
Sistem Pengaman Sepeda Motor dengan Pelacak dan Kontrol Jarak Jauh Berbasis Android

Anit Nurani
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
anitnurani@gmail.com

Fadli Sirait
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
fadli.sirait@mercubuana.ac.id

Imelda Uli Vistalina Simanjuntak
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
imelda.simanjuntak0110@gmail.com

Abstrak— Tingkat perampasan kendaraan sepeda motor saat ini semakin meningkat, dimana pelaku perampasan semakin nekat dan tidak segan untuk melukai bahkan menghilangkan nyawa korban. Pada kondisi tersebut tidak jarang korban perampasan diposisikan pada pilihan mengamankan harta benda atau nyawa. Hal ini mendorong manusia untuk menciptakan suatu sistem keamanan yang efektif serta menghindarkan kontak secara langsung dengan pelaku perampasan. Sistem dibentuk dari kombinasi mikrokontroler ATmega328 dan modul SIM 808 yang diintegrasikan dengan aplikasi android sebagai interface melakukan kontrol mematikan, menyalakan alarm dan melakukan pelacakan posisi sepeda motor. Data GPS diolah dan ditransformasikan mejadi infomasi yang ditampilkan pada sebuah maps.

Kata Kunci — Aplikasi Android, GPS, Pelacak, Pengaman, Sepeda Motor.

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan masyarakat serta teratasnya lapangan kerja, membuat banyak masyarakat melakukan cara-cara kriminal untuk memenuhi kebutuhan pokoknya, seperti merampok, mencuri, korupsi dan tindakan-tindakan kriminal lainnya. Salah satu tindakan kriminal yang marak saat ini adalah pencurian sepeda motor. Selain itu tingkat perampasan sepeda motor di jalan atau yang populer disebut

dengan aksi “begal” saat ini semakin meresahkan, dimana peaku perampasan semakin nekat dan tidak segan untuk melukai bahkan menghilangkan nyawa korban perampasan sepeda motor. Pada kondisi tersebut tidak jarang korban perampasan diposisikan pada pilihan mengamankan harta benda atau nyawa. Kejahatan begal sebagai property base crime atau kejahatan yang hanya mengincar harta, benda atau barang yang bernilai. Barang elektronik atau kendaraan bermotor lebih banyak jadi incaran lantaran lebih mudah dijual. dan memiliki nilai ekonomi tinggi.

Kriminolog menyebut kejahatan begal sebagai property base crime atau kejahatan yang hanya mengincar harta, benda atau barang yang bernilai. Barang elektronik atau kendaraan bermotor lebih banyak jadi incaran lantaran lebih mudah dijual dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Modus perampasan dilakukan dengan bermacam modus operasi dengan kekerasan atau ancaman yang terencana dan terorganisir [1].

Kota-kota besar biasanya menjadi sasaran yang diminati, misalnya Depok, Bekasi, Bogor, atau daerah yang baru berkembang dimana tingkat perekonomiannya tengah naik menjadi lokasi yang ideal untuk mencari korban. Pencurian kendaraan berotor menempati peringkat pertama kasus kriminalitas di kota Bekasi. Bekasi yang merupakan salah satu kota metropolitan dengan berbagai aktivitas dan kesibukan masyarakat didalamnya, seakan- akan kehidupan berjalan selama 24 jam tanpa henti. Situasi ini yang dapat memicu pelaku kejahatan untuk melakukan aksinya. Tingkat pencurian kendaraan ini sebenarnya bisa dicegah dengan memanfaatkan teknologi yang semakin berkembang pesat. Tekologi smartpone khususnya, dengan sistem andorid merupakan teknologi yang digandrungi masyarakat saat ini dengan tuntutan kecepatan dan kepraktisan dalam

penggunaanya. Dengan memanfaatkan smartphone android yang telah banyak digunakan masyarakat kita dapat membuat sistem kontrol untuk mematikan mesin sepeda motor, menyalakan alarm, dan memonitor posisi sepeda motor tersebut serta memberikan notifikasi ketika motor dikontak. Sistem tersebut dapat diakses dalam genggamannya kita dari jarak jauh kapanpun sesuai keinginan. Untuk dapat membuat sistem yang terintegrasi dengan smartphone android tersebut penulis menggunakan mikrokontroler serta perangkat GPS, GSM dan GPRS.

II. PENELITIAN TERKAIT

Pada penelitian sebelumnya didesain sistem keselamatan sepeda motor dengan menggunakan sistem kendali mikrokontroler Arduino Mega 2560. Untuk memastikan keamanan sepeda motor digunakan kunci ganda yaitu manual dengan kunci sepeda motor dan RFID. Jika kode yang terbaca oleh RFID salah, maka mesin sepeda motor tidak dapat menyala. Fungsi GPS untuk mengetahui posisi sepeda motor melalui Google Map dan dilengkapi dengan alarm. Pengujian dilakukan dengan cara memutuskan atau menghubungkan sepeda motor dengan RFID. GPS melakukan pencarian titik dan koordinat sistem saat ditag RFID kemudian dibandingkan, jika motor bergerak estafet maka alarm sistem akan aktif. Terdapat kelemahan pada alat ini yaitu tidak adanya notifikasi kepada pemilik kendaraan dan penggunaan RFID terbatas jaraknya yaitu hanya 2,5 cm jika lebih maka tidak akan terbaca oleh reader dan tidak dilengkapi dengan aplikasi software android [2].

Jurnal selanjutnya dijelaskan sistem keamanan sepeda motor menggunakan SMS untuk mematikan kontak sepeda motor dan membunyikan alarm atau klakson. Selain itu juga dilengkapi dengan GPS koordinat posisi sepeda motor melalui SMS yang dapat dibuka langsung menggunakan Google Maps [3, 4]. Pada smartphone android untuk mengecek posisi GPS dilakukan dengan mengirim SMS "Cek lokasi", maka GPS akan mendeteksi lokasi terakhir dari perintah SMS. Sistem ini juga dilengkapi dengan sistem mematikan kendaraan dan menyalakan klakson atau alarm menggunakan SMS. Kelemahan pada penelitian yang telah dibuat yaitu fitur untuk mematikan dan menyalakan alarm, serta mengecek lokasi GPS masih menggunakan SMS tidak dengan aplikasi android [5].

Penelitian berikutnya didesain beberapa cara untuk mengantisipasi berbagai tindak pencurian. Sistem dirancang ketika motor akan digunakan diwajibkan menginput password pada keypad yang telah disediakan ataupun dengan mengirimkan pesan teks SMS. Jika prosedur tidak dilaksanakan maka secara otomatis akan mengirim SMS notifikasi dan buzzer menyala. GPS melakukan update posisi dihasilkan oleh modul GPS akan ditampilkan pada smartphone melalui komunikasi serial dan bantuan software

google maps. Kelemahan pada penelitian yang telah dibuat yaitu fitur untuk mematikan dan menyalakan alarm, serta mengecek lokasi GPS masih menggunakan SMS tidak dengan aplikasi android [6].

Penelitian berikutnya mendesain untuk mengurangi tindak kriminalitas pencurian dengan menggunakan sistem kendali mikrokontroler Arduino Uno. Sistem dirancang menggunakan Bluetooth untuk verifikasi pengaman kunci kontak sepeda motor menggunakan perangkat smartphone berbasis android. Sistem ini sudah baik karena telah menggunakan aplikasi android yang memudahkan pengguna akan tetapi terdapat beberapa kelemahan yaitu Sistem tidak dilengkapi dengan notifikasi, GPS dan fitur untuk mematikan kendaraan bermotor [7].

Jurnal yang berjudul Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Kata sandi Berbasis Arduino Nano pada penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pengaman sepeda motor dengan kendali mikrokontroler Arduino nano. Metode yang digunakan pada sistem pengaman sepeda motor dengan menggunakan kata sandi. Sistem ini menghitung kesalahan ketika gagal tiga kali input kata sandi, akan memicu alarm berbunyi dan mesin motor tidak dapat dinyalakan. Kelemahan dari penelitian yang telah dibuat yaitu tidak adanya fitur notifikasi SMS, GPS dan mematikan kendaraan [8].

A. GPS Modul SIM 808

GPS merupakan sistem satelit navigasi dan pemantauan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan. Saat ini GPS sudah banyak digunakan orang diseluruh dunia dalam berbagai aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi, kecepatan, percepatan ataupun waktu yang teliti. GPS dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian bervariasi dari beberapa milimeter (orde nol) sampai dengan puluhan meter [9].

B. Smartphone Android

Smartphone Android digunakan sebagai komponen penunjang alat tugas akhir yang berfungsi untuk mengontrol dan memonitoring kondisi sepeda motor seperti Persentase Batreai, Button Lock dan Alarm, GPS dan notifikasi. Sistem pengaman sepeda motor menggunakan aplikasi android sebagai interface yang telah diinstal pada Smartphone .

C. Aplikasi Blynk

Blynk merupakan sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project Internet of Things. Layanan server ini memiliki lingkungan mobile user baik Android maupun iOS. Blynk aplikasi sebagai pendukung IoT dapat diunduh

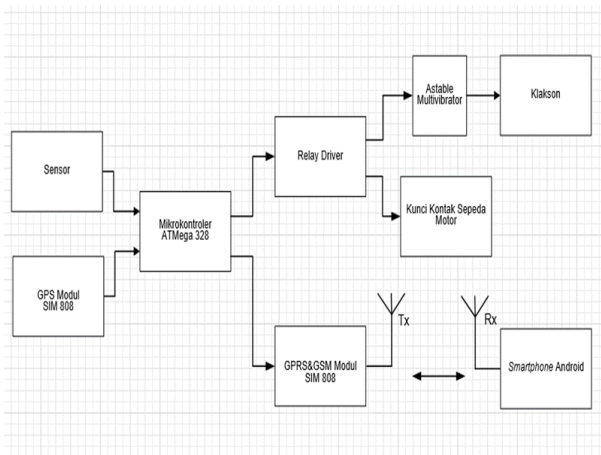
melalui Google play. Blynk mendukung berbagaimacam hardware yang dapat digunakan untuk project Internet of Things. Blynk adalah dashborad digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan projectnya. Penambahan komponen pada Blynk Apps dengan cara Drag and Drop sehingga memudahkan dalam penambahan komponen Input/output tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk control dan monitoring hardware secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet ataupun intranet (jaringan LAN). Kemampuna untuk menyimpan data dan menampilkan data secara visual baik menggunakan angka, warna ataupun grafis semakin memudahkan dalam pembuatan project dibidang Internet of Things.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Sistem pengaman sepeda motor dibuat untuk mengamankan kendaraan sepeda motor untuk mengurangi tindak kejahatan perampasan sepeda motor. Pengoperasian dilakukan dengan aplikasi Blynk pada android yang terkoneksi dengan media internet. Pada tampilan aplikasi akan diasjikan informasi GPS sepeda motor, dan kontrol mematikan kendaraan ,alarm sepeda motor serta autocahрге bateai dan status baterai. Selain itu, dilengkapi juga dengan notifikasi pada aplikasi dan juga SMS ketika kunci kontak dinyalakan.

A. Blok Diagram

Blok diagram pada sistem ini titunjukkan pada Gambar 1



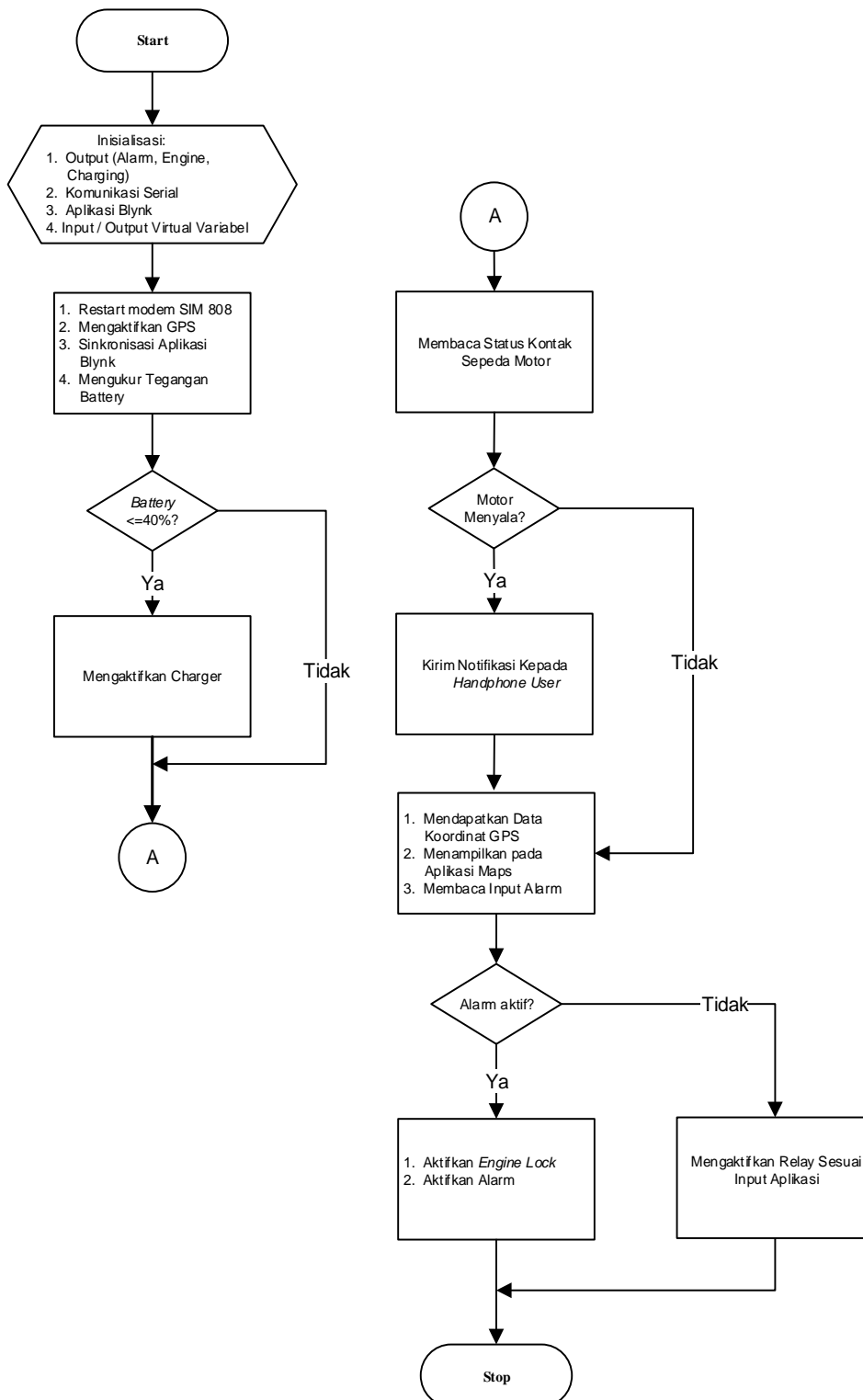
Gambar 1 Blok Diagram

Dari blok diagram pada Gambar 1 dapat dijelaskan secara singkat cara kerja dari alat Pengaman sepeda motor tiap-tiap blok diagram

- Sensor : sensor yang digunakan adalah sensor pembaca tegangan dan sensor pembaca arus. Hasil pembacaan kedua parameter ini diolah untuk membentuk sistem prediksi power standby dan sistem charging.
- GPS Modul : sebagai parameter input poissi sepeda motor yang terdapat didalam modul SIM 808.
- Arduino Uno : input dari status kunci kontak dan data posisi sepeda motor kemudian diolah terhadapt output sesuai algoritma program. Selain itu arduino berfungsi sebagai pengatur enkripsi komunikasi dengan smartphne android.
- GPRS & GSM Modul : berfungsi sebagai media komunikasi antara mikrokontroler dengan smartphne android. GPRS & GSM modul ini terdapat didalam modul SIM 808.
- Relay Driver : untuk mengendalikan output relay berupa alarm klakson dan saklar pemutus kontak digunakan perantara modul relay driver. Hal ini disebabkan arus output mikrokontroler tidak cukup mengendalikan output beban.
- Astable Multivibrator : rangkaian yang bagian outputnya tidak bisa stabil pada suatu keadaan yaitu berubah-ubah secara terus menerus sehingga berfungsi untuk membentuk pola suara alarm pada klakson.
- Smartphone Android : melalui aplikasi yang telah dibuat dan terinstal di dalam, smartphone dapat berkomunikasi dengan hardware untuk melakukan instruksi control terhadap saklar pemutus kontak. Selain itu melalui fitur akses posisi dapat dilakukan monitor posisi kendaraan yang terintegrasi dengan aplikasi maps.
- Notifikasi : sistem yang dibuat dilengkapi dengan notifikasi yang bertujuan untuk mengingatkan pengguna melihat aplikasi dan berupa pesan SMS ketika kondisi sepeda motor dikontak

B. Diagram Alir Sistem

Untuk mempermudah dalam merealisasikan pemograman maka diperlukan rancangan kerangka program dalam bentuk diagram alir (flowchart) secara berurutan. Berikut ini adalah gambar flowchart program sistem secara keseluruhan pada Gambar 2 dibawah ini.



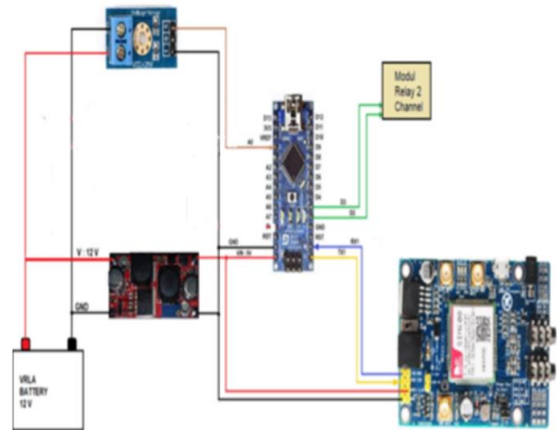
Gambar 2 Flowchart Sistem

Pada gambar 2 menjelaskan algoritma urutan kerja flowchart sistem yaitu :

- Algoritma memulai Sistem yaitu urutan program diawali dengan pembacaan kondisi alarm yang didefinisikan dengan Variable Alarm State. Status akan berubah sesuai dengan input tombol virtual Alarm pada aplikasi Blynk. Jika AlarmState bernilai logic nol "0" maka relay Engine pada hardware akan aktif untuk mematikan sepeda motor serta tombol virtual Engine Lock akan menyala melalui perintah program Blynk virtual(V5,Low). Selanjutnya pin D5 Arduino Nano yang didefinisikan sebagai Alarm akan berlogik rendah (Low) yang akan mengaktifkan rangkaian multivibrator untuk membangkitkan nada Alarm. Apabila kondisi AlarmState berlogik "1" maka kondisi relay Alarm dan Engine berada pada kondisi normal.
- Algoritma untuk pengecekan batre dan mengaktifkan mode charging, yaitu tegangan baterai backup yang telah melalui rangkaian pembagi tegangan dibaca melalui fitur ADC yang dihubungkan pada sensor melalui pin A0 Arduino. Resolusi pembacaan ADC yang menggunakan 10 bit membuat hasil pembacaan selalu berubah-ubah. Untuk itu dibuat algoritma range pembacaan dimana perubahan sebesar 0,005V akan diabaikan. Jika pembacaan ADC ≥ 5 selanjutnya dikonversikan menjadi nilai tegangan battery melalui program float battery = $((Baca_ADC * 0.00479) * 3)$; Konstanta 0.00479 merupakan nilai tegangan per satuan ADC, sedangkan konstanta pengali 3 merupakan skala dari desain rangkaian pembagi tegangan yang didesain untuk tegangan maksimal 15 V DC. Selanjutnya nilai battery yang terukur dikonversi menjadi persentase battery yang didefinisikan sesuai dengan spesifikasi battery yang digunakan. Nilai persentase battery yang telah didapat digunakan sebagai parameter charger battery.
- Algoritma untuk mendapatkan data hasil pembacaan koordinat GPS berupa data nol yang akan mempengaruhi tampilan koordinat maka digunakan algoritma filter. Jika data tidak bernilai nol maka gunakan data koordinat tersebut dan apabila koordinat bernilai nol maka gunakan data koordinat sebelumnya. Selanjutnya data koordinat yang telah difilter ditampilkan pada aplikasi melalui program Blynk.

C. Desain Rangkaian Alat

Pada perancangan alat setiap komponen diidentifikasi dan dihubungkan satu sama lain sehingga membentuk satu rangkaian yang terintegrasi sesuai dengan fungsi yang diinginkan. Perancangan sistem pengaman sepeda motor ini menggunakan tegangan sumber 12VDC dengan menggunakan Accu sepeda motor. DC Stepdown digunakan untuk menurunkan tegangan dari sumber menjadi 5V untuk sensor dan modul SIM 808.

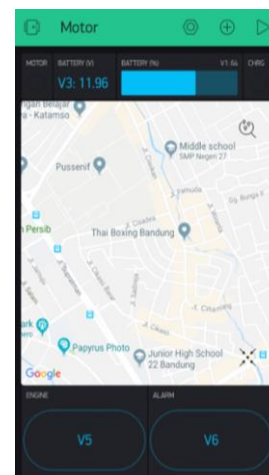


Gambar 3 Skema Rangkaian Keseluruhan

Secara keseluruhan dari tampilan yang akan dibuat terdiri dari tampilan estimasi waktu baterai, presentase kapasitas baterai backup, status charging, dan posisi sepeda motor pada tampilan maps. Pada tampilan fungsi utama terdapat 2 (dua) buah Virtual Button yang masing-masing memiliki fungsi sebagai berikut:

- Engine Lock berfungsi untuk mengunci sepeda motor agar tidak dapat dihidupkan.
- Alarm berfungsi untuk menyalakan klakson yang bertujuan untuk menarik perhatian orang disekitar

Berikut gambaran desain user interface aplikasi Blynk untuk sistem pengaman sepeda motor dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Tampilan User Interface yang dirancang

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian sistem pengaman sepeda motor dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja sistem yang telah dirancang. Sistem pengaman sepeda motor ini mampu

mengendalikan fitur Lock dan Alarm serta monitoring presentase baterai dan koordinat posisi melalui aplikasi Blynk. Untuk mengetahui apakah fitur dapat berfungsi dengan baik, maka diperlukan pengujian sistem yang telah dibuat.

A. Kecepatan Respon Input pada Aplikasi terhadap Output pada Hardware

Pengujian yang dilakukan yaitu dengan melihat keluaran output logik pada hardware untuk mengaktifkan relay terhadap fitur yang diaktifkan melalui input pada tampilan aplikasi. Berikut tabel 1 hasil pengujian kesesuaian instruksi input dan output.

Tabel 1 Waktu Respon Output terhadap Instruksi Input

No	ENGINE LOCK			ALARM		
	Input Software	Waktu Respon (detik)	Output Hardware	Input Software	Waktu Respon (detik)	Output Hardware
1	ON	1,20	ON	ON	0,85	ON
	OFF	1,55	OFF	OFF	1,90	OFF
2	ON	0,90	ON	ON	1,10	ON
	OFF	1,45	OFF	OFF	1,05	OFF
3	ON	1,80	ON	ON	3,20	ON
	OFF	0,95	OFF	OFF	27,80	OFF
4	ON	0,85	OFF	ON	2,60	ON
	OFF	1,10	OFF	OFF	21,30	OFF
5	ON	1,00	OFF	ON	9,65	ON
	OFF	1,40	OFF	OFF	1,20	OFF
6	ON	1,02	ON	ON	0,85	ON
	OFF	0,98	OFF	OFF	2,90	OFF
7	ON	0,97	ON	ON	1,35	ON
	OFF	1,65	OFF	OFF	0,98	OFF
8	ON	1,02	ON	ON	4,00	ON
	OFF	1,10	OFF	OFF	19,80	OFF
9	ON	0,95	OFF	ON	1,80	ON
	OFF	1,30	OFF	OFF	17,30	OFF
10	ON	1,42	OFF	ON	7,65	ON
	OFF	1,07	OFF	OFF	5,20	OFF

Tabel 2 Kesimpulan Waktu Respon Output terhadap Instruksi Input

Waktu Respon Tercepat	ON = 0,85 detik
	OFF = 1,05 detik
Waktu Respon Terlambat	ON = 9,65 detik
	OFF = 27,80 detik
Rata-Rata Respon	ON = 1,57 detik
	OFF = 6,62 detik

Berdasarkan hasil pengujian diketahui respon waktu tercepat adalah sebesar 0,85 detik dan waktu terlambat sebesar 27,80 detik. Waktu respon pada setiap pengujian berbeda disebabkan oleh sistem tidak menggunakan algoritma program interup yang menyebabkan waktu pemrosesan ditentukan oleh sequential program. Selain itu faktor yang paling mempengaruhi waktu respon adalah faktor komunikasi GPRS yang bergantung pada kehandalan operator seluler.

B. Ketepatan Kondisi Charging

Sebagaimana yang kita ketahui sebelumnya untuk menjaga kesiapan alat agar dapat bekerja saat kondisi sepeda motor dalam keadaan mati diperlukan battery backup. Dimana untuk menjaga kondisi battery agar tidak terlalu kosong atau terlalu penuh diterapkanlah system charging. Berikut adalah tabel 2 hasil pengujian kesesuaian kondisi relay charging dan tampilan Indikator Charging pada aplikasi terhadap kondisi battery sesuai dengan pengaturan parameter level yang telah ditetapkan yaitu battery akan dilakukan charging saat kondisi battery <=40% dan charging akan berhenti saat kondisi battery 100%.

Tabel 2 Kondisi System Charging

No	Tegangan Battery (V)	Level Battery (%)	Relay Charging	Indikator Charging
1	12,6	100	OFF	OFF
2	12,3	83	OFF	OFF
3	12	67	OFF	OFF
4	11,8	56	OFF	OFF
5	11,5	39	ON	ON
6	11,7	50	ON	ON
7	12	67	ON	ON
8	12,2	78	ON	ON
9	12,4	89	ON	ON
10	12,6	100	OFF	OFF

Berdasarkan tabel 2 hasil pengujian dapat dipastikan system charging telah bekerja sesuai dengan setting parameter pada perancangan.

C. Perbandingan Pembacaan Koordinat GPS

Dari hasil perbandingan pembacaan koordinat GPS pada yang dilakukan, pengukuran jarak koordinat dengan menarik garis lurus antara titik dan dilakukan pengukuran jarak menggunakan bantuan aplikasi Google Maps, maka diperoleh data yang disajikan pada tabel 3 sebagai berikut.

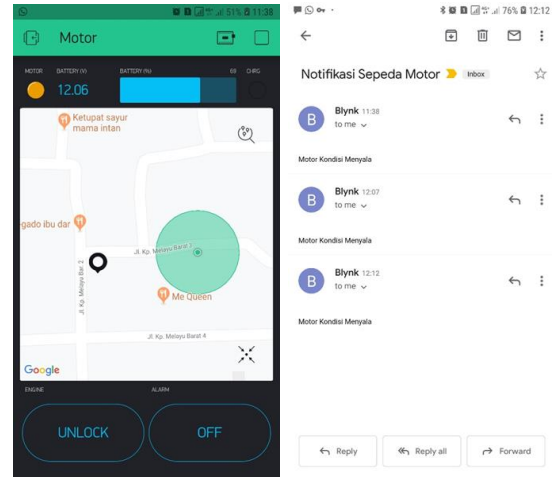
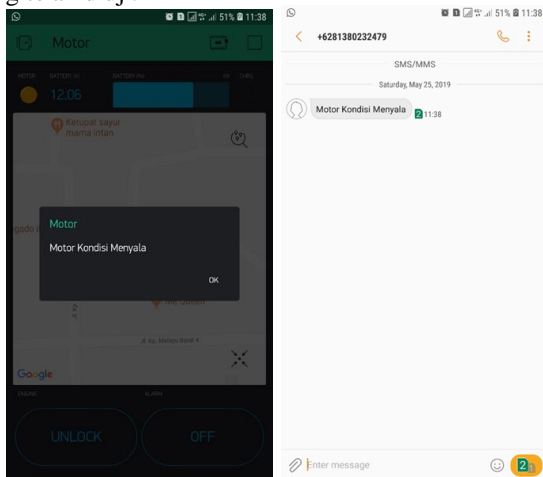
Tabel 3 Jarak antar Titik Pembacaan Koordinat

Titik Uji	Jarak Antara Titik Terukur (m)	Deviasi (m)
Lokasi 1	10,6	0,6
Lokasi 2	20,7	0,7
Lokasi 3	32	2
Lokasi 4	45,2	5,2
Lokasi 5	53	3
Lokasi 6	60,7	0,7
Lokasi 7	73,4	3,4
Lokasi 8	86	6
Lokasi 9	98,5	8,5
Lokasi 10	106	6
Deviasi rata-rata		3.61

Berdasarkan hasil pengukuran jarak pembacaan koordinat GPS pada tabel 3 memiliki deviasi terjauh dengan jarak 8.5 meter dan memiliki penyimpangan (deviasi) dengan jarak rata-rata yaitu 3.61 meter. Deviasi tersebut dipengaruhi oleh kemampuan pemancar Antena aktif GPS. Pembacaan koordinat GPS masih tergolong baik mengacu kepada deviasi perbandingan pembacaan tidak > 500meter sesuai dengan datasheet pada modul GPS yang digunakan.

D. Perbandingan Pembacaan Koordinat GPS

Notifikasi dibuat berdasarkan hasil pembacaan status kontak sepeda motor ketika dalam keadaan menyala. Pengujian dilakukan dengan merubah posisi kontak sepeda motor dalam keadaan menyala, maka sistem akan merespon dan mengirim pesan notifikasi baik di aplikasi maupun pada pesan SMS dan email pada alat. Sistem akan mengirimkan notifikasi berupa SMS selanjutnya mengirim notifikasi pada aplikasi dan email. Berikut ini adalah hasil notifikasi sistem yang telah diuji.



Gambar 5 Hasil Notifikasi Alat

V. KESIMPULAN

Regulasi tegangan pada sistem memiliki kestabilan/regulasi tegangan yang baik yaitu sebesar 5,01 V terhadap berbagai perubahan tegan input yang diberikan. Sensor tegangan yang digunakan memiliki akurasi pembacaan error 1.75% sehingga disimpulkan akurasi pembacaan sensor baik dan layak digunakan pada sistem. Rangkaian relay yang digunakan untuk Engine lock dan alarm bekerja sesuai dengan logika input yang diberikan yaitu pada kondisi low menyebabkan relay tidak aktif sehingga kondisi output relay tidak kontak dan sebaliknya. Kecepatan respon pengiriman perintah melalui aplikasi android memiliki rata- rata respon 1,57 detik pada saat ON dan 6,62 detik pada saat OFF. Kecepatannya sangat bergantung terhadap kualitas signal komunikasi GPRS dari operator seluler. Sistem Charging telah bekerja sesuai dengan setting parameter pada perancangan yaitu akan auto charging pada saat kondisi batre <=40% dan akan berhenti pada saat kondisi batre 100%; Pembacaan koordinat GPS pada jarak 10-100 meter memiliki penyimpangan (deviasi) rata-rata 3.61 meter. Deviasi dipengaruhi oleh kemampuan pemancar antena aktif GPS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang tiada henti-hentinya kami ucapkan kepada seluruh teman dan kerabat yang telah membantu pembuatan dan kelancaran dalam penerbitan artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Sandiyantanti. Analisis Kejahatan dengan Modus Perampasan Secara Paksa. Surabaya: Jurnal Aplikasi Administrasi. Vol. 18, No. 1, 2015.
- [2] H. Irkhamsyah, M. Lutfi dan B. Marruddani. Pengaman Sepeda Motor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Dan Global Positioning System (GPS). Jurnal Otomasi Industri dan Aplikasi Industri. Vol. 1, No. 1. 2014
- [3] C. Julianto dan J. Andika, "Rancang Bangun Sistem Pengendali Lacak Posisi Sepeda Motor". Jurnal Teknik Elektro. Vol. 10, No. 1, pp. 50-61, 2019
- [4] Y. Lestari dan J. Andika, "Smart Sistem DAT (Detecting Anti Thief) Kendaraan Motor Dengan Fitur HMI Berbasis Android". Jurnal Teknologi Elektro. Vol. 10, No. 2, pp. 119-128, 2019
- [5] M. M. Thoyyib. Sistem Keamanan Sepeda Motor Dari Perampasan Menggunakan Sms Dan Gps Berbasis Arduino Nano. Tugas Akhir Teknik Elektronika. Universitas Negeri Yohyakarta. 2018
- [6] F. Napitupulu, Kurniawan, Ekky dan C. Ekaputri. Desain Dan Implementasi Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler. E-proceeding of Engineering, Vol 4, No. 2, 2017.
- [7] A. Maryono dan P. Herwanto. Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis Android. Informasi: Jurnal Informatika dan Sistem Informasi. Vol. 9, No. 1, 2017
- [8] D. I. Prasetya dan Muslihudin. Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Kata sandi Berbasis Arduino Nano. Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI). Vol. 4, No. 1, 2018.
- [9] Fauzi, Mahyuddin dan K. Lanha. Pemanfaatan Module GSM (SIM 900) Berbasis Arduino-Uno sebagai Sistem Alarm dan Pengunci Pintu Otomatis Jarak Jauh. Journal Of Aceh Physics Society. Vol. 7, No. 1, 2018.