

DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROTOKOL APLIKASI GSM-GPS TRACKER MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

Fanny Nur Amalia Sari¹, Aad Hariyadi², Rachmad Saptono³
Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

ABSTRAK

Kehilangan kendaraan kerap terjadi saat ini. Bagi instansi atau perusahaan yang bergerak di bidang persewaan mobil, pasti sering mengalami kasus penyelewengan dimana kendaraan yang disewa oleh pelanggan tidak kembali. Adanya alat pengaman pada kendaraan seperti alarm atau kunci ganda, hal itu hanyalah untuk mencegah terjadinya pencurian. Alat pengaman tersebut tidak dapat untuk melacak posisi kendaraan yang telah hilang dicuri. Tujuan pembuatan suatu perangkat atau aplikasi ini yaitu untuk memantau dan melacak posisi suatu benda atau kendaraan agar tidak terjadi kasus kehilangan atau pencurian dengan menggunakan mikrokontroler dan dapat diakses melalui seluler maupun PC.

Sistem ini menguji 3 parameter yaitu *delay*, keakuratan, dan kecepatan. Untuk pengujian *delay* menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pada waktu pagi, siang, dan malam. Pada pengujian keakuratan, dilakukan dengan cara membandingkan sistem dengan GPS Garmin E-Trex untuk mengetahui tingkat akurasi. Untuk *monitoring* kecepatan, dapat dilihat pada web dimana selain dapat memantau kecepatan kendaraan, juga dapat memantau kondisi kendaraan tersebut yang ditunjukkan oleh indikator warna pada map yaitu hijau saat kendaraan jalan, kuning saat kendaraan berhenti, dan merah saat tidak terdapat daya atau tidak ada sinyal.

Pada pengujian lama penerimaan SMS, terdapat *delay* penerimaan SMS di seluler yang bervariasi pada waktu pagi, siang, dan malam hari untuk masing-masing *operator*. *Delay* terbesar terjadi pada waktu siang hari di daerah RS.Saiful Anwar yaitu 14,4 detik untuk *operator* Telkomsel. Sedangkan, *delay* terkecil terjadi pada waktu siang hari di daerah RS.Saiful Anwar yaitu 7,3 detik untuk *operator* Indosat. Dari pengujian keakuratan posisi GPS dengan GPS Garmin E-Trex sebagai pembandingnya, terdapat selisih jarak sebesar 4,984441 meter. Kesalahan posisi tersebut masih dalam batas toleransi sesuai dengan *datasheet* modul GPS Garmin E-Trex yaitu <15 meter sehingga akurasi alat masih dalam batas akurasi yang wajar. Pada pengujian kecepatan laju kendaraan didapatkan hasil bahwa kecepatan kendaraan dalam posisi berjalan yaitu 26,7261 km/jam.

Kata Kunci : GPS, GPS Tracker, Mikrokontroler, GSM Shield, Modul GPS

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehilangan atau pencurian kendaraan bermotor kerap sering terjadi. Berdasarkan data dari Polsek Lowokwaru Malang, tercatat 352 kasus pencurian kendaraan bermotor selama periode bulan Januari hingga Desember 2015. Adanya alat pengaman pada kendaraan seperti alarm atau kunci ganda, hal itu hanyalah untuk mencegah terjadinya pencurian. Alat pengaman tersebut tidak dapat untuk melacak posisi kendaraan yang telah hilang dicuri.

Untuk dapat mengatasi masalah di atas, maka perlu dilakukan suatu pengawasan atau pelacakan terhadap kendaraan tersebut. Seorang pemilik memerlukan suatu alat yang dapat mengolah dan mengirim data untuk mengetahui posisi kendaraan tersebut berada. Dengan pemanfaatan teknologi *global positioning system* (GPS) yang terintegrasi dengan *global system for mobile communication* (GSM) dan mikrokontroler, diharapkan dapat digunakan untuk melacak posisi kendaraan yang hilang melalui *short message service* (SMS) dan PC dari jarak jauh.

Seiring dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat, terdapat teknologi untuk melacak posisi yaitu *global positioning system* atau biasa disingkat GPS. GPS merupakan sistem navigasi dan penentu lokasi berbasis

satelit dengan tingkat ketelitian tinggi [1]. GPS ini banyak digunakan dalam kehidupan manusia seperti melacak kendaraan yang hilang, memantau anak-anak yang sedang bermain di luar, mencari lokasi suatu tempat, dsb.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis ingin membuat suatu aplikasi yang dapat memantau dan melacak posisi suatu barang atau kendaraan dengan menggunakan mikrokontroler yang dapat diakses dengan seluler. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membuat suatu penelitian dengan judul “Desain dan Implementasi Protokol Aplikasi GSM-GPS Tracker Menggunakan Mikrokontroler.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan pengujian ISP pada aplikasi GSM-GPS *tracker* menggunakan mikrokontroler ?
2. Bagaimana tingkat akurasi aplikasi GSM-GPS *tracker* menggunakan mikrokontroler ?
3. Bagaimana monitoring kecepatan kendaraan dengan aplikasi GSM-GPS *tracker* menggunakan mikrokontroler ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian ISP pada aplikasi GSM-GPS *tracker* menggunakan mikrokontroler
2. Mengetahui tingkat akurasi aplikasi GSM-GPS *tracker* menggunakan mikrokontroler
3. Monitoring kecepatan kendaraan dengan aplikasi GSM-GPS *tracker* menggunakan mikrokontroler

1.4 Batasan Masalah

Batasan pada penelitian ini adalah:

1. *Provider* penyedia layanan dan nomor tujuan yaitu menggunakan *provider* nasional
2. Pengiriman informasi dari mikrokontroler ke seluler dengan *setting* waktu tertentu
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno dan diprogram menggunakan *software* Arduino IDE
4. *GPS receiver* yang digunakan yaitu jenis GPS VK16U6 UBLOX
5. Peta berupa *Google Map* yang diakses dari *smartphone* android maupun web
6. Tidak membahas server secara detail.
7. Implementasi dilakukan pada kendaraan yang berada di darat

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 GPS

GPS (*Global Positioning System*) adalah suatu sistem navigasi menggunakan lebih dari 24 satelit MEO (*Medium Earth Orbit* atau *Middle Earth Orbit*) yang mengelilingi bumi sehingga penerima-penerima sinyal di permukaan bumi dapat menangkap sinyalnya. GPS mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan waktu.

2.2 GPS Tracker

GPS *tracker* atau sering disebut dengan *GPS tracking* adalah teknologi AVL (*Automated Vehicle Locater*) yang memungkinkan pengguna untuk melacak posisi kendaraan, armada ataupun mobil dalam keadaan *real time*.

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah *chip* yang terbentuk dari dasar sistem komputer [6]. Mikrokontroler merupakan sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya.

2.4 Arduino

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *integrated development environment* (IDE) yang canggih.

2.5 Modul GPS VK16U6

Modul GPS VK16U6 mempunyai 56 *channel receiver* dengan akurasi waktu 30ns, mendukung format *Output Message* NMEA 0183, kecepatan maksimal 500 m/s, dan ketinggian maksimal 50 km.

2.6 GSM Shield

GSM *shield* menyediakan cara untuk menggunakan jaringan ponsel GSM untuk menerima data dari suatu lokasi. GSM *shield* dapat digunakan untuk layanan pesan singkat, audio, layanan GPRS.

2.7 Teknologi GSM

Global System for Mobile Communication (GSM) merupakan teknologi komunikasi seluler yang memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal dibagi berdasarkan waktu. GSM bekerja pada band frekuensi di range 1800 Mhz dengan frekuensi 1710-1785 Mhz sebagai frekuensi uplink dan frekuensi 1805-1880 Mhz sebagai frekuensi downlink.

2.8 Arduino IDE

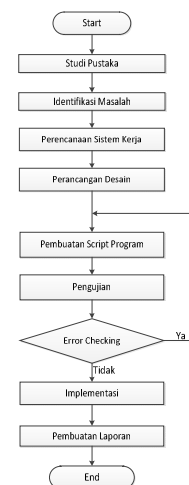
Arduino IDE yaitu suatu *software* yang digunakan untuk menulis kode dan menguploadnya ke serial monitor.

2.3 Google Maps

Google Maps merupakan layanan *mapping online* yang disediakan oleh google, layanan ini dapat diakses melalui situs <http://maps.google.com>, pada situs tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada hampir semua wilayah di bumi.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

Untuk tahapan penelitian pada skripsi ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka ini bertujuan untuk memperoleh data dengan mengumpulkan serta mempelajari buku referensi. Dengan menggunakan fasilitas jaringan internet untuk mencari bahan-bahan yang dapat dijadikan referensi serta buku-buku yang berhubungan dengan GPS, Arduino, GSM, dan *Google Maps*.

2. Identifikasi Masalah

Berisi mengenai deskripsi masalah kemudian memberi solusi terbaik. Solusi ini didapatkan dengan

merancang suatu alat yang dapat digunakan untuk mengetahui suatu lokasi kendaraan dengan menggunakan GPS *tracker*. Identifikasi masalah bertujuan untuk memperjelas mengenai aplikasi atau alat yang akan dibuat.

3. Perencanaan Sistem Kerja

Berisi tentang rencana sistem yang akan dibuat. Dalam hal ini, merancang alat GPS *tracker* menggunakan mikrokontroler untuk mengetahui posisi suatu kendaraan dimana informasi posisi tersebut akan dikirim ke seluler melalui SMS dan dapat dibuka melalui *Google Maps*.

4. Perancangan Desain

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang rancangan desain dari sistem yang akan dibuat. Komponen utama yang diperlukan yaitu Arduino Uno, GPS *shield*, dan GSM *shield* dimana nantinya komponen tersebut dijadikan satu.

5. Pembuatan Program

Pada pembuatan program disini, alat yang sudah dirancang akan diberi program sesuai dengan sistem yang dibuat untuk mengecek apakah program dapat berjalan sesuai dengan sistem. Jika tidak sesuai, maka akan dilakukan pengecekan pada program dan memperbaikinya.

6. Pengujian

Pengujian yang dimaksudkan untuk menguji alat dan program yang telah dibuat, apakah telah berjalan dengan baik dan sesuai perencanaan.

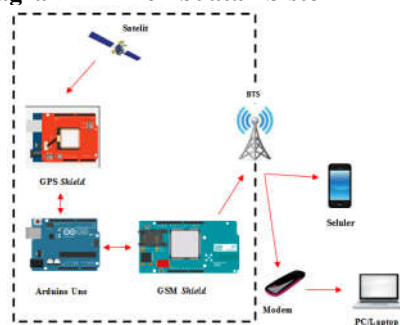
7. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan penerapan terhadap sistem yang dibuat. Pada sistem ini, penerapan dilakukan pada kendaraan darat.

8. Pembuatan laporan

Ini merupakan tahap terakhir yang berisi hasil laporan serta kesimpulan dari aplikasi yang telah dibuat. Dari sini dapat berisi saran untuk mengembangkan sistem lebih lanjut.

3.2 Diagram Alir Pembuatan Sistem



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram sistem di atas dapat dilihat bahwa terdapat 3 komponen utama yaitu Arduino Uno, GPS *shield*, dan GSM *shield*. Arduino berfungsi sebagai mikrokontroler dari sistem yang dirancang. GPS *shield* berfungsi sebagai penerima sinyal informasi dari satelit. GSM *shield* disini sebagai perangkat yang mengirimkan

informasi tersebut berupa SMS ke seluler. Kemudian, ketiga komponen tersebut dirangkai menjadi satu. Setelah dirangkai, membuat program agar ketiga komponen tersebut saling terintegrasi satu sama lain.

Pertama, GPS akan menerima sinyal informasi dari satelit. Informasi yang berupa koordinat *longitude*, *latitude*, dan kecepatan tersebut kemudian akan dikirimkan ke Arduino yang sudah diprogram untuk terintegrasi dengan GPS. Lalu, data tersebut akan dikirim ke GSM *shield* yang telah terhubung dengan Arduino. Informasi yang dikirim oleh Arduino tersebut berupa *longitude*, *latitude*, dan kecepatan. Kemudian, data yang berupa *longitude* dan *latitude* tadi akan dikirimkan ke seluler melalui SMS dimana sebelumnya nomor pada seluler sudah diprogram. Pada SMS tersebut, terdapat link menuju *google maps* yang menunjukkan keberadaan dari GPS tersebut. Selain itu, informasi tersebut juga akan dikirim ke PC dan bisa dilacak melalui *map* pada web.

IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Lama Penerimaan SMS

Hasil pengujian lama penerimaan SMS pada seluler dengan menggunakan 2 *operator* yaitu Indosat (IM3) dan Telkomsel (AS) dengan jeda waktu 30 detik pada pagi, siang, dan malam hari seperti ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Lama Penerimaan SMS di Pagi Hari pada Indosat

INDOSAT			
Lokasi	Longitude	Latitude	Delay (detik)
Polinema	112.617065	-7.947408	8
Kantor Pos	112.636413	-7.939346	8
Samsung Center	112.639984	-7.948558	9
RS.Saiful Anwar	112.630943	-7.972661	16
Balai Kota	112.633987	-7.977816	8

Tabel 4.2 Lama Penerimaan SMS di Pagi Hari pada Telkomsel

TELKOMSEL			
Lokasi	Longitude	Latitude	Delay (detik)
Polinema	112.617065	-7.947408	15
Kantor Pos	112.636413	-7.939346	16
Samsung Center	112.639984	-7.948558	14
RS.Saiful Anwar	112.630943	-7.972661	14
Balai Kota	112.633987	-7.977816	13

Tabel 4.3 Lama Penerimaan SMS di Siang Hari pada Indosat

INDOSAT			
Lokasi	Longitude	Latitude	Delay (detik)
Polinema	112.617034	-7.947411	11
Kantor Pos	112.636451	-7.939385	17
Samsung Center	112.639968	-7.948566	20
RS.Saiful Anwar	112.630981	-7.972686	9
Balai Kota	112.633956	-7.977817	13

Tabel 4.4 Lama Penerimaan SMS di Siang Hari pada Telkomsel

TELKOMSEL			
Lokasi	Longitude	Latitude	Delay (detik)
Polinema	112.617034	-7.947411	10
Kantor Pos	112.636451	-7.939385	10
Samsung Center	112.639968	-7.948566	16
RS.Saiful Anwar	112.630981	-7.972686	13
Balai Kota	112.633956	-7.977817	13

Tabel 4.5 Lama Penerimaan SMS di Malam Hari pada Indosat

INDOSAT			
Lokasi	Longitude	Latitude	Delay (detik)
Polinema	112.617073	-7.947423	8
Kantor Pos	112.636360	-7.939293	10
Samsung Center	112.639961	-7.948543	10
RS.Saiful Anwar	112.630966	-7.972649	9
Balai Kota	112.634010	-7.977825	17

Tabel 4.6 Lama Penerimaan SMS di Malam Hari pada Telkomsel

Telkomsel			
Lokasi	Longitude	Latitude	Delay (detik)
Polinema	112.617073	-7.947423	14
Kantor Pos	112.636360	-7.939293	14
Samsung Center	112.639961	-7.948543	12
RS.Saiful Anwar	112.630966	-7.972649	14
Balai Kota	112.634010	-7.977825	14

4.1.1 Pembahasan Lama Penerimaan SMS

1) Lama Penerimaan SMS di Pagi Hari

Untuk sampel data *delay* di pagi hari pada didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.7 Sampel Delay SMS di Pagi Hari pada Indosat

Lokasi	Delay (detik)									
Polinema	8	8	8	7	9	9	11	9	9	9
Kantor Pos	8	10	13	25	15	8	9	12	10	9
Samsung Center	9	11	9	10	7	11	9	9	13	11
RS.Saiful Anwar	16	10	7	9	9	7	10	19	10	12
Balai Kota	8	10	7	7	8	9	12	19	9	8

Dari hasil perhitungan *delay* dari beberapa lokasi, *delay* terbesar yang terjadi di pagi hari pada operator Indosat yaitu terletak di Kantor Pos sebesar 11,9 detik dan *delay* terkecil terjadi di Polinema yaitu sebesar 8,7 detik.

Tabel 4.8 Sampel Delay SMS di Pagi Hari pada Telkomsel

Lokasi	Delay (detik)									
Polinema	15	14	10	11	14	13	14	12	10	14
Kantor Pos	16	11	14	11	12	13	15	15	12	13
Samsung Center	14	14	12	13	13	13	12	12	14	14
RS.Saiful Anwar	14	16	13	13	13	13	14	13	11	14
Balai Kota	13	12	12	12	12	13	13	12	14	12

Dari hasil perhitungan *delay* dari beberapa lokasi, *delay* terbesar yang terjadi di pagi hari pada operator Telkomsel yaitu terletak di RS.Saiful Anwar sebesar 13,4 detik dan *delay* terkecil terjadi di Balai Kota yaitu sebesar 12,5 detik.

2) Lama Penerimaan SMS di Siang Hari

Untuk sampel data *delay* di siang hari pada didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.9 Sampel Delay SMS di Siang Hari pada Indosat

Lokasi	Delay (detik)									
Polinema	11	10	9	8	12	9	8	19	18	12
Kantor Pos	17	9	11	8	16	8	6	8	19	20
Samsung Center	20	11	10	10	16	16	17	11	11	13
RS.Saiful Anwar	9	8	5	7	9	7	8	5	7	8
Balai Kota	13	17	9	8	18	8	9	14	6	11

Dari hasil perhitungan *delay* dari beberapa lokasi, *delay* terbesar yang terjadi di siang hari pada operator Indosat yaitu terletak di Samsung Center sebesar 13,5 detik dan *delay* terkecil terjadi di RS.Saiful Anwar yaitu sebesar 7,3 detik.

Tabel 4.10 Sampel Delay SMS di Siang Hari pada Telkomsel

Lokasi	Delay (detik)									
Polinema	10	10	14	14	12	14	14	12	13	11
Kantor Pos	10	10	16	13	13	15	14	14	12	12
Samsung Center	16	14	13	12	13	13	13	11	14	14
Lokasi	Delay (detik)									
RS.Saiful Anwar	13	13	13	11	18	14	22	14	13	13
Balai Kota	13	13	11	14	12	13	13	13	11	12

Dari hasil perhitungan *delay* dari beberapa lokasi, *delay* terbesar yang terjadi di siang hari pada operator Telkomsel yaitu terletak di RS.Saiful Anwar sebesar 14,4 detik dan *delay* terkecil terjadi di Polinema yaitu sebesar 12,4 detik.

3) Lama Penerimaan SMS di Malam Hari

Untuk sampel data *delay* di malam hari pada didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.11 Sampel Delay SMS di Malam Hari pada Indosat

Lokasi	Delay (detik)									
Polinema	8	12	20	7	17	8	11	13	8	7
Kantor Pos	10	8	8	10	12	7	8	8	10	10
Samsung Center	10	9	9	12	20	12	8	9	13	11
RS.Saiful Anwar	9	21	14	13	13	10	18	8	10	9
Balai Kota	17	11	18	9	6	7	9	10	8	8

Dari hasil perhitungan *delay* dari beberapa lokasi, *delay* terbesar yang terjadi di malam hari pada operator Indosat yaitu terletak di RS.Saiful Anwar sebesar 12,5 detik dan *delay* terkecil terjadi di Kantor Pos yaitu sebesar 9,1 detik.

Tabel 4.12 Sampel Delay SMS di Malam Hari pada Telkomsel

Lokasi	Delay (detik)									
Polinema	14	12	13	12	16	16	15	14	13	15
Kantor Pos	14	14	12	12	15	14	14	15	14	15
Samsung Center	12	13	14	15	12	11	10	13	15	12
RS.Saiful Anwar	14	13	11	13	13	12	13	13	14	13
Balai Kota	14	12	13	13	14	13	13	15	14	13

Setelah dilakukan pengambilan sampel data dari sistem yang dibuat terdapat hasil *delay* yang berbeda-beda. Hasil *delay* yang berbeda-beda ini dapat disebabkan oleh kualitas sinyal ataupun kepadatan *traffic* data pada operator yang digunakan. *Delay* terbesar yang terjadi di malam hari pada operator Telkomsel yaitu terletak di Polinema sebesar 14 detik dan *delay* terkecil terjadi di Samsung Center yaitu sebesar 12,7 detik.

4.2 Pengujian Keakuratan Posisi GPS

Hasil pengujian pada keakuratan posisi GPS dengan pembanding GPS Garmin E-trex yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.13 Perbandingan Koordinat GPS Tracker dengan GPS Garmin E-trex

Lokasi	GPS Tracker		GPS Garmin E-Trex	
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
Polinema	112.617083	-7.947444	112° 37' 01.5"	07° 56' 50.8"
Kantor Pos	112.636444	-7.939333	112° 38' 11.2"	07° 56' 21.6"
Samsung Center	112.639805	-7.948472	112° 38' 23.3"	07° 56' 54.5"
RS.Saiful Anwar	112.630972	-7.972694	112° 37' 51.5"	07° 58' 21.7"
Balai Kota	112.633944	-7.977833	112° 38' 02.2"	07° 58' 40.2"

4.2.1 Pembahasan Pengujian Keakuratan GPS

Pada GPS Tracker yang dibuat, hasil koordinatnya berupa *Degree Decimal* (DD), sedangkan pada GPS Garmin E-Trex hasil koordinatnya berupa *Degree Minute Second* (DMS). Karena itu, agar data tersebut dapat dibaca dan dibandingkan dengan mudah, maka perlu konversi nilai koordinat dari *Degree Minute Second* (DMS) ke *Degree Decimal* (DD). Untuk mengkonversi dari *Degree Minute Second* (DMS) ke *Degree Decimal* (DD), contohnya dapat dilihat pada lokasi Polinema berikut ini :

$$\begin{aligned}\text{Longitude} &= 112 + (37/60) + (01.5/3600) \\ &= 112 + 0.616666 + 0.000416 \\ &= 112.617082 \\ \text{Latitude} &= 7 + (56/60) + (50.8/3600) \\ &= 7 + 0.933333 + 0.014111 \\ &= 7.947441\end{aligned}$$

Tabel 4.14 Hasil Konversi Koordinat dari DMS ke DD pada GPS Garmin

Lokasi	Degree Minute Second (DMS)		Degree Decimal (DD)	
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
Polinema	112° 37' 01.5"	07° 56' 50.8"	112.617083	-7.947444
Kantor Pos	112° 38' 11.2"	07° 56' 21.6"	112.636444	-7.939333
Samsung Center	112° 38' 23.3"	07° 56' 54.5"	112.639805	-7.948472
RS.Saiful Anwar	112° 37' 51.5"	07° 58' 21.7"	112.630972	-7.972694
Balai Kota	112° 38' 02.2"	07° 58' 40.2"	112.633944	-7.977833

Untuk menentukan jarak antara 2 koordinat tersebut digunakan rumus berdasarkan metode *Euclidean* seperti berikut :

$$\text{Jarak} = 111,319 \times \sqrt{(\text{Lat}_1 - \text{Lat}_2)^2 + (\text{Long}_1 - \text{Long}_2)^2}$$

Keterangan :

Lat₁ = nilai *latitude* koordinat titik pertama
 Lat₂ = nilai *latitude* koordinat titik kedua
 Long₁ = nilai *longitude* koordinat titik pertama
 Long₂ = nilai *longitude* koordinat titik kedua
 111,319 = konversi 1 derajat bumi (km)

Tabel 4.15 Sampel Data Koordinat GPS Tracker dengan GPS Garmin E-trex

Lokasi	GPS Tracker	GPS Garmin E-trex
--------	-------------	-------------------

	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
Polinema	112.617073	-7.947444	112,617083	-7,947444
Kantor Pos	112.636428	-7.939356	112,636444	-7,939333
Samsung Center	112.639892	-7.948539	112,639805	-7,948472
RS.Saiful Anwar	112.630943	-7.972679	112,630972	-7,972694
Balai Kota	112.633987	-7.977836	112,633944	-7,977833

Tabel 4.16 Selisih Jarak Antara GPS Tracker dengan GPS Garmin E-trex

No.	Lokasi	Selisih Jarak (m)
1	Polinema	1,146586
2	Kantor Pos	3,118919
3	Samsung Center	12,22382
4	RS.Saiful Anwar	3,634527
5	Balai Kota	4,798353
Rata-rata		4,984441

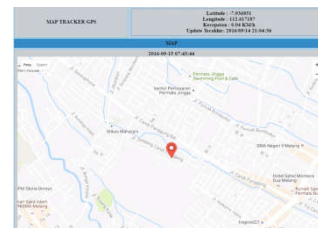
Dari hasil di atas, jarak rata-rata antara GPS Tracker dengan GPS Garmin E-Trex sebesar 4,984441 meter. Kesalahan posisi tersebut masih dalam batas toleransi sesuai dengan *datasheet* modul GPS Garmin E-Trex yaitu <15 meter sehingga akurasi alat masih dalam batas akurasi yang wajar.

4.3 Pengujian Kecepatan Laju Kendaraan

Hasil pengujian kecepatan laju dari kendaraan yaitu sebagai berikut :

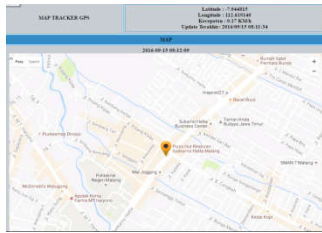
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kecepatan Laju Kendaraan

No.	Waktu	Longitude	Latitude	Kecepatan (km/jam)
1.	07:50:52	112.617301	-7.936659	0.54
2.	07:51:26	112.617309	-7.936654	0.28
3.	07:52:00	112.616653	-7.936320	15.37
4.	07:52:35	112.615409	-7.935761	19.41
5.	07:53:11	112.614158	-7.935298	10.15
6.	07:53:44	112.612625	-7.935369	21.19
7.	07:54:26	112.611679	-7.937522	21.21
8.	07:54:50	112.611801	-7.937866	0.44
9.	08:13:16	112.625572	-7.938121	42.32
10.	08:13:49	112.627357	-7.937520	20.39
11.	08:14:22	112.627517	-7.937761	1.85
12.	08:14:58	112.627532	-7.937796	0.17
13.	08:15:31	112.627525	-7.937817	0.24
14.	08:16:06	112.627517	-7.937806	0.20
15.	08:16:39	112.627479	-7.937810	0.78



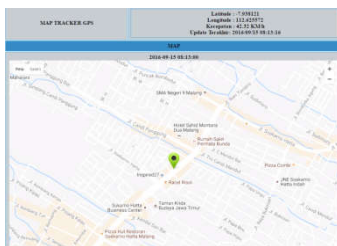
Gambar 4.7 GPS Tracker Dalam Posisi Off

Dari Gambar 4.7 dapat dilihat ada tanda lokasi yang berwarna merah dari GPS tracker berada. Hal itu menunjukkan bahwa GPS tracker dalam kondisi off atau tidak menerima jaringan.



Gambar 4.8 GPS Tracker Pada Kendaraan Dalam Posisi Berhenti

Dari Gambar 4.8 dapat dilihat ada tanda lokasi yang berwarna kuning dari GPS tracker berada. Hal itu menunjukkan bahwa GPS tracker pada kendaraan dalam posisi berhenti. Posisi berhenti ini dapat disebabkan karena adanya macet atau lampu merah.



Gambar 4.9 GPS Tracker Pada Kendaraan Dalam Posisi Berjalan

Dari Gambar 4.9 dapat dilihat ada tanda lokasi yang berwarna hijau dari GPS tracker berada. Hal itu menunjukkan bahwa GPS tracker pada kendaraan dalam posisi berjalan.

4.3.1 Pembahasan Pengujian Kecepatan Laju Kendaraan

Dari pengujian tersebut didapatkan hasil kecepatan rata-rata dari kendaraan yaitu :

$$V(\text{rata-rata}) = \frac{V_{\text{total}}}{\sum \text{data}} = \frac{354,07}{25} = 14,1628 \text{ km/jam}$$

Pada hasil perhitungan kecepatan rata-rata laju kendaraan, didapatkan hasil kecepatan rata-rata dari kendaraan yaitu 14,1628 km/jam. Hasil perhitungan tersebut termasuk saat kendaraan dalam posisi berhenti yang dikarenakan macet ataupun adanya lampu merah. Apabila perhitungan tidak termasuk saat kendaraan berhenti, didapatkan hasil :

$$V(\text{rata-rata}) = \frac{V_{\text{total}}}{\sum \text{data}} = \frac{347,44}{13} = 26,7261 \text{ km/jam}$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil bahwa kecepatan rata-rata saat kendaraan dalam posisi berjalan yaitu 26,7261 km/jam.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pengujian ISP dilakukan dengan cara mencari delay terbesar dan terkecil di beberapa lokasi pada waktu pagi, siang, dan malam, lalu membandingkannya. Pada pengujian lama penerimaan SMS, terdapat delay penerimaan SMS di seluler yang bervariasi pada waktu pagi, siang, dan malam hari untuk masing-masing operator. Delay terbesar terjadi pada waktu siang

hari di daerah RS.Saiful Anwar yaitu 14,4 detik untuk operator Telkomsel. Sedangkan, delay terkecil terjadi pada waktu siang hari di daerah RS.Saiful Anwar yaitu 7,3 detik untuk operator Indosat.

2. Dari pengujian keakuratan posisi GPS dengan GPS Garmin E-Trex sebagai pembandingnya, terdapat selisih jarak sebesar 4,984441 meter. Kesalahan posisi tersebut masih dalam batas toleransi sesuai dengan datasheet modul GPS Garmin E-Trex yaitu <15 meter sehingga akurasi alat masih dalam batas akurasi yang wajar.
3. Monitoring kecepatan kendaraan dilakukan melalui web dimana dalam web tersebut terdapat konten yang berisi tentang kecepatan laju kendaraan dan indikator yang menunjukkan posisi kendaraan tersebut apakah sedang berhenti atau berjalan. Pada pengujian kecepatan laju kendaraan didapatkan hasil bahwa kecepatan rata-rata kendaraan dalam posisi berjalan yaitu 26,7261 km/jam.

5.2 Saran

1. Pada sistem ini masih menggunakan jaringan GSM, jadi untuk pengembangan sistem ini ke depannya diharapkan dapat menggunakan jaringan GPRS sehingga tidak harus menghabiskan biaya banyak untuk pengiriman SMS.
2. Pada sisi seluler dapat ditambahkan program untuk memberi instruksi pada GPS, seperti on/off gps, posisi kendaraan, kecepatan, dsb.
3. Pada map di web, diharapkan map dapat digunakan secara real time sehingga untuk mengetahui data terbaru tidak harus refresh terlebih dahulu.

Daftar Pustaka

- [1] A.Rifai.2014.*Sistem Informasi Pemantauan Posisi Kendaraan Dinas Unsri Menggunakan Teknologi GPS*.Jakarta : Universitas Gunadarma
- [2] Achyat, Muhammad Beben Priana.2014.*Rumah Pintar Berbasis Pesan Singkat dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino*.Bandung : IPB
- [3] Adolf , Mediocto Sahat.2015. *Implementasi Sistem Tampilan Lokasi Berbasis GPS di Kereta Api Sebagai Pemandu Otomatis*.Bandung : Universitas Telkom
- [4] Artikel "Tentang Pelacakan". Diakses melalui <http://www.sepuluhdua.com/gps-tracker/tentang-pelacakan-46.html> pada tanggal 19 Juni 2016
- [5] Daru Murdo Hery Handoyo.*Pembuatan Aplikasi Map Tracker Distribusi Barang Pada Kios Arlofa Berbasis GIS dan Mobile Menggunakan Java Eclipse JDE 3,5*.Jakarta : Universitas Gunadarma

- [6] Fatah, Muhamad Abdu.2013.*Implementasi Mobile Tracking and Security System Berbasis Mikrokontroler ATMEGA162 GPS dan SMS*.Bogor : Universitas Pakuan
- [7] M.Bintang.2010.*Sistem Pelacak Rute Kendaraan Dengan Teknologi GPS dan GPRS*.Jakarta : Universitas Gunadarma
- [8] M.Junus.2012.*Sistem Pelacakan Posisi Kendaraan Dengan Teknologi GPS & GPRS Berbasis Web*. Malang : Politeknik Negeri Malang
- [9] Nupiah Hartatik.2012.*Aplikasi Pelacakan Mobil Pada Sistem Informasi Persewaan Mobil*.Surabaya : PENS
- [10] Tampilan “Google Maps”. Diakses melalui <https://www.google.co.id/maps/@0.7835631,122.7227844,5z> pada tanggal 19 Juni 2016
- [11] Tanoe, Andre.2009. *GPS Bagi Pemula*. Yogyakarta: Pohon Cahaya
- [12] Wijaya, Surya Purba.2010.*Alat Pelacak Lokasi Berbasis GPS Via Komunikasi Seluler*.Semarang : Universitas Diponegoro