

# MELACAK DAN MEMATIKAN KENDARAAN PRIBADI MELALUI SHORT MESSAGE SERVICE

Andi Wawan Indrawan<sup>1)</sup>, Sofyan<sup>2)</sup>, Ahmad Rosyid Idris<sup>3)</sup>

**Abstrak:** Tulisan ini menjelaskan rancangan rangkaian pelacak kendaraan menggunakan mikrokontroler AVR sebagai kontroler untuk membaca posisi kendaraan melalui *GPS receiver*, mematikan kendaraan dan menginformasikannya ke pengguna melalui telepon seluler. Pengujian dan analisa dititikberatkan pada keakuratan informasi posisi kendaraan dari *GPS receiver* yang digunakan serta kecepatan penerimaan informasi serta kecepatan merespon perintah yang diberikan oleh pengguna. Pembacaan data posisi dari *GPS receiver* dilakukan pada waktu dan tempat yang berbeda untuk mengetahui perubahan koordinat terhadap jarak yang ditempuh dan menghitung respon lama waktu yang dibutuhkan dalam setiap pembacaan dan pengiriman perintah dengan pembandingan *GPS receiver* menggunakan Samsung Young GT\_S5360. Hasil pengujian rancangan menunjukkan akurasi informasi data kordinat yang diberikan dari modul GPS yang dirancang memiliki dengan kesalahan yang relatif kecil yaitu  $2.05 \times 10^{-3}\%$  untuk lintang dan  $8.96 \times 10^{-3}\%$  untuk bujur timur dengan durasi waktu respon waktu alat rata-rata 13.4 detik ketika menggunakan kartu GSM dari provider Telkomsel.

**Kata Kunci :** *GPS receiver, Mikrokontroler, Samsung Young GT\_S5360, GSM modem.*

## PENDAHULUAN

Saat ini sudah banyak orang yang memanfaatkan fungsi GPS sebagai alat bantu navigasi, namun yang memanfaatkan GPS lebih dari sekedar alat bantu navigasi khususnya untuk keamanan kendaraan masih kurang. Di lain sisi tingginya tingkat kriminalitas diantaranya adalah kasus pencurian kendaraan bermotor meningkat setiap tahunnya memaksa konsumen atau pengendara untuk lebih waspada dalam menjaga kendaraannya.

Hal tersebut menjadikan peralatan keamanan untuk kendaraan bermotor menjadi solusi bagi konsumen agar dapat memastikan bahwa kendaraannya tetap terjaga dan selalu dalam pengawasan. Agar konsumen tetap dapat memantau dan mengawasi posisi kendaraan maka diperlukan alat navigasi berupa GPS dengan fasilitas tambahan yakni keamanan

kendaraan. Agar konsumen mengetahui posisi kendaraannya banyak cara yang bisa dilakukan dan salah satunya adalah dengan memanfaatkan jaringan GSM. Saat ini banyak provider-provider telepon seluler yang menggunakan jaringan GSM sehingga memudahkan konsumen untuk memilih provider mana saja yang memiliki akses sinyal GSM yang kuat untuk digunakan sebagai media komunikasi dengan kendaraannya. Data posisi yang dibaca oleh GPS diolah oleh mikrokontroler sebelum dikirimkan ke konsumen atau owner. Disini mikrokontroler bertugas membaca data posisi, data operasi mesin, serta mengaktifkan dan meng-off-kan relay ketika ada perintah dari konsumen. Relay-relay tersebut dapat berguna untuk memutus sumber listrik ke komponen utama penggerak mesin seperti misalnya pompa bahan bakar.

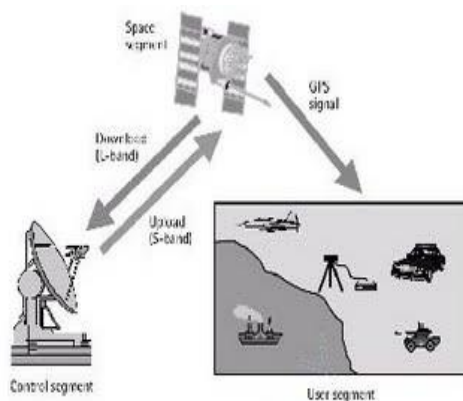
---

<sup>1),2),3)</sup> adalah dosen Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Tamalanrea Makassar 90245

### Global Positioning System (GPS)

Global positioning system (GPS) merupakan sistem navigasi dan penentuan letak posisi object, dimana informasi, kecepatan serta waktu diberikan secara kontinyu secara global dan simultan.

Umumnya GPS terdiri dari tiga bagian yaitu udara yang terdiri dari satelit-satelit GPS, kontrol yang terdiri dari stasiun pemantau dan pengontrol satelit GPS, dan pemakai (*user segment*) yang terdiri dari pengguna GPS termasuk peralatan penerima, pengolah sinyal serta data GPS. Gambar 1 menunjukkan ketiga bagian utama dari GPS yang dijelaskan.



**Gambar 1.** Sistem penentuan berbasis GPS.

Pada user segment, perangkat yang digunakan disebut sebagai GPS receiver atau penerima GPS. Perangkat ini diperlukan untuk menerima dan mengolah sinyal-sinyal yang terkirim dari satelit GPS yang berupa data dalam penentuan posisi, kecepatan, maupun waktu. Secara umum komponen utama dari penerima GPS adalah: catu daya, antena dengan pre-amplifier; bagian RF dengan pengidentifikasi dan pemroses sinyal, pemroses mikro untuk pengontrolan penerima, data

sampling dan pemroses data, osilator presisi, unit perintah, memori, dan umumnya dipasaran penerima GPS dilengkapi dengan unit antar muka seperti layar untuk menampilkan posisi benda atau object yang dilacak.

Jenis penerima GPS banyak tersedia dipasaran, namun yang perlu diperhatikan adalah fasilitas dan tingkat ketelitian yang tersedia menentukan harga perangkat itu sendiri. Dari segi akurasi penentuan posisi, penerima GPS diklasifikasikan menjadi tiga tipe penerima, yaitu : tipe navigasi, tipe pemetaan dan tipe geodetik. Dari ketiganya, tipe navigasi memiliki tingkat akurasi ketelitian rendah yaitu 5 s.d 100 meter dibandingkan dengan tipe geodetik dengan tingkat ketelitian hingga milimeter.

### Sinyal GPS

Sinyal GPS yang dipancarkan oleh satelit-satelit GPS menggunakan band frekuensi L pada spektrum gelombang elektromagnetik. Setiap satelit GPS memancarkan 2 gelombang pembawa yaitu L1 dan L2 yang berisi data kode dan pesan navigasi.

Pada dasarnya sinyal GPS terdiri dari tiga komponen, yaitu: penginformasi jarak (kode), penginformasi posisi satelit (*navigation message*), dan gelombang pembawanya (*carrier wave*).

Kode dan pesan navigasi agar dapat mencapai pengamat harus dimodulasikan terlebih dahulu pada gelombang pembawa. Gelombang pembawa yang digunakan terdiri atas dua gelombang, yaitu gelombang L1 dan L2. Gelombang L1 (1575.42

**A W Indrawan dkk, Melacak dan Mematikan Kendaraan Pribadi Melalui SMS 3**

Mhz) membawa kode-P(Y) dan kode-C/A sedangkan gelombang L2 (1227.60 Mhz) hanya membawa kode-P(Y) saja. Teknik modulasi yang digunakan dalam sinyal GPS adalah *Binary Phase Shift Keying* (BPSK) yang menggunakan modulasi fasa. Sedangkan untuk perhitungan lintang dan bujur karena bentuk dunia seperti bola, maka ketentuan yang mengatur koordinat bujur-lintang mirip dengan ketentuan matematika yang mengatur lingkaran.

Dengan demikian, cara menentukan koordinat bujur-lintang adalah sama dengan perhitungan lingkaran yaitu : derajat (<sup>0</sup>), menit (<sup>'</sup>), dan detik (<sup>"</sup>). Dimana untuk 1<sup>0</sup> lintang / bujur = 111,322 km = 111322 = meter.

**Format Data Keluaran GPS.**

Penerima GPS memiliki format keluaran sebanyak 5 jenis yaitu NMEA 0180, NMEA 0182, NMEA 0183, AVIATION, dan PLOTTING. Format data tersebut ditetapkan oleh *National Maritime Electronic Association* (NMEA) dan dapat dikoneksikan ke komputer melalui port komunikasi serial dengan menggunakan kabel RS-232.

**Format Data NMEA \$GPRMC.**

RMC (*Recommended Minimum Specific GPS/Transit Data*) merupakan salah satu kalimat yang distandarisasikan oleh NMEA (*National Maritime Electronic Association*) yang dapat diterima oleh perangkat penerima GPS.

RMC berisi data terpenting GPS yaitu waktu, tanggal, posisi, jalan, dan kecepatan yang disediakan oleh *GPS Navigation Receiver*.

Berikut merupakan format data \$GPRMC yang diterima:

**\$GPRMC,024743,A,0507.7453,S,11928.9775,E,0.0,135.0,310809,1.7,E,A\*0A**

Keterangan mengenai format data \$GPRMC ditampilkan pada Tabel 1 .

**Tabel 1. keterangan format data RMC-NMEA [3]**

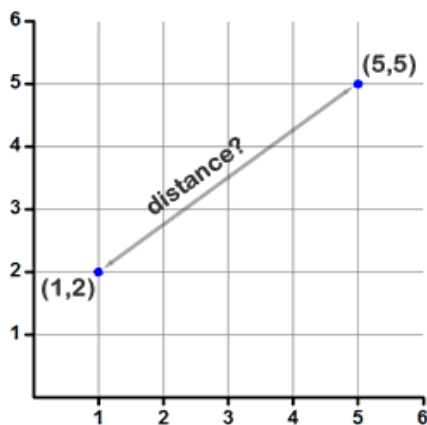
Isi	Arti format data
\$GPRMC	Kalimat yang diterima
024743	Jam, Menit, Detik Jam = 02 Menit = 47 Detik = 43
A	Status A = Status valid V = Invalid
0507.7453	Koordinat lintang 05 <sup>0</sup> 07.7453 <sup>'</sup>
S	Arah lintang N = LU, S = LS
11928.9775	Koordinat Bujur 119 <sup>0</sup> 28.9775 <sup>'</sup>
E	Arah Bujur E = BT, B = BB
0.0,135.0	Kecepatan bergerak penerima GPS dalam satuan knots (0.0 knots). Arah gerak penerima dalam derajat pada referensi utara sebenarnya (135 dari utara)
1.7 E	Arah perubahan. (1.7 arah timur) E = Timur, W = Barat
A*0A	Data Cheksum = 0A

**Metode Euclidean**

Metode Euclidean adalah suatu metode pencarian kedekatan nilai jarak dari 2 buah variabel, selain mudah metode ini juga tidak memakan waktu proses yang cepat. Mengukur jarak adalah bagian penting dari model vector berdasarkan deskriptor dua komponen, label jarak untuk setiap titik, terlihat bahwa peta jarak

Euclidean dapat dihasilkan oleh algoritma sekuensial yang efektif. Nilai-nilai matrik didapatkan dari proses integral, dimana Euclidean merupakan metode pencocokan pola matrik referensi dengan pola matrik yang akan diujikan untuk mendapatkan jarak antara keduanya. Matriks referensi didapat dengan menggunakan Bootstrapping, kemudian matriks yang akan diujikan akan dicocokkan dengan matriks referensi menggunakan Euclidean. Diharapkan setelah adanya pengecekan terhadap dua variable referensi dan variable pengujian dapat berjalan lebih cepat dengan hasil yang lebih baik dari proses konvensional.

Metode Euclidean adalah metode pengukuran jarak garis lurus (straight line) antara titik X ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) dan titik Y ( $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ ).



Gambar 2. Metode Euclidean [1]

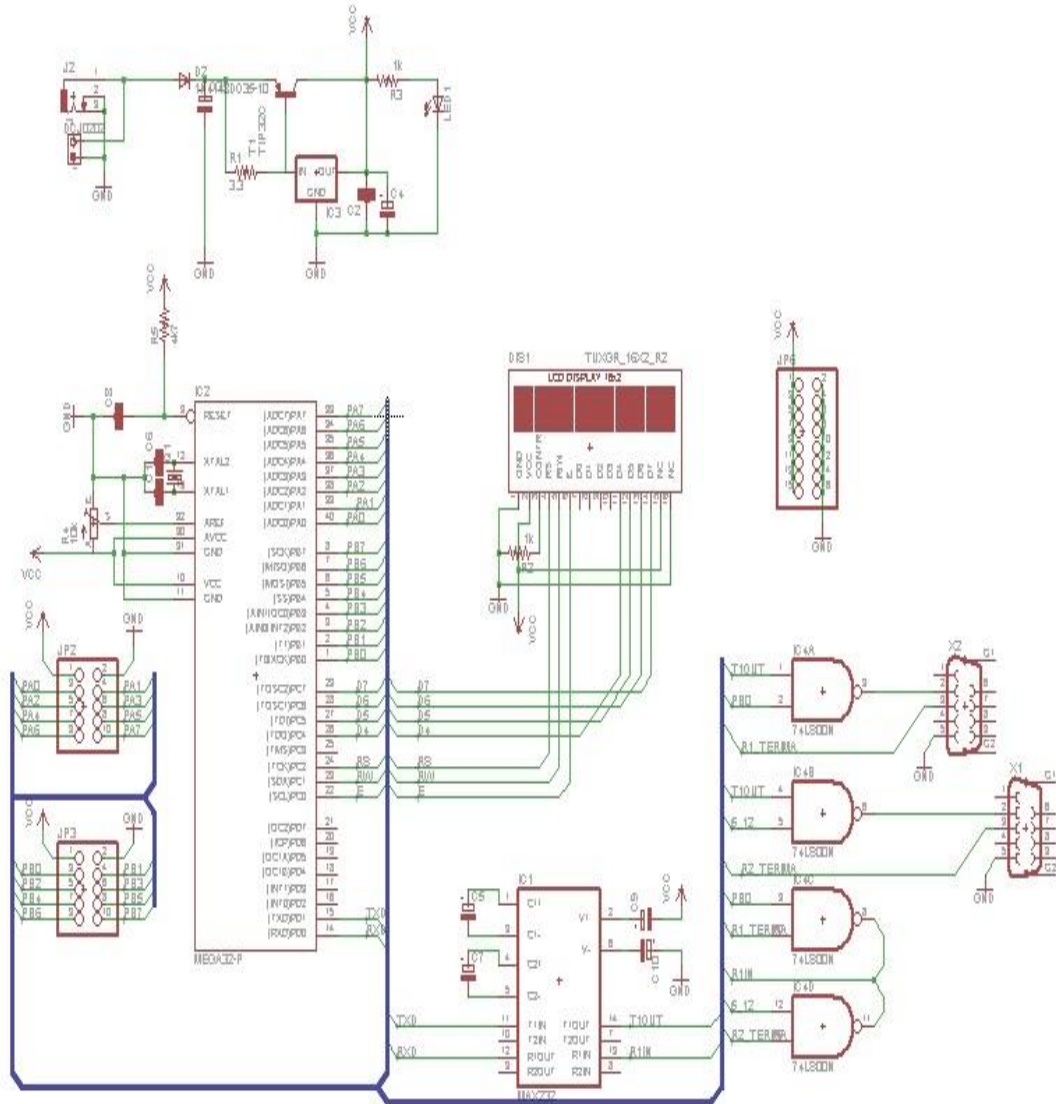
Dua buah titik  $p_1 = (x_1, y_1)$  dan  $p_2 = (x_2, y_2)$ , jaraknya adalah (rumus Euclidean) [1]:



## Mikrokontroler AVR ATmega16

Mikrokontroler ATmega16 digunakan sebagai otak dari sistem yang dibuat. Pemilihan mikrokontroler ATmega16 didasarkan pada kemudahan dan fasilitas yang disediakan. Dari segi kemudahan, mikrokontroler ATmega16 mudah untuk didapatkan dan mudah untuk memasukkan instruksi untuk menjalankan fungsi dari I/O port, timer dan penggunaan memori internal dengan menggunakan bahasa pemrograman C yang juga mudah untuk mendapatkan program aplikasi downloader-nya. Dari segi fasilitas yang disediakan, mikrokontroler ATmega16 sudah memiliki 4 buah port I/O yang masing-masing port terdiri dari 8 bit dimana ke 3 port (PORTB, PORTC, dan PORTD) dapat digunakan sebagai I/O digital dan 1 Port yaitu PORTA dapat digunakan sebagai I/O digital dan analog [3]. Agar dapat menampilkan data kordinat posisi hasil pembacaan GPS, mikrokontroler melakukan komunikasi dengan GPS sesuai dengan protokol komunikasi GPS. Komunikasi antara GPS dengan mikrokontroler dilakukan secara serial, dimana GPS menginformasikan data sesuai dengan data permintaan yang dikirim oleh mikrokontroler.

**A W Indrawan dkk, Melacak dan Mematikan Kendaraan Pribadi Melalui SMS 5**



Gambar 3. Schematic sistem minimum ATMega16 yang dirancang

Dikarenakan komunikasi antara mikrokontroler dengan modem GSM dan GPS receiver dilakukan secara serial dan menggunakan baudrate yang berbeda maka digunakan selector untuk memilih salah satu device yang akan diajak berkomunikasi. Pemilihan dilakukan dengan memberi nilai logika pada PORTB dari mikrokontroler yang terhubung dengan IC max232

sebagai penguat dan IC TTL 74LS00 sebagai gerbang logika yang menentukan salah satu device modem GSM atau GPS receiver.

**MODEM GSM**

Modem GSM digunakan sebagai perantara untuk mengirimkan data kordinat posisi ke telepon seluler yang dituju. Modem GSM yang digunakan adalah modem GSM yang mudah didapatkan yaitu WAVECOM FASTRACK M1360b.



Gambar 4. GSM Modem WAVECOM Fastrack M1306b

Untuk lebih memudahkan pemahaman, diperlihatkan gambaran rangkaian secara lengkap dan disertai gambar gelombang dari pengolahan sinyal pada rangkaian kontrol dan daya yang di dasarkan blok rangkaian dan implementasinya.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Labolatorium Digital Teknik Listrik Politeknik Negeri Ujung Pandang, yang berlangsung selama dua minggu. Bahan dan peralatan yang dipergunakan berupa Sistem minimum mikrokontroler ATmega16, GPS receiver, Modem GSM, LCD 2x16, komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, transistor, dan IC TTL serta peralatan ukur seperti osciloscope, dan multimeter. Tahapan pertama dari perancangan, adalah membuat algoritma program untuk komunikasi antara mikrokontroler dengan GPS receiver dan menampilkan data koordinat yang dibaca pada LCD. Data kemudian dibandingkan dengan hasil pembacaan koordinat dengan menggunakan GoogleMap untuk menguji keakuratan data yang diterima. Pengambilan data dilakukan dengan waktu dan tempat yang berbeda dimana waktu pengambilan data dilakukan pada pagi, siang dan malam hari serta dengan membedakan kondisi sekitar

pembacaan yaitu diantara gedung bertingkat, pohon rindang, dan udara terbuka. Kedua, metode berikutnya adalah menguji GSM Modem dengan PC untuk memastikan jaringan dan komunikasi melalui modem dapat dilakukan dan menguji lama waktu yang dibutuhkan dari waktu pengiriman data hingga penerimaan data.

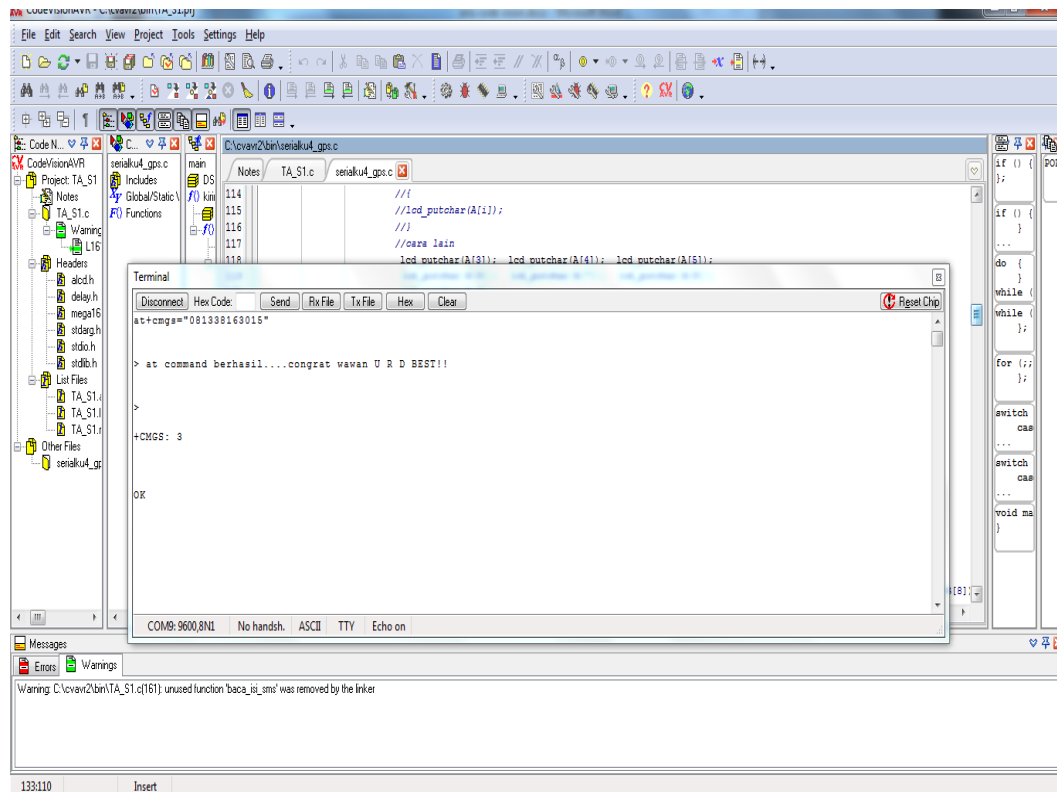
#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah melakukan perancangan dan dilanjutkan dengan pengujian serta analisa rangkaian. Pengamatan dan pengujian dilakukan pada rangkaian kontrol untuk melihat data koordinat posisi yang dibaca. Setelah data koordinat yang dibaca mendekati hasil yang diharapkan, maka pengujian dilakukan pada rangkaian dan algoritma pengiriman data melalui modem GSM. Pengujian rangkaian dan algoritma program pengiriman dan penerimaan data dilakukan dengan membandingkan apakah data yang dikirim dan diterima sesuai dengan yang diinstruksikan atau yang direncanakan. Pengujian selanjutnya yaitu mengukur lama waktu atau durasi waktu yang dibutuhkan oleh alat yang dirancang untuk menerima dan mengirimkan data koordinat.

#### **Pengujian sistem minimum mikrokontroler ATmega16**

Pengujian dilakukan dengan membuat program aplikasi menyalakan LED, membaca input digital dari port I/O mikrokontroler, dan mengirim serta menerima data melalui komunikasi serial dengan PC menggunakan software aplikasi CodevisionAVR.

## A W Indrawan dkk, Melacak dan Mematikan Kendaraan Pribadi Melalui SMS 7

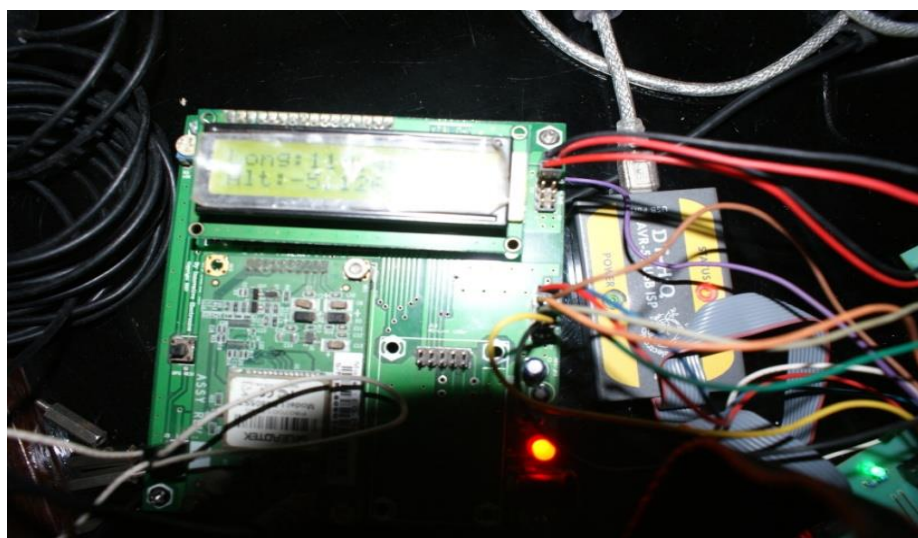


Gambar 5. Hasil pengujian kirim data serial ke komputer

### Pengujian koneksi sistem minimum ATmega16 dengan GPS receiver

Pengujian dilakukan dengan menghubungkan GPS receiver

dengan Mikrokontroler ATmega16 melalui port serial dan menampilkan data yang dibaca oleh mikrokontroler pada layar LCD 2x16

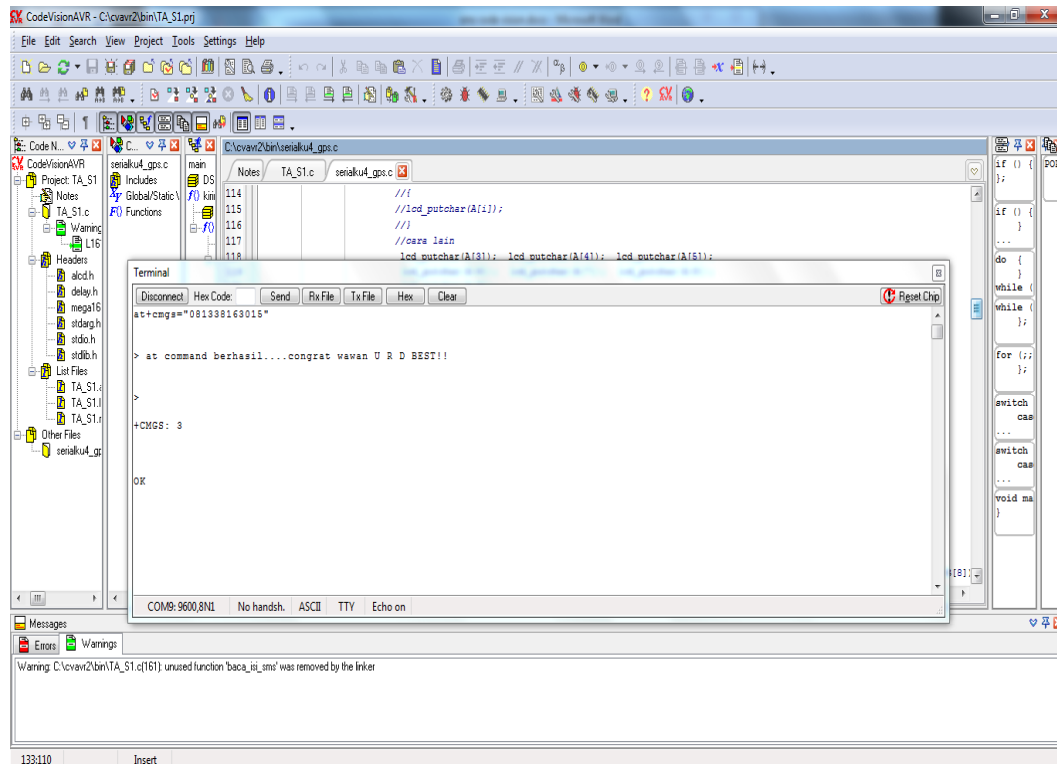


Gambar 6. Hasil pembacaan GPS yang ditampilkan pada layar LCD 2x16

## Pengujian GSM modem dengan PC

Pengujian GSM modem dilakukan untuk memastikan bahwa modem yang digunakan bekerja

dengan baik dan dapat mengirimkan pesan sesuai dengan pesan yang dikirim melalui port serial PC dan menggunakan software aplikasi CodevisionAVR.



Gambar 7. Hasil Pembacaan dan perintah pada modem GSM melalui PC

Pengujian pembacaan GPS untuk mengetahui tingkat akurasi alat Pengujian GPS dilakukan pada waktu dan lokasi yang berbeda untuk mendapatkan nilai besar perubahan koordinat berdasarkan jarak yang ditempuh selama pengambilan data. Sebagai pembandingan, penulis mengambil acuan kordinat dari google map yang kemudian dilakukan pengukuran dilokasi yang sama dengan alat yang dirancang. Sebagai pembandingan lainnya, digunakan mobile phone Samsung Y

beserta aplikasi pembacaan lokasi (Latitude) yang telah tersedia didalamnya. Untuk mengetahui akurasi data kordinat dilakukan kalkulasi pembandingan dengan menghitung jarak kordinat dari google.map dengan kordinat dari alat penerima GPS menggunakan Euclidean formula. Berikut data yang didapatkan selama pelaksanaan

pembacaan dengan GPS dengan jalur lokasi pengambilan data dimulai dari kampus PNUP seperti yang diperlihatkan pada Gambar 8.



*A W Indrawan dkk, Melacak dan Mematikan Kendaraan Pribadi Melalui SMS 9*

Tabel 2. Perbandingan pengujian pembacaan koordinat alat yang dirancang dengan penerima GPS Samsung Young GT\_S5360

No	LOKASI	Google Map	Kordinat Samsung Young	Kordinat Alat
1	Depan Mesjid PNUP	-5.128658, 119.483663	-5.128655, 119.483665	-5.128654, 119.483686
2	Jalan sahabat	-5.128745, 119.487765	-5.130586, 119.487445	-5.128745, 119.487778
3	Pertigaan RS Pendidikan	-5.132911, 119.493061	-5.132370, 119.491491	-5.132880, 119.493132
4	Rektorat Unhas	-5.133402, 119.488605	-5.133170, 119.488712	-5.133404, 119.488604
5	Gerbang PNUP	-5.130250, 119.483255	-5.130249, 119.483260	-5.130260, 119.483272

Data kordinat dari alat yang dibuat dikirim oleh alat ke nomor ponsel didapat dari pesan singkat yang peneliti

Tabel 3. Kesalahan relatif (error) alat dan waktu yang dibutuhkan dari masing-masing provider dalam memberikan informasi

No	Google Map		ALAT		ERROR ALAT		Error	Error (meter)	Waktu yang dibutuhkan (detik)		
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude			AS/Simpt	3	XL
1	119.483663	-5.128658	119.483666	-5.128654	1.92495E-05	-7.79931E-05	0.0000233	2.39883826	10	12	10
2	119.487765	-5.128745	119.487778	-5.128745	1.08798E-05	0	0.0000130	1.447186	20	40	30
3	119.493061	-5.132911	119.493132	-5.13288	5.94176E-05	-0.000603946	0.0000775	8.62440208	10	12	12
4	119.488605	-5.133402	119.488604	-5.133404	-8.369E-07	-3.89605E-05	0.0000022	0.24892356	12	11	10
5	119.483255	-5.13025	119.483272	-5.13026	1.42279E-05	0.000194922	0.0000197	2.19561304	15	15	10
				Rata-Rata	2.05876E-05	-8.96112E-05	0.0000272	0.60459852	13.4	18	14.4

Tabel 4. Kesalahan relatif (error) penerima GPS Mobile Phone Samsung Y dan waktu yang dibutuhkan dari masing-masing provider dalam memberikan informasi

No	Google Map		GPS KU		ERROR SAMSUNG Y		Error	Error (meter)	Waktu yang dibutuhkan (detik)		
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude			AS/Simpt	3	XL
1	119.483663	-5.128658	119.483665	-5.128655	1.67387E-06	-5.84948E-05	0.0000036	0.40137718	10	12	10
2	119.487765	-5.128745	119.487445	-5.130586	-0.000267811	0.035895721	0.0018686	208.016737	20	40	30
3	119.493061	-5.132911	119.491491	-5.13237	-0.001313901	-0.010539828	0.0016606	184.860932	10	12	12
4	119.488605	-5.133402	119.488712	-5.13317	8.95482E-05	-0.00451942	0.0002555	28.4411915	12	11	10
5	119.483255	-5.13025	119.48326	-5.130249	4.18469E-06	-1.94922E-05	0.0000051	0.56763305	15	15	10
				Rata-rata	-0.000297261	0.004151697	0.0007587	16.8915149	13.4	18	14.4

Dari hasil pembacaan dari alat dan perangkat penerima GPS ponsel Samsung Young GT\_S5360 pada Tabel 3 dan Tabel 4, dapat terlihat alat yang dibangun memiliki rata-rata kesalahan relatif kecil dimasing-masing kordinat lintang dan bujur yaitu  $2.05 \times 10^{-3}\%$  untuk lintang dan  $8.96 \times 10^{-3}\%$  untuk bujur timur. Untuk respon waktu alat dalam memberikan informasi lebih cepat ketika menggunakan kartu GSM dari provider Telkomsel dengan rata-rata 13.4 detik.



Gambar 8. Peta Lokasi Pengambilan data uji kordinat dari perangkat yang dibangun

### Pengujian dengan halangan tertentu

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang

dibangun tetap dapat memberikan informasi lokasi kordinat ketika berada pada lokasi yang terhalang oleh bangunan ataupun pepohonan.

Tabel 5. Pengujian pembacaan kordinat dengan halangan yang berbeda

No	Lokasi	Kordinat Alat (Lat, Long)	Status Pengiriman Pesan (SMS)	Keterangan
1	Jurusan Teknik Elektro PNUP	-5.128781, 119.482907	Data kordinat diterima	Lantai 1, Terhalang dinding Beton bangunan 2 lantai
2	Depan Mesjid PNUP	-5.128654, 119.483686	Data kordinat diterima	Tanpa Halangan
3	Jalan sahabat	-5.128082, 119.484495	Data kordinat diterima	Terdapat pepohonan tidak terlalu rimbun
4	RS Pendidikan Unhas	.....0...0.....0M...M...00	Pesan diterima namun data kordinat gagal	Lower Ground (UGD), terhalang dinding beton bangunan 4 lantai
5	Parkiran Rektorat Unhas	-5.133552, 119.488405	Data kordinat diterima	Terdapat pepohonan yang rimbun

### *A W Indrawan dkk, Melacak dan Mematikan Kendaraan Pribadi Melalui SMS 11*

Data hasil pengujian pembacaan pada tabel 5. dapat disimpulkan bahwa alat dapat memberikan informasi data kordinat GPS dengan akurat ketika berada pada lokasi tanpa halangan khususnya halangan bangunan bertingkat. Selain itu, alat dirancang untuk mengirimkan pesan data kordinat ke nomor ponsel

peneliti dan hasilnya tidak terdapat masalah penerimaan ataupun pengiriman data kordinat melalui pesan singkat (SMS) dimana pesan dapat diterima dengan baik selama lokasi masih dalam jangkauan wilayah provider jaringan yang digunakan (Simpati, XL, Three).

#### **Pengujian pembacaan kordinat saat alat bergerak**

Pengujian kali ini dilakukan pengambilan data kordinat saat alat bergerak melintasi jalur yang telah ditentukan pada Gambar 8. Alat akan

mengirimkan data kordinat secara terus menerus ke nomor ponsel yang dituju. Hasil penerimaan kordinat posisi melalui pesan singkat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Pengujian pembacaan kordinat saat alat bergerak

No	Lokasi	Kordinat Alat (Lat. Long)	Keterangan
1	Depan Mesjid PNUP	-5.128654, 119.483686	Data kordinat diterima
2	Jalan sahabat	-5.128082, 119.484495	Data kordinat diterima
3	Jalan sahabat	-5.127516, 119.486018	Data kordinat diterima
4	Depan Fakultas kedokteran	-5.128745, 119.487778	Data kordinat diterima
5	Depan Baruga A.P UH	-5.130647, 119.489988	Data kordinat diterima
6	Pertigaan Depan RSP UH	-5.132880, 119.493132	Data kordinat diterima
7	Samping RS Wahidin	-5.133917, 119.492466	Data kordinat diterima
8	Depan Rektorat Unhas	-5.133404, 119.488604	Data kordinat diterima
9	PKM UH	-5.134697, 119.487413	Data kordinat diterima
10	Depan Lapangan Tenis UH (PKM)	-5.134483, 119.485643	Data kordinat diterima
11	Setelah Workshop UH	-5.132322, 119.484173	Data kordinat diterima
12	Depan Pintu PNUP	-5.130260, 119.483272	Data kordinat diterima

Data kordinat yang terkirim selanjutnya ditansfer ke dalam google maps dan menghasilkan rute

perjalanan pengujian seperti diperlihatkan pada Gambar 9



Gambar 9. Rute pengujian pembacaan data kordinat dalam kondisi kendaraan bergerak

### Pengujian Kerja relay untuk memutus Pompa Mesin

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirimkan pesan melalui pesan singkat ke alat yang dibuat untuk mengaktifkan relay dimana anak kontak relay ini nantinya dipergunakan untuk memutus sumber listrik kendaraan. Hasil menunjukkan perintah ON dan OFF switch relay berjalan sesuai perintah

### KESIMPULAN

Dari hasil pengujian terhadap alat yang dibuat dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat yang dibuat dapat memberikan data kordinat posisi kendaraan dengan baik
2. Akurasi informasi data kordinat yang diberikan dari modul GPS yang dirancang memiliki dengan kesalahan yang relatif kecil yaitu  $2.05 \times 10^{-3}\%$  untuk lintang dan  $8.96 \times 10^{-3}\%$  untuk bujur timur
3. Posisi kendaran dapat dimonitor dengan baik walau kendaraan dalam kondisi diam, bergerak maupun terhalang oleh pepohonan. Akan tetapi kendaraan tidak dapat dimonitor ketika berada

pada lokasi yang terhalang oleh gedung-gedung bertingkat dan pada area yang tidak dapat dijangkau oleh provider jaringan yang digunakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah Adiwilaga, <http://blogs.itb.ac.id/anugraha/2014/09/10/teori-pengukuran-jarak/>, diakses 12 Mei 2015
- Berita Satker Jajaran Polda Metro Jaya, <http://www.metro.polri.go.id/satker-jajaran-polda-metro-jaya>, diakses 12 Mei 2015
- Bernadus Herdi Sirenden, Ester Laekha Dachi, 2012, Buat Sendiri Aplikasi Petamu

***A W Indrawan dkk, Melacak dan Mematikan Kendaraan Pribadi Melalui SMS 13***

- Menggunakan CodeIgniter dan Google Maps API, Yogyakarta: Andi.
- Datasheet Mikrokontroler ATmega16  
<http://www.altmel.com>, diakses 12 Mei 2015
- Datasheet wavocom Fastrack M1306b Serial,  
<http://facility.unavco.org/kb/getattachment.php?data=MTQ2fEZhc3RyYWNrX00xMzA2Q19Vc2VyX0d1aWRlX3JldjAwMy5wZGY=>, diakses 12 Mei 2015
- NMEA Reference Manual,  
<https://www.sparkfun.com/datasheets/GPS/NMEA%20ReferenceManual1.pdf>, diakses 12 Mei 2015
- Pratomo, Andi 2005, *Panduan Praktis Pemrograman AVR Mikrokontroler*, Yogyakarta : Andi.
- Wardhana, 2005, *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR ATmega 32*, Yogyakarta : Andi.
- Widodo Budiharto, 2004, *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*, Jakarta, Elex Media Komputindo