

APLIKASI TEKNOLOGI GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) DAN TELEPON SELULAR (GSM) UNTUK MONITORING TITIK AKSESKENDARAAN DINAS UNNES

Agus Suryanto

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

Abstrak. Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem memanfaatkan GPS yang dipadukan dengan teknologi SMS telepon seluler yang digunakan untuk pelacakan kendaraan bergerak. Sebuah sistem mikroprosesor yang dilengkapi dengan GPS dan telepon seluler ditempatkan pada kendaraan, yang mana posisi kendaraan tersebut secara reguler dikirimkan melalui SMS ke komputer pengendali. Langkah kerja dari pengujian ini adalah (1) perancangan sisten, (2) pembuatan program, (3) perancangan format SMS, (4) pengujian system. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan 1) perancangan sistem ini dapat mendeteksi objek yang dipantau melalui visualisasi pada peta digital. Pemilihan sistem ini dengan pengiriman data posisi melalui SMS mempunyai keuntungan yaitu lebih murah dalam pembangunan dan operasinya serta mudah dalam pembangunannya. 2) Posisi longitude dan latitude yang diambil dari modul *GPS riceiver* di handphone valid karena sama dengan yang diambil dengan laptop.

Kata Kunci : *Global Positioning System (GPS)*, Telepon Selular, Kendaraan

PENDAHULUAN

Dengan semakin banyaknya aset yang di miliki Unnes baik berupa aset yang bergerak maupun yang tidak bergerak sudah harusnya selalu dilakukan monitoring setiap saat. Khusus untuk aset bergerak yang berupa kendaraan dinas diperlukan sistem monitoring yang memerlukan data real time yang bisa dipertanggung jawabkan penggunaannya.

Tracking kendaraan adalah mekanisme bagaimana memantau keberadaan kendaraan yang bergerak dan jalurnya di muka bumi. Pengertian bergerak dalam perpektif geografi adalah perpindahan posisi suatu obyek dari suatu koordinat ke koordinat lain. Tracking diperoleh dengan merekam data perpindahan tersebut. Penerapan sistem ini, pihak operator tidak perlu menanyakan ke pengemudi tentang posisinya.

Modul GPS receiver mempunyai karekteristik dapat menghasilkan informasi data posisi tetapi tidak dapat mengirimkan data tersebut dengan jarak jauh. GPRS sebagai teknolog komunikasi wireless dapat mengirimkan data melalui jaringan internet. Karakteristik

yang dimiliki oleh GPS dan GPRS dapat diintegrasikan untuk membangun sistem monitoring posisi dan tracking kendaraan.

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem memanfaatkan GPS yang dipadukan dengan teknologi SMS telepon seluler yang digunakan untuk pelacakan kendaraan bergerak. Sebuah sistem mikroprosesor yang dilengkapi dengan GPS dan telepon seluler ditempatkan pada kendaraan, yang mana posisi kendaraan tersebut secara reguler dikirimkan melalui SMS ke komputer pengendali.

Pada komputer pengendali, pesan-pesan SMS yang berisi posisi kendaraan dikumpulkan dan disimpan dalam database yang kemudian ditampilkan pada sebuah peta. Dengan demikian posisi kendaraan dapat dipantau secara persis secara jarak jauh.

Permasalahan yang timbul dan perlu dikaji lebih lanjut pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana software dapat menggabungkan fungsi dari GPRS receiver sebagai alat pelacak lokasi dan telepon selular sebagai alat komunikasi ?
2. Bagaimana orang di luar mobil dapat memonitoring secara terus menerus posisi mobil dinas unnes berada ?
3. Bagaimana software dapat menunjukkan posisi mobil dinas unnes saat itu berada pada image peta ?

Global Positioning System (GPS) adalah satu-satunya sistem navigasi satelit yang berfungsi dengan baik. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu. Sistem yang serupa dengan GPS antara lain GLONASS Rusia, Galileo Uni Eropa, IRNSS India.

Cara kerja GPS secara logik ada 5 langkah: 1) Memakai perhitungan “triangulation” dari satelit; 2) Untuk perhitungan “triangulation”, GPS mengukur jarak menggunakan travel timesinyal radio; 3) Untuk mengukur travel time, GPS memerlukan memerlukan akurasi waktu yang tinggi; Untuk perhitungan jarak, kita harus tahu dengan pasti posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya; Terakhir harus mengoreksi delay sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima receiver.

J2ME adalah bagian dari J2SE yang ditujukan untuk implementasi pada peralatan *embended system* yang tidak dapat di tangani oleh J2SE. *Embended system* adalah produk-produk dengan komputer kecil berada didalamnya, namun aplikasi yang dimanfaatkan dari peralatan tersebut sangatlah spesifik. Sama seperti java pada umumnya yang menggunakan JVM (*Java Virtual Machine*), dalam J2ME juga menggunakan *virtual machine* yang disebut *K Virtual Machine (KVM)*.

Google Maps merupakan sebuah layanan peta dunia virtual berbasis web yang disediakan oleh Google. Layanan ini gratis dan dapat ditemukan di <http://maps.google.com>. Google Maps

menawarkan peta yang dapat digeser (panned), diperbesar (zoom in), diperkecil (zoom out), dapat diganti dalam beberapa mode (map, satelit, hybrid, dan lain-lain), fitur pencarian rute (routing), petunjuk arah dari satu objek ke objek yang lain (direction) dan juga pencari tempat (place) bisnis di Amerika, Kanada, Jepang, Hongkong, Cina, Inggris, Irlandia (hanya pusat kota) dan beberapa bagian Eropa. Sampai saat ini, Google Maps masih berada dalam tahap beta, dan masih terus dikembangkan dengan data yang selalu diperbarui secara berkala.

METODE

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : a) Modul GPS Receiver; b) Telepon Selular; c) Personal Computer; d) Mobil Dinas Unnes.

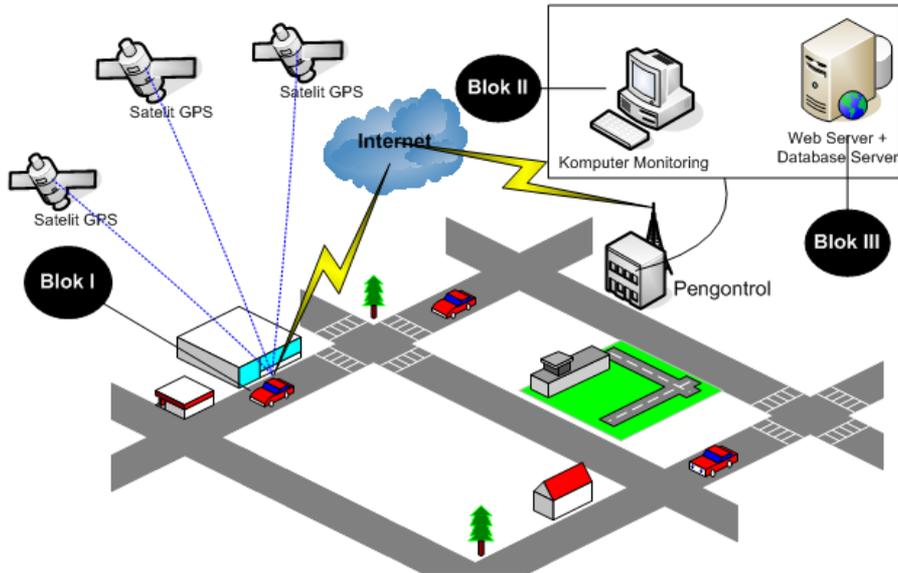


Gambar 1 : GPS Tracker

Sistem mikroprosesor yang dilengkapi dengan GPS dan telepon seluler diletakkan pada kendaraan. Sebuah PC yang dikoneksikan dengan telepon seluler digunakan untuk menampung dan menampilkan posisi kendaraan. Sebuah perangkat lunak dibangun pada PC untuk menerima SMS, menyimpan dalam database dan menampilkan posisi kendaraan pada peta yang bersesuaian.

Perancangan Sistem

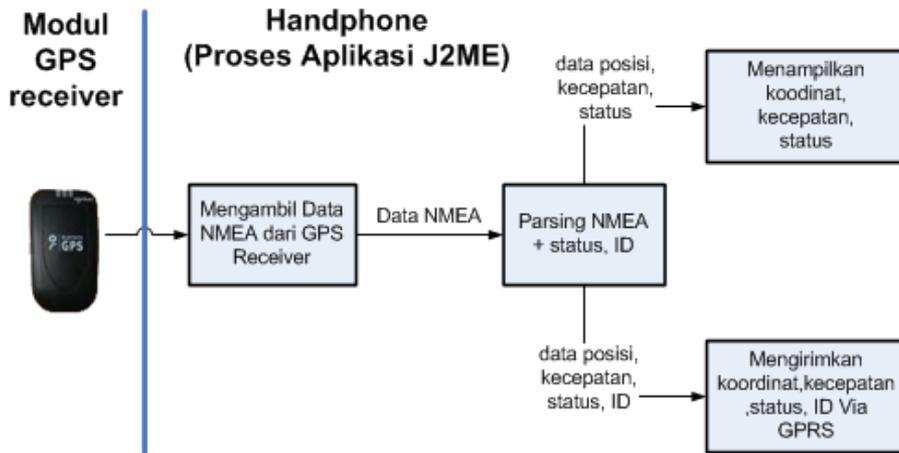
Penelitian ini secara garis besar dibagi menjadi beberapa blok, yaitu blok I, blok II, dan blok III. Pembagian masing-masing blok dapat dilihat pada gambar 4. Setiap blok mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Semua blok saling bekerja sama untuk mengirimkan data posisi dan memonitor lokasi kendaraan.



Gambar 2 : Pembagian kelompok Blok Sistem

1. Komponen Blok I

Blok I bertugas mengirimkan data posisi ke pusat pengontrol secara otomatis. Blok I berisiseperangkat modul GPS *receiver* dan telepon selular. Proses yang terjadi pada blok I dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar3: Proses komponen Blok I

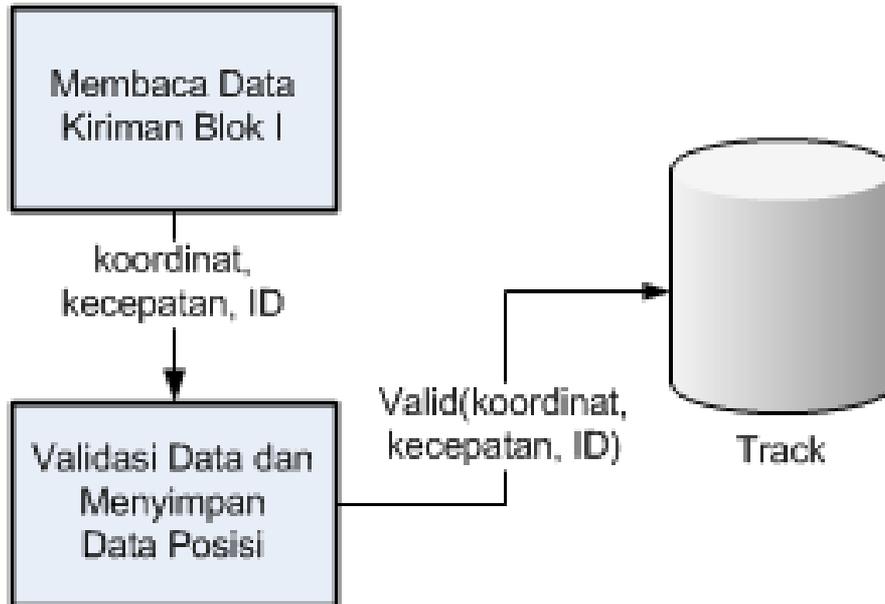
Keterangan proses blok I adalah sebagai berikut:

- a) Modul GPS *receiver* dan selular dikoneksikan menggunakan bluetooth.
- b) Data posisi dari modul GPS *receiver* diambil melalui aplikasi J2ME pada telepon selular. Tipe NMEA yang *digunakan* adalah RMC.
- c) Data NMEA tipe RMC parsing untuk dipisahkan antara data longitude, latitude

dan kecepatan dikirimkan ke *web server* melalui jaringan GPRS.

2. Komponen Blok II

Fungsi utama blok II adalah menerima data yang dikirimkan dari blok I. Blok II berisi *webservice* dan *database server*. Pembagian proses yang terjadi pada blok II dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 : Proses komponen Blok II

Urutan proses yang terjadi pada blok II adalah:

- Server-side scripting* yang ada pada web server digunakan untuk menangkap data posisi (longitude dan latitude), kecepatan dan status yang dikirim dari Blok I.
- Server-side scripting* kemudian menyimpan data menyimpannya posisi (longitude dan latitude), kecepatan dan status ke dalam server database.

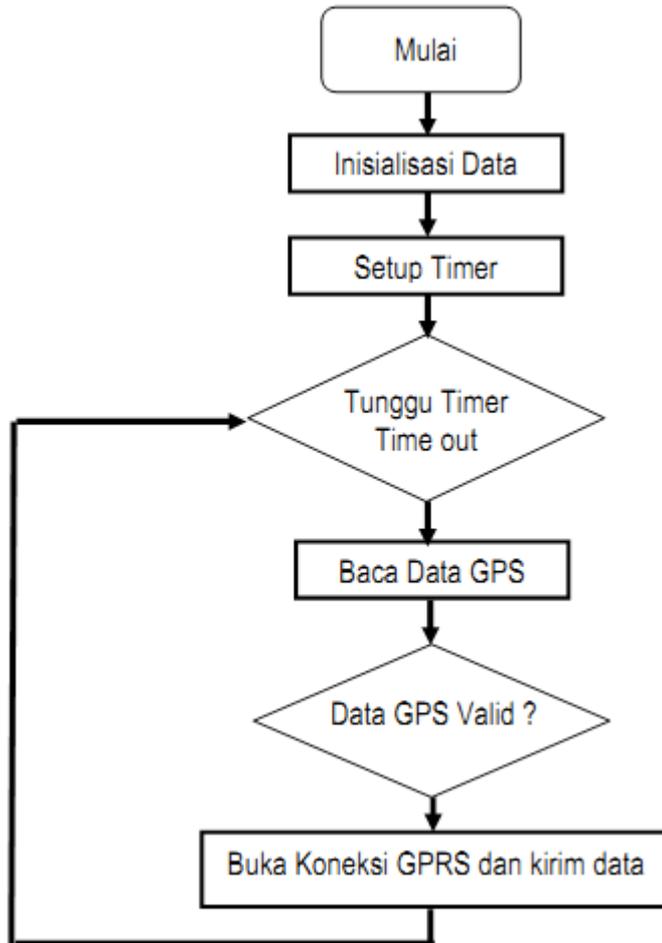
3. Komponen Blok III

Blok III berfungsi memvisualisasikan posisi kendaraan pada peta digital. Proses yang terjadi pada blok III adalah:

- Data posisi dan tracking kendaraan diambil dari database yang sebelumnya disimpan oleh blok II.
- Tipe koordinat yang digunakan pada MapObject (ActiveX untuk menampilkan peta) adalah D.d, sehingga data longitude dan latitude dari database (bentuk DM.m) perlu dikonversi ke bentuk D.d.
- Posisi kendaraan diwakili dengan sebuah titik pada peta digital yang telah di-load dari file *.shp sebelumnya.

Pembuatan Program

Flow chart aplikasi GPS Tracking Device dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 5: Flow Chart aplikasi GPS

Perancangan Format SMS

Media komunikasi yang digunakan disini adalah SMS. Gambar 3 memperlihatkan *Time Sequence Diagram* dari proses komunikasi yang dikerjakan pada proyek ini.

Terdapat 2 format SMS yang berisikan data posisi dari kendaraan (bagian pengirim) yaitu format pengiriman posisi secara periodik dan format pengiriman tunggal. Pengiriman tunggal dimungkinkan apabila komputer hanya ingin meminta posisi satu kali saja.

- 1) Pengiriman data posisi secara periodik

#	No	#	derajat	#	menit	#	S/	#	derajat	#	menit	#	E/	#
	id		lintang		lintang		N		bujur		bujur		W	

Gambar 6:Format SMS secara periodik

2) Pengiriman data posisi tunggal

req	#	No id	#	derajat lintang	#	menit lintang	#	S/ N	#	derajat bujur	#	menit bujur	#	E/ W	#
-----	---	----------	---	--------------------	---	------------------	---	---------	---	------------------	---	----------------	---	---------	---

Gambar 7: Format SMS pengiriman tunggal

Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dilakukan melalui beberapa tahap untuk mengetahui apakah sistem ini dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Secara garis besar, pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Uji Pemetaan

Pada pengujian pemetaan ini hanya dibutuhkan program aplikasi **Penerima**. Pengujian ini bertujuan untuk melihat kesesuaian data posisi dalam bentuk teks dengan gambar pada peta. Pengujian ini terdiri dari dua tahap. Tahap pertama menguji data posisi tunggal yang diinputkan dari *keyboard*. Sedangkan pengujian tahap kedua menguji data posisi berkelompok yang diambil dari *database*.

Uji Pelacakan

Pengujian ini bertujuan untuk melihat hasil pelacakan kendaraan. Data-data posisi dikirimkan menuju komputer pengendali untuk kemudian disimpan dalam database dan ditampilkan pada peta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Pengujian dan analisis sistem sisi pemantau

Pengujian di sisi pemantau dilakukan untuk mengetahui kinerja dari software manajemen SMS dan software pengelolaan data yang dibuat. Pada pengujian ini, dikirim SMS ke ponsel sisi pemantau berupa data posisi, yang pada aplikasi sebenarnya pengiriman SMS ini diatur oleh Mikrokontroler. Isi dari SMS adalah 0658.5919,S,10737.8957,E data ini adalah data yang diambil dari GPS Receiver dengan kode header \$GPRMC. Bilangan 0658.5919 adalah data latitude, S adalah indikasi South yang berarti berada di lintang Selatan, 10737.8957 adalah data longitude, E adalah indikasi Earth yang berarti berada di bujur timur.

Data inilah yang dikirimkan oleh mikrokontroler ke sisi pemantau sebagai data posisi kendaraan / mobil. Dari hasil pengujian di atas, data SMS yang dikirimkan dapat disimpan di dalam database dan ditampilkan di peta digital.

2. Pengujian dan analisis sistem sisi yang dipantau

Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan SMS ke nomor ponsel yang ada di perangkat berbasis mikrokontroler, yang isinya adalah indikasi jenis permintaan data.

Isi SMS yang dikirim adalah indikasi jenis permintaan, yang pada aplikasi sebenarnya dikirim oleh sisi pemantau. Setelah perangkat sisi yang dipantau menerima SMS, kemudian mengecek isi SMS dan merespon permintaan tersebut.

Untuk pengujian ini isi SMS yang dikirim adalah kata URL,000000#, yang digunakan untuk meminta data posisi yang berasal dari GPS receiver.

Setelah SMS terkirim, ponsel pengirim menerima balasan SMS yang berisi :

0658.9717,S,10737.6324,E

Data tersebut adalah data posisi yang diambil dari GPS receiver dan dikirimkan lewat SMS dari ponsel yang ada di perangkat berbasis mikrokontroler. Data inilah nantinya diolah di peta digital.

Dari pengujian ini dapat dikatakan bahwa, perangkat berbasis mikrokontroler dapat mendeteksi isi SMS yang dikirim, mengambil data dari GPS receiver dan mengolahnya menjadi format yang distandarkan program Mapobject, dan dapat mengirimkan data tersebut ke sisi pemantau.

3. Hasil Pengiriman Data Posisi

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan dengan pengaturan interval pengiriman dalam handphone adalah 3 detik diperoleh data seperti pada tabel di bawah ini.

Besar Data GPRS

Besar data yang dikirim didapat dari daftar Log GPRS pada handphone.

Hasil Penelitian didapat sebagai berikut :

1. Jumlah Data : 15 data
2. Total sent : 38.34 kb
3. Total receiver : 75.45 kb

Jumlah Data yang dikirim per satu kali kirim berdasarkan data di atas dirumuskan sebagai berikut :

$$Jumlah_{kirim} = \frac{total_{receiver} + total_{sent}}{Jumlah_{data}}$$

$$\frac{38.34 + 75.45}{15} = 7.52 \text{ Kb}$$

Jadi per satu kali pengiriman data posisi adalah : 7.52 Kb

Tabel 1: Data Posisi Hasil Pengiriman

ID	GtTgl	GtLong	GtLat	Speed	Jam	Interval
2	2011-09-04	11023.6832 0	- 0702.9417	0.0	14:38:49	
2	2011-09-04	11023.6849 0	- 0702.9402	6.6	14:38:56	7 det
2	2011-09-04	11023.6865 0	- 0702.9385	25.3	14:39:04	8 det
2	2011-09-04	11023.6882 0	- 0702.9368	24.5	14:39:10	6 det
2	2011-09-04	11023.6897 0	- 0702.9355	18.7	14:39:17	7 det
2	2011-09-04	11023.6915 0	- 0702.9345	15.5	14:39:26	9 det
2	2011-09-04	11023.6932 0	- 0702.9310	20.3	14:39:32	6 det
2	2011-09-04	11023.6973 0	- 0702.9294	25.5	14:39:40	8 det
2	2011-09-04	11023.6979 0	- 0702.9298	28.6	14:39:49	9 det
2	2011-09-04	11023.6985 0	- 0702.9291	23.6	14:39:56	6 det
2	2011-09-04	11023.6989 0	- 0702.9283	24.2	14:40:03	7 det
2	2011-09-04	11023.6992 0	- 0702.9279	27.5	14:40:11	8 det
2	2011-09-04	11023.6995 0	- 0702.9272	30.4	14:40:18	7 det
2	2011-09-04	11023.6997 0	- 0702.9269	33.2	14:40:24	6 det
2	2011-09-04	11023.6999 0	- 0702.9257	28.5	14:40:30	6 det

Keterangan :

Interval = waktu pengiriman dikurangi waktu pengiriman sebelumnya

Dari tabel di atas dapat diambil kesimpulan bahwa :

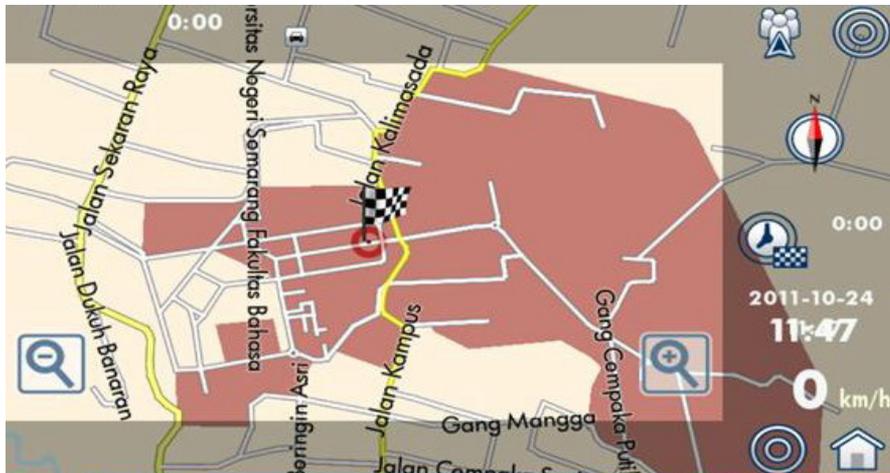
Rata-rata jeda waktu pengiriman : 7.1 detik

Pengiriman tercepat : 6 detik

Pengiriman terlama : 10 detik

4. Monitoring Posisi Terakhir

Sebelum ditampilkan dalam MapObject, maka data harus di sesuaikan dengan format MapObject. Tampilan di bawah ini memakai IGO Zoomer 1.0.9



Gambar 8 : Tampilan Visualisasi kendaraan posisi dengan posisi jarak ketinggian cukup dekat dari permukaan tanah

Posisi titik menggambar titik akses mobil dalam posisi Sensor Alarm Model Lat : S07d02,9417m, Lon: E110d23,6832m, Speed:0.0000,Date Time : 11-10-24 14:38:49

Pembahasan

GPS merupakan sebuah sistem yang digunakan bagi banyak keperluan dengan system ini sebuah perusahaan/instansi dapat mengetahui dimana, kapan dan dimana posisi suatu benda.pengoperasian alat penerima GPS untuk penentuan posisi suatu titik relatif mudah dan tidakmengeluarkan banyak tenaga. Dibandingkan dengan pengukuran terestris seperti denganmetode poligon misalnya, pengamatan dengan metode GPS relatif tidak terlalu memakanbanyak tenaga dan waktu. Apalagi kalau perbandingannya dilakukan untuk daerah surveiyang luas dengan kondisi medan berat.

Pengumpul data GPS (Karyawan/pegawai) tidak dapat ‘memanipulasi’ data pengamatan GPSseperti halnya yang dapat dilakukan dengan metode pengumpulan data terestris yang umumdigunakan, yaitu metode poligon. Ini tentunya akan meningkatkan tingkat keandalan darihasil survei dan pemetaan yang diperoleh. Disamping itu juga pemberi kerja aanmendapatkan ‘keamanan’ dan jaminan kualitas yang lebih baik.

Berkaitan dengan letak posisi, pada pengujian didapati beberapa ketidksesuaian antara gambar peta dan hasil rute pelacakan. Hal ini bisa dijelaskan sebagai berikut. *Pertama;* ialah gambar peta yang digunakan belum tentu sempurna jika dibandingkan dengan kenyataan di lapangan. Yang *Kedua;* ketidksesuaian ini juga dipengaruhi keterbatasan ini juga dipengaruhi keterbatasan pada waktu proses scanning gambar pada buku peta dalam arti ketepatan menempelnya buku peta pada mesin scanner.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis maka dapat disimpulkan dari hasil pengujian terhadap perangkat baik di sisi pemantau maupun di sisi yang dipantau, dapat diambil kesimpulan; perancangan sistem ini dapat mendeteksi objek yang dipantau melalui visualisasi pada peta digital. Pemilihan sistem ini dengan pengiriman data posisi melalui SMS mempunyai keuntungan yaitu lebih murah dalam pembangunan dan operasinya serta mudah dalam pembangunannya. Proses pengiriman data menggunakan GPRS rata-rata membutuhkan waktu sekitar 7.1 detik dengan jumlah data yang dikirim sebesar 7.52 KB. Ketepatan visualisasi posisi dan tracking ditentukan oleh akurasi modul *GPS receiver* dan peta digital yang digunakan. Posisi longitude dan latitude yang diambil dari modul *GPS receiver* di handphone valid karena sama dengan yang diambil dengan laptop.

Saran

Saran yang dapat diberikan melalui penelitian ini adalah untuk penelitian lebih lanjut, perlu ditambahkan dengan memakai Map object yang bias diaplikasikan dengan handphone sehingga tingkat keakuratan peta bias dibandingkan dengan tingkat keakuratan Mapobject yang di terapkan pada notebook /P Computer. Untuk pemilihan modul GPS, sebaiknya pilih yang multi-frekuensi untuk meningkatkan akurasi. Selain itu, permasalahan akurasi dapat pula diselesaikan dengan membuat BTS (*Base Transceiver Station*) yang berfungsi sebagai *relay* signalsatelit.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, Sunyoto, 2007, “Penentuan Posisi Taksi di Yogyakarta”, *Tesis, S2 Jurusan Ilmu Komputer, UGM, 2007.*
- Davis, E, David; *GSI for Everyone Second Edition*; ESRI Press, Redlands, California; Desember 2001.
- [Fen01] Feng Y, Zhu J., “Wireless Java Programming with Java 2 Micro Edition”, SAMS, Indianapolis, 2001.
- Garmin Ltd; *About GPS*; <http://www.garmin.com/aboutGPS/>; Garmin Ltd; Januari 2006
- [How GPS Receiver Works, <http://electronics.howstuffworks.com/gps4.htm>, diakses terakhir tanggal 23 September2007.
- Sebastian, S., Halim, F.A, Meiliayana,2008, “Prototipe Sistem PemantauanKendaraan Bergerak MenggunakanTeknologi Global Positioning System”, *Tugas Akhir Universitas Pelita Harapan, Tangerang. Indonesia.*