi pada halaman *user*. Halaman ini menampilkan posisi kendaraan yang terakhir dalam bentuk visualisasi peta. Halaman ini juga dilengkapi dengan kemampuan navigasi peta seperti *show all*,

zoom in, zoom out, recenter, query, index, scalebar, dan legenda. Desain halaman posisi terakhir dapat dilihat pada Gambar 7.

5. Halaman rute

Halaman ini akan tampil jika *user* memilih rute pada halaman *user*. Pada halaman ini *user* dapat mengetahui rute dari kendaraan pengangkut barang dalam bentuk visualisasi peta dan record dalam tabel. Halaman ini juga dilengkapi dengan kemampuan navigasi peta seperti pada halaman posisi terakhir. Desain halaman rute dapat dilihat pada Gambar.

6. Halaman detail

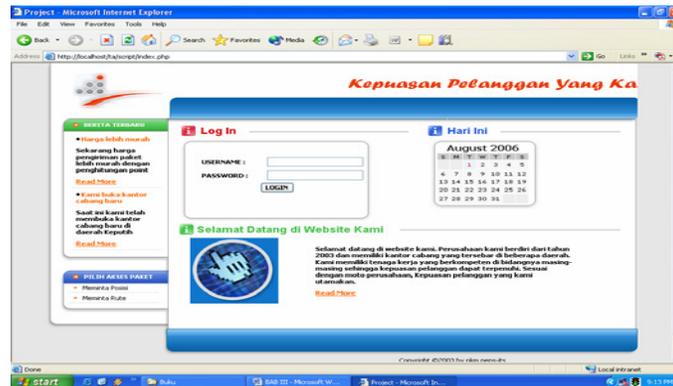
Halaman ini akan tampil jika *user* memilih detail pada halaman *user*. Pada halaman ini *user* dapat mengetahui detail dari paket yang terdiri dari id barang, nama barang, jumlah, kantor asal dan kantor tujuan. Desain halaman detail dapat dilihat pada Gambar.

7. Halaman tambah anggota

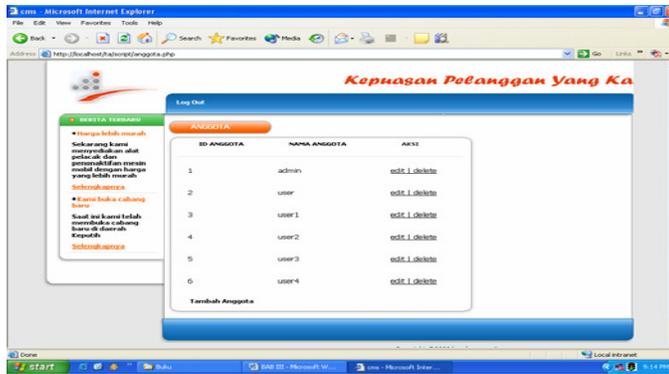
Halaman ini tampil setelah administrator memilih tambah anggota pada halaman administrator. Pada halaman ini, administrator dapat melakukan penambahan anggota dengan mengisi form pada halaman *web*. Desain halaman *user* dapat dilihat pada Gambar.

8. Halaman edit anggota

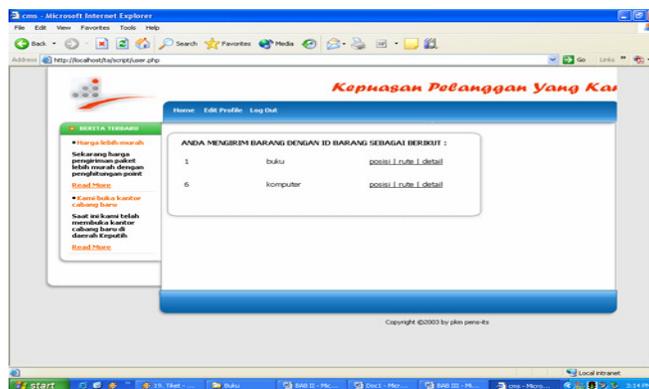
Halaman ini tampil setelah administrator memilih edit pada halaman administrator. Pada halaman ini, administrator dapat melakukan mengubah data anggota dengan mengisi form pada halaman *web*. Desain halaman *user* dapat dilihat pada Gambar.



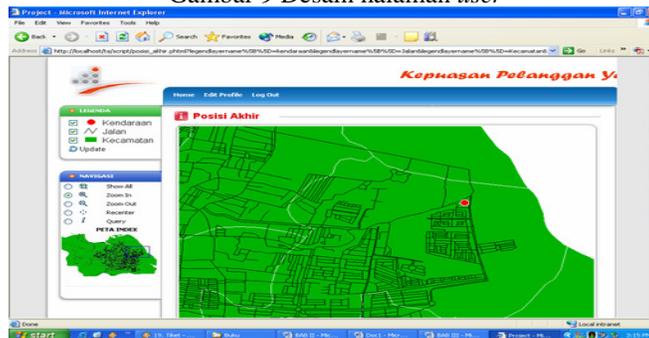
Gambar 7 Desain halaman index



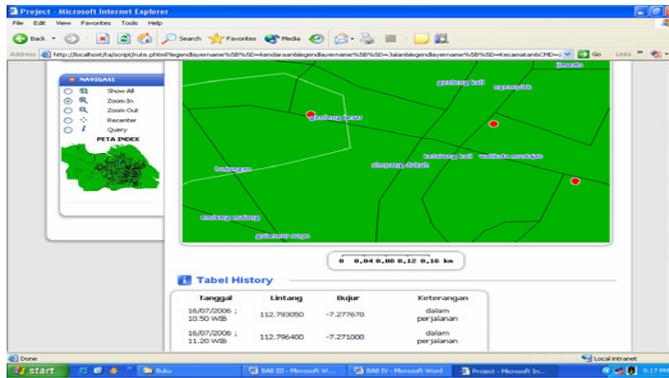
Gambar 8 Desain halaman administrator



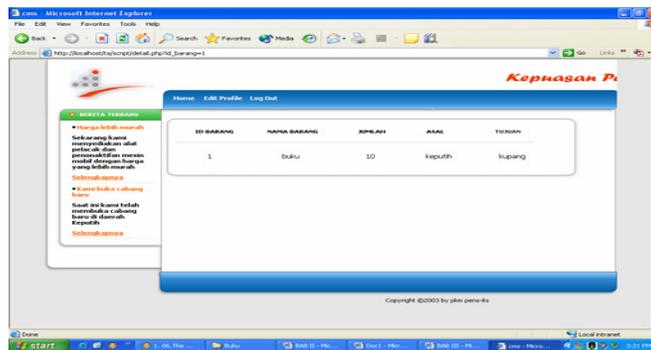
Gambar 9 Desain halaman user



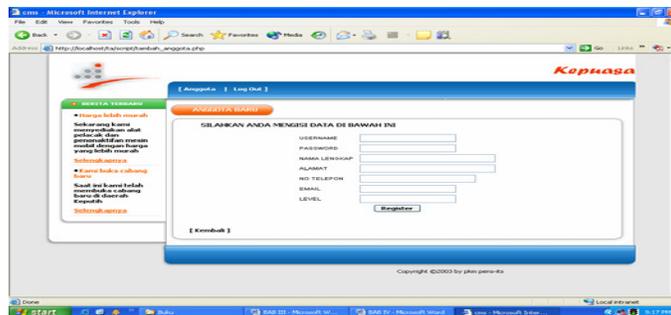
Gambar 10 Desain halaman posisi terakhir



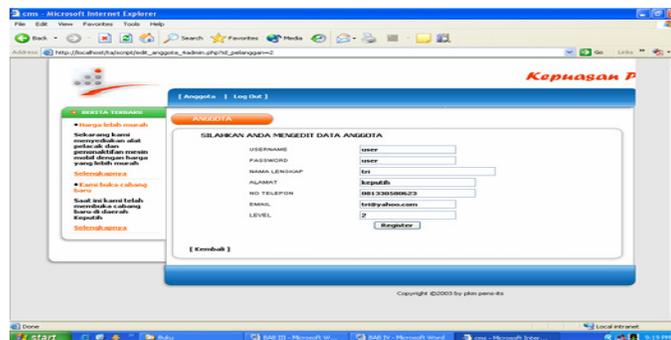
Gambar 11 Desain halaman rute



Gambar 12 Desain halaman detail



Gambar 13 Desain halaman tambah anggota



Gambar 14 Desain halaman edit anggota

7. Kesimpulan

Dari hasil percobaan dikaitkan dengan permasalahan dan tujuan yang dilakukan secara umum, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Perangkat lunak Map Server, MySQL dan PHP memiliki kinerja yang cukup baik dalam menampilkan data-data spasial
- b. sehingga layak dikembangkan untuk aplikasi pelacakan posisi
- c. kendaraan penangkut paket secara online dengan biaya pengeluaran yang lebih rendah.
- d. *Overlay* data posisi kendaraan dan peta digital jalan sebagian memberikan kesesuaian yang baik dan sebagian lagi kurang baik yang dapat disebabkan oleh faktor ketelitian posisi GPS
- e. dan kesalahan pada pembuatan peta digital.
- f. Penggunaan teknologi GPS untuk aplikasi pelacakan posisi kendaraan pengangkut barang masih menghadapi kendala pada daerah yang memiliki halangan yang cukup tinggi seperti gedung-gedung dan pepohonan.

Sistem Komunikasi yang digunakan kurang memenuhi syarat untuk desain sistem yang akurat dan ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

Kadir, Abdul. Dasar Pemrograman dinamis menggunakan PHP, Andi, Yogyakarta 2003.

Nuryadin R. Panduan Menggunakan MapServer”, Informatika, Bandung 2005.

Tiga , Lorensius W Londa, Pembangunan Aplikasi Web Untuk Pemantauan Pergerakan Kendaraan pada Sistem Penjejukan Berbasis GPS, ITB, Bandung 2004.
<http://www.mapserver.gis.umn.edu>. 27 Maret 2006.

Zaini A, Wijaya SA, dan Mardi S. Pelacak Posisi dan Keamanan Kendaraan Menggunakan GPS, Microcontroller 89C51, GSM, dan PC melalui SMS. IES PENS-ITS, Surabaya 2005.

Stendy B. Sakur, Aplikasi Web Database dengan Dreamweaver MX 2004 (Versi MySQL dan PHP). ANDI, Yogyakarta 2004.