

**PENGATURAN SISTEM KEAMANAN DAN PEMANTAUAN
LOKASI MOBIL DENGAN FASILITAS SMS**

Publikasi Jurnal Skripsi



Disusun Oleh :

RAFI PRADATA

NIM : 0910630086 - 63

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2013**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan MT Haryono 167 Telp & Fax. 0341 554166 Malang 65145

**KODE
PJ-01**

**PENGESAHAN
PUBLIKASI HASIL PENELITIAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**NAMA : RAFI PRADATA
NIM : 0910630086 – 63
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRONIKA
JUDUL SKRIPSI : PENGATURAN SISTEM KEAMANAN DAN PEMANTAUAN
LOKASI MOBIL DENGAN FASILITAS SMS**

TELAH DI-REVIEW DAN DISETUJUI ISINYA OLEH:

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Mochammad Rif'an, S.T., M.T.
NIP. 19710301 200012 1 001

Eka Maulana, S.T., M.T., M.Eng.
NIK. 841130 06 1 1 0280

PENGATURAN SISTEM KEAMANAN DAN PEMANTAUAN LOKASI MOBIL DENGAN FASILITAS SMS

Rafi Pradata, Mochammad Rif'an, dan Eka Maulana

Abstrak – Sistem keamanan mobil saat ini sudah sangat beragam, mulai dari alarm, kunci bermagnet, dan lain-lain. Hingga pihak ketiga membuat alat gps. Namun sistem keamanan tersebut memiliki kelemahan dalam hal ekonomis dan *mobile*. Jurnal ini menjelaskan tentang sistem keamanan mobil untuk mematikan dan menyalakan mesin maupun lokasi mobil melalui sms. Sms yang digunakan mempunyai format tertentu untuk melakukan perintah tersebut. Modul ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system* tertanam pada alat untuk komunikasi sms. Sms yang masuk diproses oleh mikrokontroler Maple LeafLabs ARM Cortex M-3 untuk mengaktifkan relay sebagai saklar. Sedangkan lokasi mobil diperoleh dari data GPS SkyLAB SKM53 yang dikirim ke *user*. Sistem ini memiliki keunggulan dalam hal mematikan mesin, karena mesin hanya dapat dimatikan ketika kecepatan menunjukkan 0km/jam. Hasil pengujian menunjukkan alat ini layak untuk digunakan dalam mematikan dan menyalakan mesin maupun pemantauan lokasi mobil.

Kata Kunci : Sistem Keamanan Mobil, GPS, SMS.

I. PENDAHULUAN

Semakin maraknya tindak kejahatan pencurian kendaraan bermotor khususnya mobil, semakin banyak pula teknologi yang disiapkan pabrikan untuk mencegahnya, seperti pembuatan kunci bermagnet, alarm, dan lain-lain. Hingga pihak ketiga membuat alat untuk dipasangkan pada mobil tersebut guna memberi keamanan lebih.

Alat yang dibuat pihak ketiga yang semakin jamak digunakan adalah gps untuk pelacakan mobil, namun kebanyakan pihak ketiga membuat alat gps terintegrasi SMS (Short Message Service) dengan sistem langganan yang cukup mahal. Padahal pengguna mobil sekarang sudah tidak hanya lapisan ekonomi atas, namun mid end juga. Sehingga kebutuhan untuk mempunyai kendaraan mobil tidak bisa dielakkan dan kebutuhan terhadap rasa aman juga harus dipenuhi dengan biaya yang terjangkau.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat untuk menekan efisiensi biaya langganan dengan hanya mengisi pulsa seperti pengisian pulsa pada telepon seluler yang dilakukan sendiri oleh user untuk memperpanjang masa aktif kartu sim yang digunakan pada modul gsm. Sedangkan lokasi yang biasanya hanya dapat dipantau dari web pihak swasta, dapat digantikan dengan gps yang terintegrasi untuk mengirim data lokasi melalui SMS. Dengan penggunaan smartphone dengan sistem operasi Android atau iOS, data lokasi yang sudah disesuaikan dengan format google maps dapat di-copy dan di-paste di aplikasi google maps, dan lokasi mobil dapat dipetakan. Dan melalui fitur SMS pula, dapat digunakan untuk menonaktifkan dan mengaktifkan kembali mesin mobil.

Rafi Pradata adalah mahasiswa program sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia (penulis dapat dihubungi melalui email: rafi.pradata@gmail.com). Mochammad Rif'an, ST., MT. dan Eka Maulana, ST., MT., M. Eng. adalah staf pengajar program sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia (email : rifan@ub.ac.id; ekamaulana@ub.ac.id).

Penelitian ini membahas tentang perancangan sistem keamanan dan pemantauan lokasi mobil dengan fasilitas SMS. Alat ini terdiri atas modul ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system*[1], modul GPS SkyLAB SKM 53, mikrokontroler Maple Leaflabs ARM Cortex M-3[2], dan driver relay untuk saklar pemutus mesin mobil.

II. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

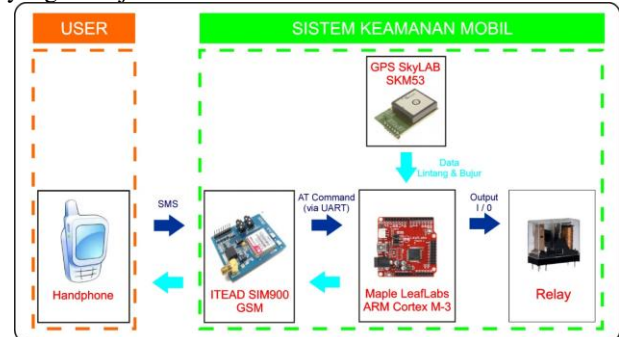
A. Penentuan Spesifikasi Alat

Sistem pengaturan sistem keamanan dan pemantauan lokasi mobil dengan fasilitas sms dirancang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Alat dapat menerima dan mengirim sms balasan sesuai perintah dari *user* untuk mengaktifkan atau menonaktifkan relay maupun memantau lokasi mobil.
- Komunikasi SMS antara *user* dengan alat menggunakan modul ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system*.
- SMS yang direspon oleh alat menggunakan format tertentu untuk keamanan.

B. Perancangan Alat

Perancangan ini didasarkan pada diagram blok yang ditunjukkan dalam Gambar 1.



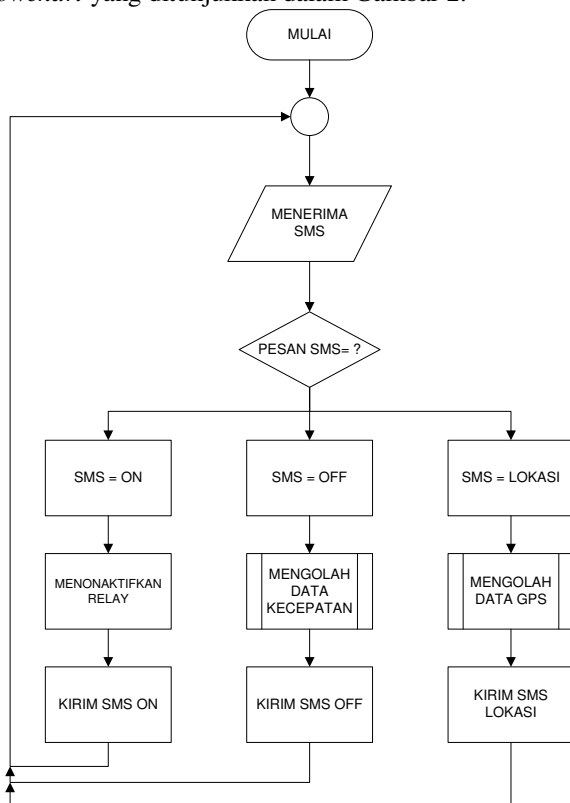
Gambar 1. Diagram blok sistem

Penjelasan mengenai fungsi tiap bagian pada diagram blok dalam Gambar 4.1 adalah sebagai berikut :

- Handphone* dari *user* mengirim SMS sesuai format yang telah diprogram.
- ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system* berguna mengartikan SMS yang diterima dari *user* maupun mengirim kembali sesuai perintah mikrokontroler.
- Modul mikrokontroler Maple LeafLabs berguna untuk mengaktifkan/menonaktifkan relay sesuai SMS perintah *user* maupun mengolah data lokasi GPS untuk dikirim ke *user*.
- Modul GPS mengirimkan data lokasi lintang dan bujur sebagai informasi lokasi.
- Relay sebagai *switch* injektor mobil.

Cara kerja alat ini yaitu, modul ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system*, modul Maple LeafLabs, GPS SkyLAB SKM53, dan *driver* relay menjadi sebuah sistem prototipe yang akan dipasang di mobil. Modul ITEAD GSM digunakan untuk menerima SMS dari *user* yang akan menghasilkan data untuk diproses pada mikrokontroler dengan antarmuka serial UART. Perintah yang diterima melalui modul ITEAD GSM akan diolah untuk mengaktifkan relay atau mengambil data lokasi dari GPS. Status dari sistem akan dikirimkan kembali ke *user* berupa status mesin aktif atau nonaktif maupun data lokasi lintang dan bujur yang dapat di-copy dan di-paste pada Google Maps di *smartphone*.

Sesuai dengan cara kerja sistem yang dirancang, tiap-tiap bagian diagram blok ini nantinya akan dihubungkan secara keseluruhan dengan menggunakan antarmuka yang sesuai. Selain itu, dilakukan pula perancangan perangkat lunak yang berguna untuk mengendalikan sistem secara keseluruhan. Program dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Keseluruhan rancangan perangkat lunak dari sistem ini tersusun atas beberapa subrutin yang didasarkan pada *flowchart* yang ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* perancangan perangkat lunak sistem secara keseluruhan

Ketika program sistem dimulai, alat siap untuk menerima sms dari *user* untuk mengaktifkan relay, menonaktifkan relay, dan lokasi. Untuk mengaktifkan relay dan lokasi, GPS yang mengirim data secara terus-menerus dipanggil untuk diolah oleh mikrokontroler. Dan untuk menonaktifkan relay, mikrokontroler langsung berhubungan dengan relay.

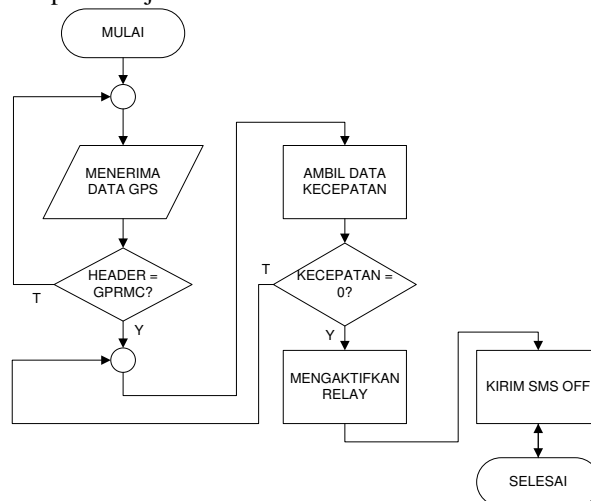
Pada sms untuk mengaktifkan relay, data GPS yang diperlukan adalah kecepatan, sedangkan untuk sms lokasi data yang diperlukan adalah koordinat lintang dan bujur.

Setelah eksekusi perintah untuk mengaktifkan relay, menonaktifkan relay, dan lokasi, alat akan mengirim

pesan ke *user* sesuai dengan perintah untuk memberi informasi bahwa perintah telah dieksekusi oleh alat.

1.) Perancangan Subrutin Pengolahan Data Kecepatan

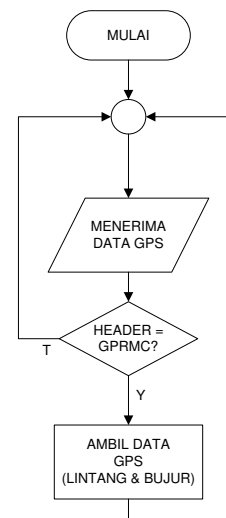
Perancangan ini bertujuan untuk mengolah data kecepatan sebagai referensi mikrokontroler untuk mengaktifkan relay. Data kecepatan yang diperoleh dari GPS dengan *header* GPRMC dimasukkan sebagai syarat perulangan hingga kecepatan menunjukkan 0 km/jam sehingga relay diaktifkan sesuai dengan sms perintah dari *user* untuk mengaktifkan relay. *Flowchart* dari subrutin ini dapat ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart* perancangan subrutin Pengolahan Data Kecepatan

2.) Perancangan Subrutin Pengolahan Data GPS

Perancangan ini bertujuan untuk melakukan pengolahan data GPS untuk mengambil data koordinat lintang dan bujur. *Flowchart* dari subrutin ini ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. *Flowchart* perancangan subrutin pengolahan data GPS

Data dengan *header* GPRMC diolah untuk mengambil data *latitude* dan *longitude* dan diolah agar sesuai dengan format data pada *Google Maps*. Data yang diolah dikirimkan ke *user* untuk melacak lokasi kendaraan.

C. Pembuatan Alat

1.) *Driver* Relay

Driver relay digunakan untuk memutus terminal dari mesin mobil yang dikontrol untuk diaktifkan maupun dinonaktifkan. Relay digunakan karena arus yang melalui rangkaian sangat besar hingga 10A. Untuk merangkai *driver* relay terdapat perhitungan untuk mendapatkan nilai resistor pada kaki basis transistor BD139. Berdasar

datasheet, penguatan arus atau hfe transistor BD139 minimalnya sebesar 25, sehingga untuk dapat memenuhi penguatan sebesar 25, dapat dengan mengatur nilai dari R1[4]. Berikut perhitungan harga R :

$$\begin{aligned} I_{Cmax} &= 1,5 \text{ A} \\ V_{CEsat} &= 0,5 \text{ V} \\ V_{BEsat} &= 1 \text{ V} \\ hfe &= 25 \end{aligned}$$

Dan karakteristik relay yang digunakan sesuai *datasheet* adalah:

$$\begin{aligned} R_{COIL} &= 320 \pm 10\% \Omega \\ (\text{digunakan } R \text{ maksimal } 352 \Omega) \\ V_{RELAYmin} &= 9V \\ V_{RELAYmin} &= I_c \cdot R_{COIL} + V_{CEsat} \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

$$9 \text{ V} = I_c \cdot 352 \Omega + 0,5 \text{ V}$$

$$\begin{aligned} I_c &= \frac{9V - 0,5V}{352 \Omega} \\ &= 24,14 \text{ mA} \end{aligned}$$

$$I_B = \frac{I_c}{hfe} \dots\dots\dots(2)$$

$$\begin{aligned} I_B &= \frac{24,14 \text{ mA}}{25} \\ &= 0,9656 \text{ mA} \end{aligned}$$

Nilai R_B dapat dihitung berdasarkan hubungan antara keluaran bias maju transistor (V_{BB}) dari *buffer* mikrokontroler 7404 (Hex Inverter). 7404 digunakan untuk melindungi mikrokontroler dari arus balik. Dengan level tegangan TTL, dapat didapatkan nilai R_B dari V_{BB} , arus bias (I_B) dan V_{BE} dengan persamaan:

$$V_{BB} = I_B \cdot R_B + V_{BEsat} \dots\dots\dots(3)$$

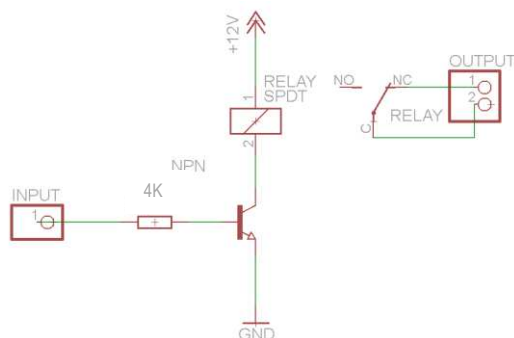
$$5V = 0,9656 \text{ mA} \cdot R_B + 1V$$

$$\begin{aligned} R_B &= \frac{5V - 1V}{0,9656 \text{ mA}} \\ &= 4,14 \text{ k}\Omega \approx 4 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

Harga resistornya sekitar 4 K Ω

Dari perhitungan tersebut, resistor yang digunakan 4K Ω pada kaki basis transistor BD139. Perhitungan tersebut digunakan untuk input dari *buffer* mikrokontroler tegangan TTL atau V_{cc} 5V.

Rangkaian relay dan transistor BD139 dengan input dari mikrokontroler dan output dari relay ditunjukkan pada gambar 5.



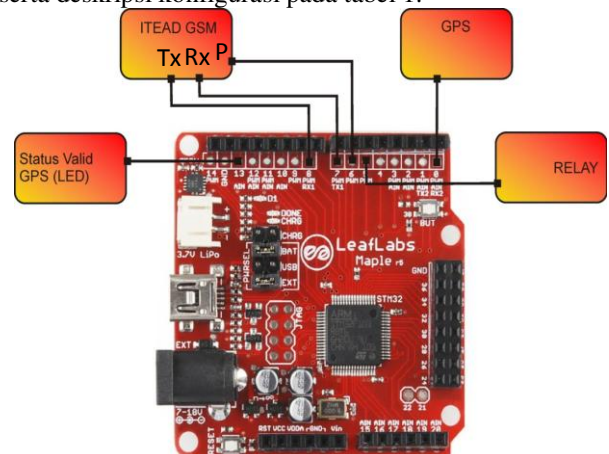
Gambar 5. Rangkaian *Driver* Relay

2.) Konfigurasi ARM Maple LeafLabs, GPS SkyLAB, dan ITEAD GSM SIM900

ARM Maple LeafLabs sebagai mikrokontroler berfungsi sebagai pusat untuk pengolahan data dan eksekusi perintah dari *user*. GPS SkyLAB sebagai GPS *receiver* membutuhkan sumber tegangan v_{cc} dan

menggunakan antarmuka serial. Kaki Tx (*transmitter*) GPS SkyLAB dihubungkan pada kaki Rx (*receiver*) pada ARM Maple LeafLabs, karena GPS akan mengirim data secara terus-menerus tanpa dipanggil oleh mikrokontroler, maka kaki Rx pada GPS dibiarkan tidak terkoneksi (*not connected*). ITEAD GSM SIM900 digunakan sebagai modul GSM untuk komunikasi sms antara *user* dengan alat. Antarmuka antara ITEAD GSM SIM900 dengan ARM Maple LeafLabs menggunakan serial Rx dan Tx dan tambahan kaki *Power* dihubungkan dengan kaki 6 pada Maple untuk mengaktifkan modul secara otomatis. ARM Maple LeafLabs mendukung hingga 3 komunikasi serial UART TTL, maka tidak dibutuhkan multiplexer untuk bergantian pengiriman data antara Maple dengan GPS dan GSM.

Konfigurasi ARM Maple LeafLabs, GPS SkyLAB, dan ITEAD GSM SIM900 ditunjukkan pada gambar 6 serta deskripsi konfigurasi pada tabel 1.



Gambar 6. Kofigurasi Maple dengan GPS SkyLAB dan ITEAD GSM

Tabel 1. Deskripsi Kofigurasi Maple dengan GPS SkyLAB dan ITEAD GSM

Nama	Kaki Maple	Deskripsi
Status Valid GPS	13	Output (LED)
ITEAD GSM (Tx)	8	Rx1
ITEAD GSM (Rx)	7	Tx1
ITEAD GSM (P)	6	Output (1/0 digital)
GPS (Tx)	0	Rx2
Relay	5	Output (1/0 digital)

ITEAD GSM dan GPS SkyLAB menggunakan antarmuka serial yang mempunyai *setting* berbeda, ITEAD dengan *baudrate* 115200 bps dan GPS SkyLAB dengan *baudrate* 9600.

3.) Perancangan Rangkaian Catu Daya

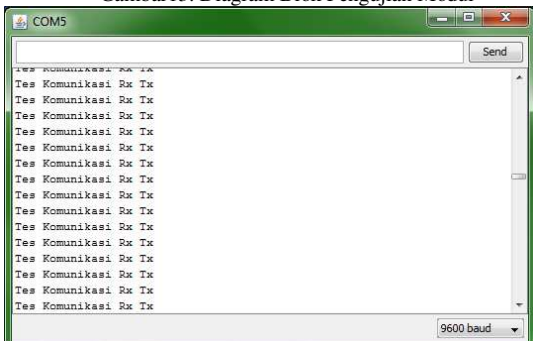
- Arus untuk mencatu modul mikrokontroler sebesar 500uA. Daya yang dibutuhkan mikrokontroler sebesar $5V \times 500uA = 2,5 \text{ mW}$.
- Arus yang dibutuhkan oleh GPS SkyLAB sebesar 50mA. Daya yang dibutuhkan GPS SkyLAB sebesar $5V \times 50 \text{ mA} = 250 \text{ mW}$.
- Arus untuk mencatu modul ITEAD SIM900 sebesar 10mA. Daya yang dibutuhkan modul sensor ITEAD SIM900 sebesar $5V \times 50 \text{ mA} = 250 \text{ mW}$.
- Arus untuk mencatu *buffer* (IC7404) mikrokontroler sebesar 400uA. Daya yang dibutuhkan *buffer* (IC7404) sebesar $5V \times 400uA = 2 \text{ mW}$.

Dari rincian tersebut diperoleh daya maksimum yang dibutuhkan rangkaian adalah sebesar 504.5 mW. Rangkaian catu daya menggunakan IC regulator 7805

dari mikrokontroler ke modul GPS SkyLAB dan ITEAD SIM900 maupun sebaliknya dapat berfungsi dengan baik dengan cara melihat keluaran data pada komputer. Pengujian mengacu pada diagram blok pada gambar 13.



Gambar 13. Diagram Blok Pengujian Modul



Gambar 14. Pengujian Modul Mikrokontroler Maple LeafLabs ARM Cortex M-3

2.) Hasil Pengujian dan Analisis

Data yang dikirim modul mikrokontroler Maple LeafLabs ARM Cortex M-3 ditunjukkan dalam Gambar 14. Program yang dibuat berisi perintah mikrokontroler untuk menulis “Tes Komunikasi Rx Tx”. Pada serial monitor data yang dikirimkan sama, sehingga data yang dikirimkan ke modul GPS SkyLAB dan ITEAD SIM900 pada alat akan sesuai dengan format data yang ditentukan.

D. Pengujian Driver Relay

1.) Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui *driver* relay bekerja dengan baik. Masukan *driver* menggunakan tegangan 5V keluaran dari rangkaian catu daya IC regulator 7805 seperti pada gambar 5.

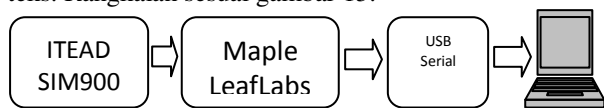
2.) Hasil Pengujian dan Analisis

Hasil pengujian *driver* relay dengan *input* 0V, maka led kuning (penanda *safety*) mati. Ketika *input* diberi tegangan 5V, led kuning menyala. Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa rangkaian *driver* relay berfungsi dengan baik.

E. Pengujian ITEAD SIM900 GPRS/GSM Minimum System

1.) Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui modul ITEAD SIM900 GPRS/GSM Minimum System bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan melihat data serial pada program kirim dan terima sms pada mode teks. Rangkaian sesuai gambar 15.



Gambar 15 Diagram Blok Pengujian Modul ITEAD SIM900 GPRS/GSM minimum system

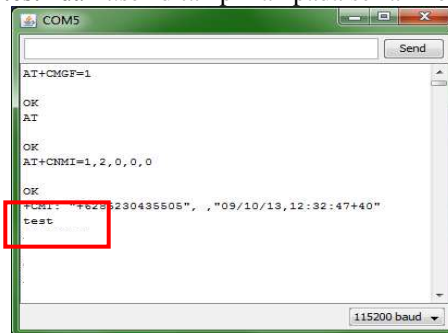
2.) Hasil Pengujian dan Analisis

Hasil pengujian modul ITEAD SIM900 GPRS/GSM Minimum System ditunjukkan pada gambar 16.

a.) Pengujian Terima Pesan dari User

Dari gambar 16, dapat dibuktikan bahwa ITEAD SIM900 yang di-setting untuk sms pada mode teks dengan perintah “AT+CMGF=1” dan pesan akan ditampilkan secara *immediately* dengan perintah “AT+CNMI=1,2,0,0,0”[3], pesan yang diterima langsung ditampilkan untuk memudahkan pengolahan

data. Dengan berbagai informasi dapat dilihat bahwa isi pesan “test” dari *user* ditampilkan pada serial monitor.



Gambar 16. Gambar serial monitor kirim pesan dari *user*

b.) Pengujian Kirim Pesan ke User

Contoh program kirim pesan ke *handphone user* dengan isi pesan “ENGINE ON”:

```

Serial1.println("AT+CMGF=1") // mode teks
delay(500);
Serial1.print("AT+CMGS="); // tentukan nomor yang dituju
delay(500);
Serial1.print(34,BYTE); // kirim karakter tanda kutip (")
delay(500);
Serial1.print(no); // nomor telepon yg dituju
delay(500);
Serial1.println(34,BYTE); // kirim karakter tanda kutip (")
delay(2000);
Serial1.print("ENGINE ON"); // isi sms
delay(2000);
Serial1.print(0x1A,BYTE); // akhir perintah sms 1A (hex)
delay(2000);
  
```

setelah dieksekusi maka *user* akan menerima pesan berisi “ENGINE ON”.

Dari hasil pengujian terima dan kirim sms modul ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system*, dapat disimpulkan bahwa pengujian berjalan dengan baik.

F. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

1.) Tujuan

Pengujian keseluruhan bertujuan untuk menganalisis kemampuan sistem pada alat Pengaturan Sistem Keamanan dan Pemantauan Lokasi Mobil dengan Fasilitas SMS dalam mengaktifkan maupun menonaktifkan relay dan pemantauan lokasi dengan data GPS.

a.) Pengujian Terima dan Kirim SMS

Pada pengujian ini, program mikrokontroler dibuat mengacu *flowchart* subrutin pengolahan data kecepatan seperti pada gambar 4.3. Kecepatan 0 km/jam atau data gps menunjukkan 0, maka eksekusi perintah mengaktifkan relay akan dilaksanakan. Kecepatan diatas 0 km/jam akan menyuruh mikrokontroler menunggu hingga kecepatan gps menunjukkan 0 untuk mengaktifkan relay hanya dengan sekali perintah sms dari *user*.

b.) Pengujian Terima dan Kirim SMS

Pada pengujian ini, terdapat penentuan format sms dan nomor *handphone user* terlebih dahulu. Format sms yang digunakan untuk mematikan mesin (mengaktifkan relay) adalah “OFF1234”, untuk menghidupkan mesin (menonaktifkan relay) adalah “ON1234”, dan untuk memantau lokasi alat (meminta data GPS) adalah “LOC1234”. Selain isi sms tersebut tidak dapat diproses. Kemudian untuk nomor *handphone user* yang dituju untuk memberitahu informasi tentang “ENGINE OFF”, “ENGINE ON”, dan “Koordinat Lokasi Mobil Anda= x” pada pengujian adalah “+6285230435505”. Untuk contoh pengiriman dan balasan dari alat ditunjukkan pada gambar 17, 18, dan 19.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis pengaturan sistem keamanan dan pemantauan lokasi mobil dengan fasilitas sms, didapat konfigurasi alat dan kesimpulan sebagai berikut: keseluruhan, didapat konfigurasi alat dan kesimpulan sebagai berikut :

1) Komunikasi antara mikrokontroller Maple LeafLabs ARM Cortex M-3 dengan GPS SkyLAB SKM53 dan komunikasi antara mikrokontroller Maple LeafLabs ARM Cortex M-3 dengan ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system* menggunakan komunikasi serial dengan level tegangan TTL.

2) Perancangan dan pembuatan *software* mikrokontroller Maple LeafLabs ARM Cortex M-3 untuk mengaktifkan dan menonaktifkan mesin maupun memantau lokasi mobil dengan GPS menggunakan data yang diperoleh dari ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system* dari *user* dengan *setting* mode teks dan *new message indicator* 1,2,0,0,0 yang diparsing untuk menyeleksi perintah, sesuai dengan format yang ditentukan.

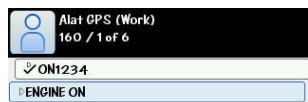
3) Perancangan dan pembuatan layanan sms untuk perintah memantau lokasi dengan format tertentu dapat diterima dan diproses dengan baik oleh mikrokontroller dengan pengolahan data yang diperoleh dari ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system* dan GPS SkyLAB SKM53. Setelah menerima perintah LOC1234 untuk mengambil data lokasi, alat akan mengirimkan informasi yang baik bagi *user* untuk mengetahui lokasi alat berupa data koordinat untuk di-copy dan di-paste pada aplikasi google maps.

4) Pengolahan data kecepatan diperoleh dari modul GPS SkyLAB SKM53 yang diparsing. Mesin dapat dimatikan jika kecepatan pada modul gps (*speed over ground*) menunjukkan kecepatan 0 km/jam.

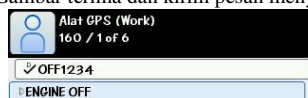
5) Lokasi mobil yang ditunjukkan oleh data gps yang dikirimkan melalui sms layak untuk digunakan karena melalui pengujian dengan rata-rata *error* 127 meter, yang ditunjukkan pada google maps cukup untuk memantau lokasi mobil.

V . DAFTAR PUSTAKA

- [1] Famosa Studio.2013. ITEAD SIM900 GPRS/GSM *minimum system*, <http://www.famosastudio.com/itead-sim900-gprs-gsm-module.html>, Diakses tanggal 1 September 2013
- [2] Famosa Studio.2013. Maple LeafLabs ARM, <http://www.famosastudio.com/leaf-maple-cortex-m3.html>, Diakses tanggal 4 April 2013
- [3] Oldlight.2009. Tutorial Using AT Commands to Send and Receive SMS. <http://oldlight.wordpress.com/2009/06/16/tutorial-using-at-commands-to-send-and-receive-sms/>, Diakses tanggal 5 September 2013
- [4] Hidayat, Mansur.2013. Switching Relay dengan Transistor, <http://www.kampungide.com/elektronika/switching-relay-dengan-transistor>, Diakses tanggal 2 September 2013



Gambar 17. Gambar terima dan kirim pesan menyalakan mesin



Gambar 18. Gambar terima dan kirim pesan mematikan mesin



Gambar19. Gambar terima dan kirim pesan memantau lokasi

c.) Pengujian Lokasi Alat dengan GPS

Pada pengujian ini, data yang didapatkan dari sms lokasi seperti pada gambar 19 di-copy dan di-paste pada aplikasi google maps kemudian dibandingkan dengan GPS internal pada *handphone user*. Pemetaan pada google maps ditunjukkan pada gambar 20.



Gambar 20 Gambar pemetaan data gps pada google maps (-7.9559,112.6059)

2.) Hasil Pengujian dan Analisis

Dari pengujian terima dan kirim sms dan pengujian lokasi alat dengan gps dapat disimpulkan bahwa pengujian berjalan dengan baik.

Pada pengujian terima dan kirim sms, perintah untuk mematikan mesin, menyalakan mesin, dan pemantauan lokasi berjalan sesuai dengan baik. Perintah yang sesuai format, yang dikirimkan ke alat dibalas sesuai dengan *flowchart* yang dibuat pada tahap perancangan seperti pada gambar 2.

Pada pengujian lokasi alat dengan gps, dapat dilihat bahwa alat sudah menunjukkan lokasi dengan baik dari perbandingan data gps yang dikirimkan melalui sms dengan gps internal *handphone*. Lokasi ditunjukkan semakin baik jika pada ruang terbuka (jalan raya) dan cuaca cerah karena spesifikasi gps adalah gps *outdoor*, yang ditunjukkan pada gambar 20. Dari hasil pengujian, penulis menyimpulkan alat layak untuk digunakan karena jarak ± 127 m masih layak untuk melacak lokasi mobil.