

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MONITORING KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS GPS DAN SMS

Design and Implementation Vehicle Monitoring Based on GPS and SMS

Rianto March Siringoringo

Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
rianringo24@gmail.com

Abstrak

Sudah banyak sistem penentuan lokasi kendaraan, dan sistem pencariannya juga harus melalui proses panjang sehingga untuk mengetahui informasi lokasi obyek itu berada membutuhkan waktu yang lama. Sistem yang dirancang dalam Proyek Akhir ini memanfaatkan teknologi GPS (*Global Positioning System*), Arduino Mega 2560, modem Wavecom GSM, modul bluetooth HC-05, *smartphone android*, dan aplikasi *Arduroid* yang bisa kita download secara gratis di appstore. Untuk menyalakan kendaraan, kita harus mengetahui kode kunci kendaraan yang hanya bisa diakses melalui *smartphone user*. *Smartphone android* akan mengirimkan kode kunci kendaraan ke Arduino Mega melalui koneksi bluetooth HC-05 agar kendaraan bisa dinyalakan. Setiap 15 menit sekali alat akan mengirimkan titik koordinat kendaraan ke ponsel user melalui sms berupa koordinat latitude dan longitude. Kemudian untuk melacak posisi kendaraan user akan memasukkan koordinat kendaraan yang berupa latitude dan longitude tersebut ke google map. Pada saat-saat tertentu apabila user ingin mengetahui posisi kendaraan, user bisa melakukan request posisi dengan mengirimkan sms ke nomor sim card yang berada di modem Wavecom.

Kata kunci: Arduino Mega, GPS, Google map, Arduroid, Modem Wavecom, bluetooth HC-05

Abstract

There have been many vehicle location determination system, and search system also must go through a long process so that to know the object location information is take a long time. The system designed in this final project utilizes GPS technology (Global Positioning System), Arduino Mega 2560, Wavecom GSM modem, bluetooth module HC-05, android smartphones, and Arduroid applications that can be downloaded for free in the AppStore. To power the vehicle, we have to know that the vehicle key code can only be accessed via user's smartphone. Android smartphone will send the key code of the vehicle to Arduino Mega via bluetooth connection HC-05 so that the vehicle can be switched. Every 15 minutes the tool will send the coordinates of the vehicle to user's mobile phone via sms and the form are latitude and longitude coordinates. . Then to track the position of the vehicle user will enter the coordinates of the vehicles the latitude and longitude form to the google map. At certain moments when the user wants to know the position of the vehicle, user can make requests of the position by sending sms to sim card number is in the modem Wavecom.

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Akhir-akhir ini semakin marak pencurian kendaraan yang membuat masyarakat resah. Apalagi kendaraan yang hilangakan sulit ditemukan, salah satu penyebabnya adalah sulitnya untuk melacak posisi dari kendaraan saat terjadi tindakan pencurian. Pada saat dicuri kebanyakan sistem informasi lokasi kendaraan yang sudah ada menunggu request dari server, akhirnya proses pencurian dan pelacakan memakan waktu yang lama sehingga kendaraan sulit terlacak keberadaanya. Dengan menggunakan sistem yang

dibuat pada proyek akhir ini pemilik/polisi bisa mengetahui lokasi kendaraan berada, tanpa ada batasan area. Sistem ini dapat mengetahui lokasi kendaraan yang hilang dari jarak jauh sekalipun selama kendaraan berada dalam jangkauan provider GSM.

Pada proyek akhir ini saya membuat suatu sistem yang dapat melacak posisi kendaraan sehingga pemilik dapat mengetahui lokasi kendaraan tersebut. Saya memanfaatkan teknologi GPS (*Global Positioning Sistem*), Arduino, Google

map, dan Smartphone Android. GPS berfungsi untuk memberikan posisi kendaraan berada. Arduino berfungsi sebagai otak dari alat ini. Google map berfungsi untuk menampilkan peta secara online. Setiap 15 menit, alat mengirim koordinat kepada ponsel user. Atau pada saat-saat diinginkan user dapat melakukan request koordinat ke alat.

1.2 TUJUAN

- Menghasilkan alat yang mampu melacak letak kendaraan.
- Menghasilkan alat yang dapat menampilkan lokasi kendaraan dalam bentuk peta.
- Membuat alat yang menggunakan sistem sms sebagai alert bagi pemilik sepeda motor.
- Menghasilkan alat yang mempunyai tingkat error penentuan lokasinya maksimal radius 3 meter.

1.3 BATASAN MASALAH

- Sistem ini dapat mengetahui lokasi kendaraan yang hilang dari jarak jauh sekalipun selama kendaraan berada dalam jangkauan provider GSM.
- Smartphone Android user sebagai remote untuk membuka kode kunci security kendaraan bermotor roda dua dengan menggunakan koneksi bluetooth HC-05.
- Untuk dapat menampilkan peta dibutuhkan koneksi internet karena harus mengakses *google map* (menggunakan fasilitas yang sudah ada).
- Daya dari alat ini bersumber dari aki sepeda motor.
- GPS tidak bisa mengambil koordinat pada saat di dalam ruangan.
- Informasi lokasi kendaraan dikirim melalui sms.
- Informasi yang diberikan berupa koordinat latitude dan longitude dari GPS.
- GSM menggunakan simcard SIMPATI.

2. LANDASAN TEORI

2.1 GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)

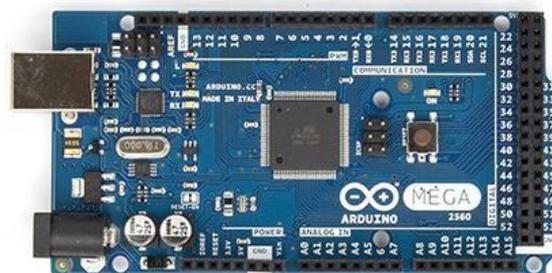
GPS (Global Positioning System) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan sebuah lokasi secara tepat dibumi, kapanpun, dalam kondisi apapun dan dimanapun. GPS yang telah dibangun dipandu oleh sekitar 24 satelit yang ditempatkan dalam orbit tertentu. Satelit tersebut dimonitor secara berkesinambungan melalui ground station yang ada diseluruh bagian bumi. Satelit mentransmisikan sinyal yang dapat ditangkap oleh siapapun yang dilengkapi dengan GPS Receiver. Dengan receiver inilah kita dapat mengetahui secara tepat dimana lokasi kita

dibumi saat ini. Prinsip kerja GPS adalah pengukuran jarak (range) antara GPS Receiver dengan satelit. Satelit juga memberikan informasi lokasi orbit dimana saat itu satelit berada diatas permukaan bumi. GPS dapat bekerja seperti ini, apabila kita mengetahui jarak tepat kita dari satelit di angkasa, maka kita dapat mengasumsikan bahwa kita berada disuatu titik disebuah permukaan dengan radius imajiner yang sama dengan radius satelit. Dalam Proyek Akhir ini saya menggunakan Modul GPS VK-16E.

2.2 ARDUINO MEGA 2560

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 (datasheet ATmega2560). Arduino Mega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega.

Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU.

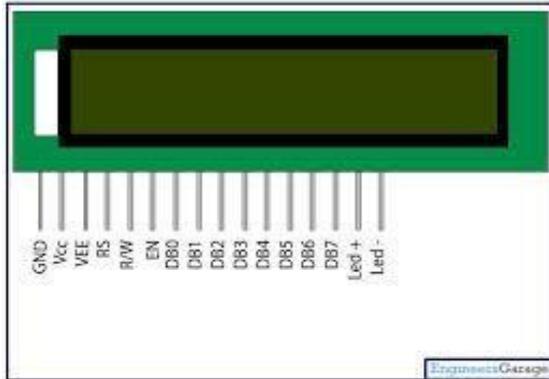


Gambar 1. Arduino Mega 2560

2.3 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) atau tampilan Kristal Cair adalah jenis media tampilan yang

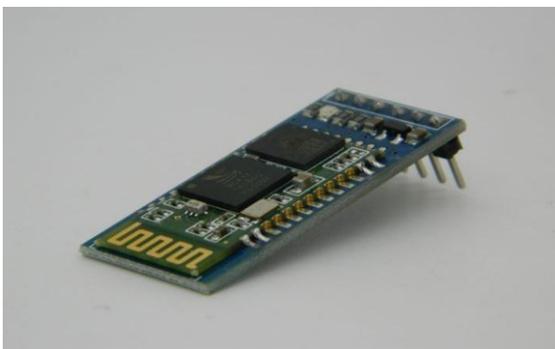
menggunakan kristal cair sebagai penampil utama . LCD bisa memunculkan gambar atau tulisan baik *monochrome* atau hitam putih maupun *colour* atau berwarna , ini dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari sebuah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya.



Gambar 2. Gambar PIN LCD

2.4 BLUETOOTH HC-05

Bluetooth HC-05 adalah sebuah modul bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio frekuensi 2,4 GHz.



Gambar 3. Bluetooth HC-05

2.5 ARDUDROID

Arduroid adalah sebuah aplikasi Android sederhana gratis untuk membantu mengontrol pin Arduino Uno dari ponsel Android secara nirkabel dalam sistem terprogram. Arduroid menjalankan antarmuka (interface) pengguna Android sederhana untuk berbagai keperluan diantaranya mengendalikan sinyal digital dan Pulse Wave Modulation (PWM) pin Arduino Uno, mengirim pesan teks perintah untuk Arduino dan menerima data dari Arduino melalui bluetooth serial pada smartphone Android.



Gambar 4. Tampilan Arduroid

2.6 SMARTPHONE ANDROID

Smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti ponsel cerdas. Bagi beberapa orang, ponsel cerdas merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, ponsel cerdas hanyalah merupakan sebuah

telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (*e-book*) atau terdapat papan ketik (baik sebagaimana jadi maupun dihubung keluar) dan penyambung VGA. Dengan kata lain, ponsel cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon.

2.7 Modem Wavecom



Gambar 5. Modem Wavecom

Fungsi Modem Wavecom :

- Aplikasi sms broadcast
- Sms aplikasi kuis
- Sms aplikasi kuis
- Sms jawaban otomatis
- M2M Integrasi
- Aplikasi server pulsa
- Telemetry
- Data titik pembayaran
- PPOB
- dll.

2.8 REGULATOR LM 2596 S

Chip LM2596 bekerja pada switching frequency 150 kHz, memungkinkan komponen penyangga berukuran lebih kecil dibanding komponen penyangga yang biasa dibutuhkan oleh switching regulator berfrekuensi rendah. Produsen IC ini menjamin toleransi perbedaan tegangan keluaran hanya $\pm 4\%$ pada tegangan masukan dan kondisi beban keluaran sesuai spesifikasi, dan $\pm 15\%$ toleransi pada frekuensi osilator. IC ini dapat

ditidurkan secara eksternal, dengan konsumsi daya hanya sebesar $80\mu\text{A}$ pada moda siaga. Fitur proteksi termasuk pembatas arus pengurang frekuensi dua tahap (two stage frequency reducing current limit) untuk output switch dan fitur mematikan chip secara otomatis pada kondisi kelebihan panas (over temperature).



Gambar 6. Regulator LM 2596 S

2.9 RELAY

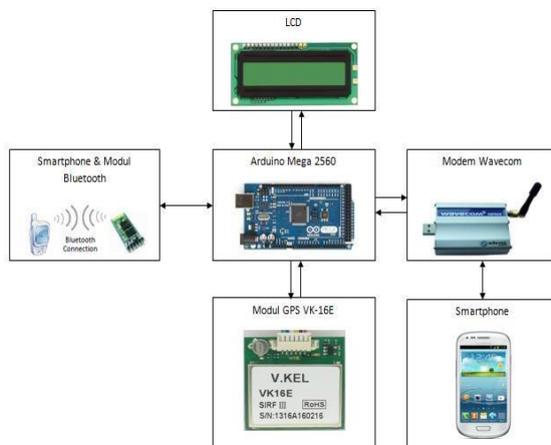
Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya.



Gambar 7. Relay

3. PERANCANGAN

3.1 PERANCANGAN SISTEM



Gambar 8. Blok Diagram

Penjelasan masing-masing blok pada gambar 3.1 diatas adalah sebagai berikut:

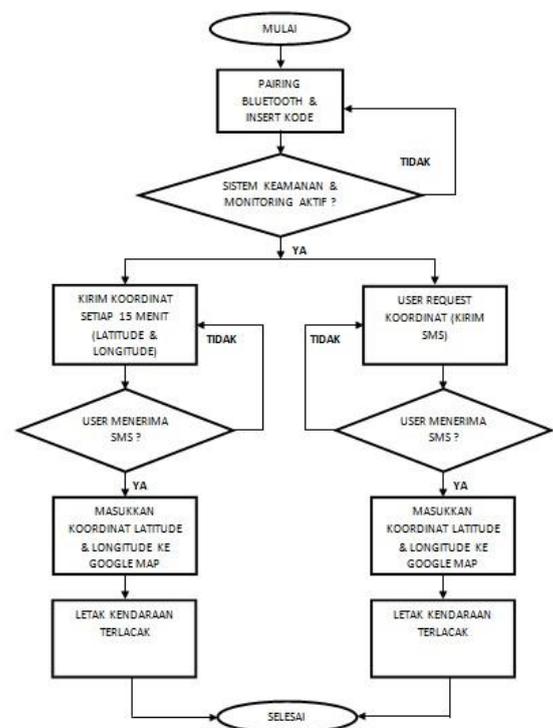
- Smartphone Android**
 Smartphone pada Proyek akhir ini akan difungsikan seperti halnya sebuah remote control. Smartphone Android akan mengirimkan perintah ke Arduino Mega melalui koneksi bluetooth HC-05. Selain itu, Smartphone Android juga berfungsi sebagai alat komunikasi dengan modem wavecom GSM . Karena modem wavecom GSM akan memberikan notifikasi melalui sms berupa koordinat latitude dan longitude kepada Smartphone Android.
- Bluetooth HC-05**
 Bluetooth HC-05 berfungsi sebagai jembatan media komunikasi nirkabel yang menghubungkan Smartphone Android ke Arduino Mega. Untuk dapat mengakses bluetooth ini dibutuhkan pairing pada Smartphone Android dengan default password 1234.
- Arduino Mega 2560**
 Arduino Mega digunakan untuk menerima perintah dari Smartphone Android melalui media koneksi bluetooth HC-05, setiap selesai mengeksekusi sebuah perintah, mikrokontroller yang ada di Arduino Mega akan memberikan perintah agar user bisa menghidupkan kendaraannya. Selain itu Arduino Mega juga berfungsi untuk menerima perintah dari Smartphone Android melalui media sms dengan modem Wavecom GSM agar memerintahkan modul GPS untuk mengambil lokasi atau titik koordinat

kendaraan setiap 15 menit atau pada saat user ingin mengetahui lokasi kendaraan.

- LCD 16x2**
 LCD difungsikan sebagai pemberitahuan dimana ketika kendaraan dinyalakan maka karakter dalam LCD akan menampilkan kata "ON" dan pada saat kendaraan dimatikan maka karakter dalam LCD akan menampilkan kata "OFF". LCD juga berfungsi menampilkan koordinat latitude dan longitude pada saat GPS mengambil koordinat lokasi kendaraan
- Modul GPS VK-16 E**
 Modul GPS ini berfungsi mengambil koordinat lokasi kendaraan setiap 15 menit sekali atau pada saat user melakukan request melalui sms agar alat memberitahukan lokasi kendaraan pada saat itu.
- Modem Wavecom**
 Modem Wavecom berfungsi mengirimkan koordinat lokasi kendaraan berupa sms ke ponsel user.

3.2 INTEGRASI SISTEM KESELURUHAN

Integrasi sistem keseluruhan adalah proses kerja dari alat secara keseluruhan yaitu mulai dari melakukan pairing, pengiriman notifikasi sms setiap 15 menit secara otomatis dan pada saat-saat tertentu user ingin mengetahui lokasi kendaraannya. Berikut dibawah ini adalah diagram integrasi sistem keseluruhan :



Gambar 9. Integrasi Sistem Keseluruhan

4. PENGUJIAN

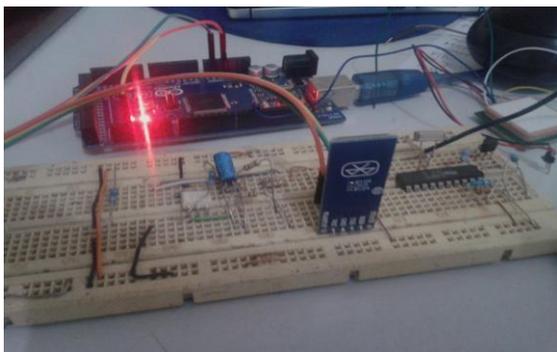
4.1 PENGUJIAN DAN SISTEM

4.1.1 Pengujian Test Koneksi Bluetooth

Jarak	Status	Waktu Eksekusi
1 Meter	OK	2 detik
2 Meter	OK	3 detik
3 Meter	OK	4 detik
4 Meter	OK	5 detik
5 Meter	OK	5 detik
6 Meter	Tidak OK	-

Gambar 10. Tabel Pengujian Koneksi Bluetooth di Smartphone user dengan Modul Bluetooth HC-05

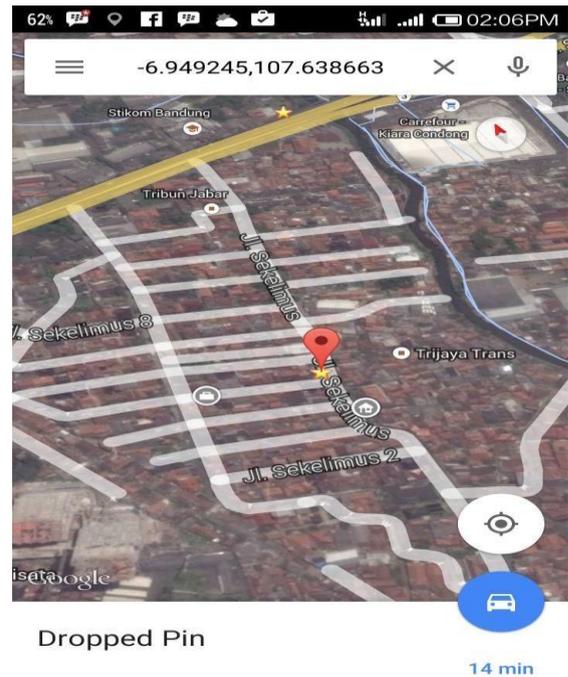
Test koneksi hanya berlaku pada 5 meter ke bawah saja jika sudah melebihi 5 meter bluetooth sudah tidak bisa melakukan koneksi. Test ini di lakukan dengan menggunakan smartphone android user dengan modul bluetooth HC-05.



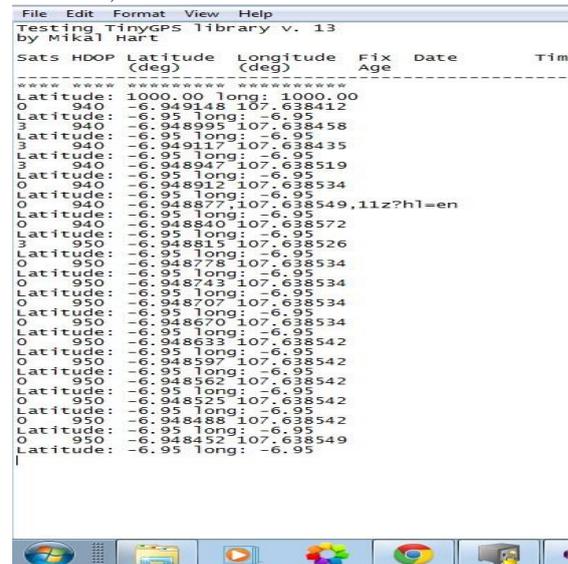
Gambar 11. Pengujian Test Koneksi Bluetooth

4.1.2 Pengujian Pengambilan Lokasi oleh GPS

Pada bagian ini ditunjukkan bagaimana perbedaan koordinat yang diambil oleh modul GPS dengan google map. Dan hasil yang di peroleh dapat kita lihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 12. Koordinat pada Google Map Pengambilan koordinat ini dilakukan di sekitaran Jl. Sekelimus dengan menggunakan google map yang ada pada smartphone android user. Koordinat yang diperoleh seperti di gambar di atas yaitu -6.949245, 107.638663



Gambar 13. Koordinat yang dipeoleh dari GPS

Pengambilan koordinat ini dilakukan di tempat yang sama di Jl. Sekelimus, namun kali ini dengan menggunakan modul GPS VK-16E. Koordinat yang diperoleh yaitu seperti gambar di atas.

4.1.3 Pengujian Notifikasi SMS

Pengujian ini dilakukan untuk mengecek waktu pengiriman hasil notifikasi sms dari modem wavecom kepada Telepon seluler. Proses yang dilakukan adalah dengan melakukan pelacakan kendaraan di 3 area yang berbeda yaitu di Jl. Terusan Buah Batu dekat SPBU, Jln. Sukabirus, dan di Jln. Cisirung Dayeuh Kolot dan hasil yang di dapatkan yaitu :



Gambar 14. 1 Hasil Koordinat yang di kirim oleh Modem Wavecom

Ket : Koordinat di 15 menit pertama merupakan koordinat di Jl. Terusan Buah Batu dekat SPBU, koordinat ke 2 merupakan koordinat, di Jl. Sukabirus, koordinat ke 3 di Jl. Cisirung Dayeuh Kolot.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan *Perancangan dan Implementasi Monitoring Kendaraan Bermotor Berbasis GPS dan SMS* , dapat di ambil beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut :

1. Lama dari koneksi bluetooth tergantung pada jarak antara

Smartphone User dengan bluetooth HC-05

2. Di atas jarak 5 meter koneksi bluetooth akan terputus
3. GPS tidak mampu mengambil koordinat di ruangan tertutup
4. Sistem sudah teruji kehandalannya sebesar 83% sesuai dengan berbagai pengujian yang dilakukan

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan Proyek Akhir ini adalah:

1. Sebaiknya mencoba untuk menggunakan module CDMA yang lebih bagus, dan alangkah baiknya untuk memanfaatkan modem atau gadget bekas untuk dijadikan module.
2. Mencari GPS yang mampu melacak koordinat di tempat tertutup ataupun tempat terbuka.
3. Lebih mengembangkan ke akuratan pelacakan koordinat
4. Kembangkan sistem keamanan dengan lebih kreatif dengan memanfaatkan berbagai situasi dan kondisi lingkungan saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] http://id.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
- [2] <http://www.hendriono.com/blog/post/mengenal-arduino-mega2560>
- [3] <http://bekoy.wordpress.com/2012/02/15/pemrog-raman-lcd-karakter-2x16-menggunakan-cv-avr/>
- [4] <http://diytech.net/2013/10/09/mengenal-bluetooth-modul-hc-05-1/>
- [5] Nursyeha, Muhammad. RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI PENERANGAN RUMAH TINGGAL BERBASIS ARDUINO-UNO DAN SMARTPHONE ANDROID. [JURNAL] Politenik Negeri Bandung, 2013
- [6] http://id.wikipedia.org/wiki/Ponsel_cerdas
- [7] <http://www.vcc2gnd.com/2014/01/LM2596-Buck-LED-Voltmeter.html>
- [8] <http://www.scribd.com/doc/73462710/Pengertian-Relay-Elektronika#scribd>

