

Alat Pengaman Koper Menggunakan GPS Berbasis Mikrokontroler Dengan Output SMS

Nadia Alfitri¹, Laxsmy Devy², Yulia Putri Utami³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang

nadianalfitri@pnp.ac.id

Abstract - Suitcases are one of the tools that are often used to store various valuables when traveling, therefore the suitcase becomes very vulnerable to become a crime. The safety of a suitcase that is still standard causes the suitcase to easily become a target of crime, and therefore made luggage security tools with GPS based microcontroller with SMS output. This luggage safety device utilizes the google maps application to track the whereabouts of the suitcase. These coordinates will be sent via SMS to the user and the user can track where the suitcase is located. The coordinates are sent via SMS and can be tracked via google maps using android. Devices used Ublox NEO 6M GPS module determines the coordinates of the suitcase position, SIM900 module as a data sender in the form of SMS, a limit switch sensor to determine the suitcase in an open state.

Keywords: Limit switch sensor, Ublox NEO 6M, SIM900, Android Smartphone.

Abstrak - Koper merupakan salah satu alat yang sering digunakan untuk menyimpan berbagai barang berharga pada saat berpergian, oleh karena itu koper menjadi sangat rentan untuk menjadi tindak kejahatan. Keamanan koper yang masih standart menyebabkan koper dengan mudahnya menjadi sasaran tindak kejahatan, maka dari itu dibuatlah alat keamanan koper dengan GPS berbasis mikrokontroler dengan output SMS. Alat pengaman koper ini memanfaatkan aplikasi google maps untuk melacak keberadaan koper. Titik koordinat tersebut akan dikirimkan melalui SMS kepada user dan user bisa melacak dimana koper tersebut berada. Titik koordinat yang dikirimkan melalui SMS dan dapat dilacak melalui google maps dengan menggunakan android. Perangkat yang digunakan modul GPS Ublox NEO 6M sebagai penentu koordinat posisi koper, modul SIM900 sebagai pengirim data dalam bentuk SMS, sensor limit switch untuk menentukan koper dalam keadaan terbuka.

Kata kunci: Sensor limit switch, Modul GPS Ubox NEO 6M, SIM900, Smartphone Android.

© 2017 Elektron Jurnal Ilmiah

1. Pendahuluan

Koper (*Travel bag*) adalah tempat untuk menyimpan barang bawaan saat kita berpergian. Banyaknya pengguna meletakkan barang berharga kedalam koper tanpa pengamanan, menyebabkan koper rentan menjadi target tindak kriminal pencurian. Tindak kriminal seperti pencurian biasanya terjadi di transportasi umum seperti kereta api. Seperti kasus yang terjadi di kereta api Purworejo tas seorang penumpang dibawa kabur oleh pelaku (Detik.com) dan juga kasus yang terjadi di kereta api jurusan Gambir-Cilacap. Pelaku mencuri laptop dan handphone, pelaku mengganti laptop dengan HVS sehingga korban tidak sadar dia telah menjadi korban pencurian. Pembuatan sistem pengamanan koper telah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya. Pada penelitian pertama, yang dilakukan oleh Darmayanti dari Politeknik Negeri Sriwijaya dengan menggunakan teknologi RFID, alat tersebut bisa memantau item yang ada pada tas tersebut, menggunakan smart lock, dan menggunakan GPS untuk memantau keberadaan tas tersebut. Penelitian kedua dilakukan oleh Dayu Lestari dari Palembang membahas tentang pengamanan koper dengan sensor LDR yang mengindikasikan koper tersebut terbuka dan kemudian dikirimkan SMS kepada user bahwa koper tersebut telah dibuka oleh orang lain, penelitian ketiga dilakukan oleh Muhammad Athend dari Universitas Andalas membahas tentang pengamanan koper menggunakan bluetooth yang mana pada saat koper berada jauh dari jangkauan jarak yang

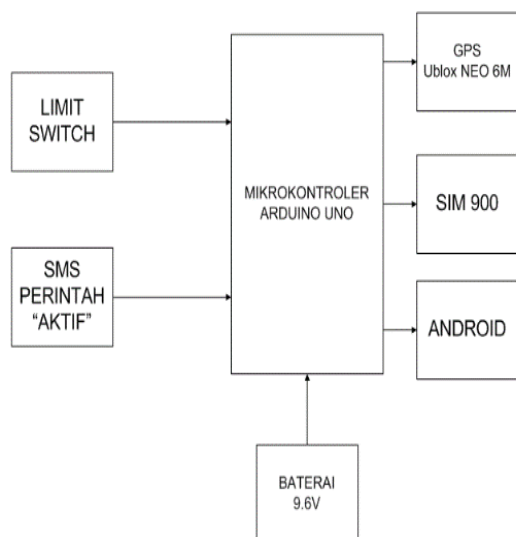
sudah ditentukan akan dikirimkan SMS kepada user bahwa koper tersebut berada diluar jangkauan area. Berdasarkan uraian masalah diatas maka pada penelitian ini dikembangkan prototype pengamanan koper menggunakan GPS berbasis mikrokontroler dengan output SMS. Tujuan penelitian ini adalah bagaimana merancang pengamanan koper menggunakan GPS dengan notifikasi SMS serta mengetahui kordinat koper pada aplikasi android di smartphone.

2. Metode Penelitian

Secara keseluruhan alat ini tersusun atas bagian-bagian penting yang saling berhubungan satu sama lain yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Kedua bagian ini harus saling sinkron satu sama lain agar maksud dan tujuan dari pembuatan alat ini tercapai dan sesuai dengan yang diharapkan. Bagian hardware terdiri dari rangkaian modul SIM900, rangkaian modul GPS dan rangkaian secara keseluruhan, sedangkan bagian software terdiri dari flowchart dan program.

2.1 Blok Diagram

Alat keamanan koper menggunakan GPS berbasis mikrokontroler dengan output SMS ini terdiri dari beberapa blok yang saling berhubungan satu sama lainnya yang terdiri dari input, proses maupun output.

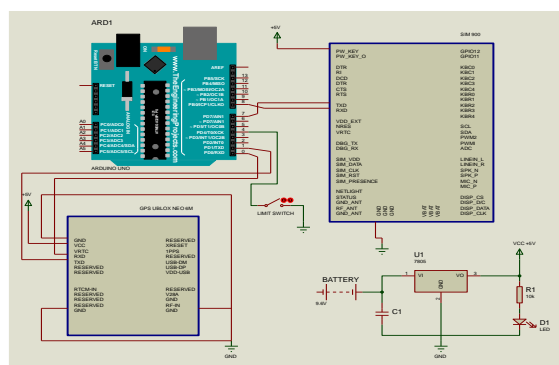


Gambar 1. Blok Diagram Alat Pengaman Koper

Pada dasarnya Alat pengamanan koper menggunakan GPS berbasis mikrokontroler dengan output SMS ini menggunakan modul SIM900 sebagai input untuk mengaktifkan Alat. Alat sistem keamanan koper ini akan bekerja saat user mengirimkan SMS dengan kata kunci “AKTIF”. Pada alat ini terdapat Limit Switch pada bagian resleting koper. Pada saat resleting koper dibuka maka Limit Switch akan berlogika 0 dan secara otomatis modul SIM900 yang terdapat pada alat akan mengirimkan data melalui SMS bahwa koper dalam keadaan terbuka dan sekaligus akan mengirimkan koordinat posisi koper. Pada alat ini juga terdapat modul GPS U-blox NEO 6M yang berfungsi sebagai penentu koordinat posisi koper. Pada saat koper dalam keadaan tertutup dan limit switch berlogika 1, user masih bisa melacak koordinat posisi koper berada. User akan mengirimkan SMS dengan kata kunci “LACAK” maka alat tersebut akan memberikan SMS balasan berupa titik koordinat keberadaan koper tersebut. Dan titik koordinat yang dikirim melalui SMS dapat diakses oleh user melalui aplikasi google maps yang ada pada smartphone. Agar alat ini lebih efisien maka digunakan Switch pada alat tersebut untuk menyambung dan memutuskan daya pada alat.

2.2 Perancangan hardware

Rangkaian keseluruhan dari blok diagram suatu rangkaian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan sehingga dapat bekerja sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Gambar 2 merupakan skema diagram dari sistem rangkaian keseluruhan



Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan Alat Keamanan Koper

Rangkaian shield mikrokontroler ini digunakan sebagai pengendali sistem secara keseluruhan sekaligus dibuat untuk menjaga atau sebagai pelindung agar pin-pin pada mikrokontroler Arduino Uno tetap terjaga dengan baik dan tidak mudah rusak. Rangkaian shield ini terhubung dengan pin RX, TX, Analog, Digital, 5V, Ground dan lain-lain yang akan dihubungkan dengan konektor-konektor pada baterai, sensor limit switch, modul SIM900 dan modul GPS Ublox NEO 6M. Modul GSM yang akan digunakan adalah modul SIM900. Modul SIM900 berfungsi untuk mengirim data SMS ke android. Pada modul SIM900 terdapat 4 pin yang akan dihubungkan dengan mikrokontroler, yaitu pin VCC modul SIM900 terhubung ke pin 5V mikrokontroler, pin GND modul SIM900 terhubung ke pin GND mikrokontroler, pin RX modul SIM900 terhubung ke pin 8 mikrokontroler dan pin TX modul SIM900 terhubung ke pin 7 mikrokontroler. Modul GPS yang akan digunakan adalah modul GPS Ublox NEO 6M. Modul GPS berfungsi sebagai pengirim data koordinat posisi keberadaan koper. Modul GPS akan aktif dengan tegangan input 5V yang dihubungkan ke pin 5V dan ground ke pin GND pada arduino. Selain pin VCC dan pin GND modul GPS juga menggunakan 2 pin lainnya yaitu RX dan TX. Pin RX pada modul GPS ini akan terhubung dengan pin 1 sedangkan pin TX akan terhubung dengan pin 0 pada arduino. Konfigurasi pin-pin pada tiap komponen dari limit switch, modul SIM900 dan Modul GPS Ubox NEO 6M terhubung satu sama lain sesuai dengan pin yang telah digunakan. Konfigurasi pin-pin tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

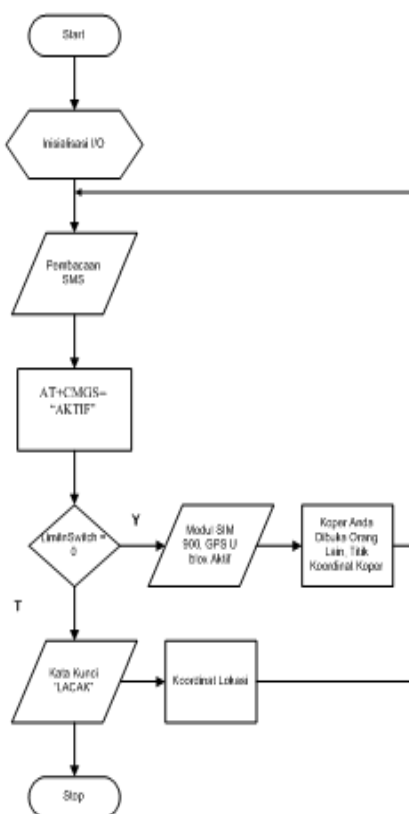
Tabel.1 Konfigurasi PIN pada rangkaian

Modul	PIN yang digunakan	Keterangan
SIM900	RX	RX ke PIN 7 arduino
	TX	TX ke PIN 8 arduino
	GND	GND ke PIN GND arduino
	VCC	VCC ke PIN 5V arduino
GPS Ublox NEO 6M	RX	RX ke PIN 1 arduino
	TX	TX ke PIN 0 arduino

	GND	GND ke PIN GND arduino
	VCC	VCC ke PIN 5V arduino
Limit Switch	PIN 1	PIN 1 ke PIN D4 arduino
	PIN 2	PIN 2 ke GND arduino

2.3 Perancangan Software

Pada perancangan software ini meliputi pemrograman dengan menggunakan bahasa C, agar perancangan software sistem mudah dilakukan dengan cepat. Maka terlebih dahulu membuat sebuah diagram flowchart atau diagram alir untuk menggambarkan jalannya program secara keseluruhan terhadap sebuah sistem yang akan dirancang pada alat pengaman koper. Setelah perancangan diagram alir, maka selanjutnya adalah pembuatan program dengan bahasa C terhadap Arduino Uno Atmega 328. Proses pemrograman dilakukan secara bertahap hingga semua sistem dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Berikut gambar dari flowchart sistem keseluruhan terhadap sebuah sistem yang dirancang pada alat pengaman koper dengan GPS berbasis mikrokontroler dengan output SMS dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Alat keamanan koper

3. Hasil dan Pembahasan

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat telah sesuai dengan yang direncanakan. Selain untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Gambar 4 merupakan alat pengaman koper dengan GPS berbasis mikrokontroler dengan output SMS yang telah dibuat berbentuk *box* dan *box* tersebut akan dipasang pada koper.



Gambar 4. alat pengaman koper dengan GPS berbasis mikrokontroler dengan output SMS

3.1 Pengujian Limit Switch

Pada pengujian sensor *limit switch* yang diuji adalah pengukuran tegangan yang terdapat pada sensor *limit switch*. Tegangan yang diuji adalah pada saat *limit switch* berlogikan 1 dan berlogikan 0. Pengukuran tegangan pada limit switch dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pada Sensor Limit switch

Kondisi Pin	Tegangan
1	2.7V
0	0V

Pada saat koper dalam keadaan tertutup maka sensor limit switch yang ada pada resleting koper akan berlogikan 1 dan tegangan yang didapat pada saat pengukuran adalah 2.7V. Tegangan yang didapat pada pengukuran *limit switch* ini adalah tegangan yang dihasilkan oleh pin arduino yaitu D4 dan pada saat koper dalam keadaan terbuka maka *limit switch* berlogikan 0. Pengukuran tegangan yang didapat pada limit switch adalah 0V. Tidak ada tegangan yang terdapat pada saat limit switch berlogikan 0 atau sama dengan kondisi aktif *low*.

3.2 Pengujian Pada Modul SIM900

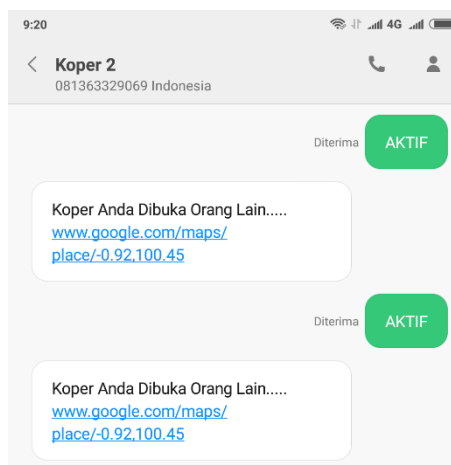
Tujuan pengujian SIM900 dengan arduino adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan dan program tersebut sesuai dengan yang dirancang sebelumnya. Program untuk perintah mengaktifkan alat dapat dilihat pada gambar 5.

```

1
2 if (testMessage.indexOf("AKTIF") >= 0) {
3   while (1) {
4     if (SIM900.available() > 0) {
5       testMessage = SIM900.readString();
6       delay(10);
7     }
8     buttonState = digitalRead(4);
9     if (Serial.available()) {
10      gps.encode(Serial.read());
11    }
12    if (gps.location.isUpdated()) {
13      latitude = gps.location.lat();
14      longitude = gps.location.lng();
15      link = "http://www.google.com/maps/place/" + String(latitude) + "," + String(longitude) ;
16      delay(500);
17    }
18    if (buttonState == 0) {
19      SIM900.println("AT + CMGS = \"0228810306?\"");
20      delay(100);
21      SIM900.println("Koper Anda Dibuka Orang Lain.....");
22      SIM900.println(link);
23      delay(100);
24      SIM900.println((char)26);
25      delay(5000);
26      goto keluar;
27    }
28    // if (buttonState == 1) {
29    //   goto keluar;
30  }
31 }
    
```

Gambar 5. Listing program pengaktifan alat

Setelah program berhasil compiled dan di upload ke arduino maka program dapat dijalankan sesuai fungsinya. Untuk tampilan pada handphone dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan SMS pada handphone

Pada saat perintah AT+CMGS "AKTIF" dilaksanakan oleh SIM900 maka SMS yang akan diterima oleh user adalah pemberitahuan bahwa koper dalam keadaan terbuka dan juga SMS koordinat dari lokasi koper itu sendiri.

3.3 Pengujian Modul GPS Ublox NEO 6M

Pada pengujian modul GPS ini menggunakan smartphone android xiaomi dan modul GPS Ublox NEO 6M yang terpasang pada koper. Pengujian data koordinat GPS ini dibandingkan antara data koordinat GPS U-blox dengan data dari google maps. Tujuan pengujian data koordinat ini yaitu untuk mengetahui keakuratan data dari alat dengan data dari sumber lain yang sejenis. Hasil percobaan pengujian koordinat latitude pada GPS dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel.3 Hasil Pengujian koordinat latitude pada GPS

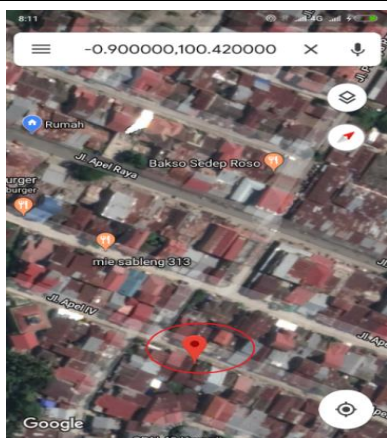
No	Tempat	Latitude Google Map	Latitude GPS U-box	Nilai Error (%)
1	Koridor Gedung G (Politeknik Negeri Padang)	- 0,9132 65	- 0,910068	0,3500626
2	Jl. Kapalo Koto (Depan rumah No.48)	- 0,930317	- 0,930340	0,00247 22
3	Gerbang Universitas andalas	- 0,9230 00	- 0,923297	0,0321776
4	Jl.Koto Tuo NO.8 (Kapalo Koto)	- 0,921 117	- 0,918 698	0,26261 59
5	Jalan Apel Raya No.79 (Perum Belimbing)	- 0,900 173	- 0,900 000	0,01921 85
Rata-rata Total Nilai Error				0.13330936

Untuk pengujian pada koordinat longitude dapat dilihat dari tabel 4 dibawah ini :

Tabel.4 Hasil Pengujian koordinat longitude pada GPS

No	Tempat	Longitude Google Map	Longitude GPS U-box	Nilai Error (%)
1	Koridor Gedung G (Politeknik Negeri Padang)	100,4672 79	100,470023	0,3500626
2	Jl. Kapalo Koto (Depan rumah No.48)	100,431568	100,431650	0,00247 22
3	Gerbang Universitas andalas	100,4483 76	100,448260	0.0321776
4	Jl.Koto Tuo NO.8 (Kapalo Koto)	100,445 649	100,450 000	0,26261 59
5	Jalan Apel Raya No.79 (Perum Belimbing)	100,417 659	100,420 000	0,01921 85
Rata-rata Total Nilai Error				0.00191826

Tampilan koordinat lokasi koper yang didapatkan oleh modul GPS Ublox NEO 6M yang terpasang pada koper tersebut dapat dilihat pada aplikasi google maps yang ditampilkan pada android. Untuk tampilan koordinat koper pada aplikasi google maps dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Koordinat koper pada google maps

Lingkaran merah yang ditandai pada gambar google maps merupakan titik koordinat yang menunjukkan keberadaan dari lokasi koper.

3.4 Analisa

Input dari sistem ini berasal dari baterai nicd dengan tegangan 9.6V. Baterai dihubungkan langsung ke modul SIM900 melalui power regulator yang terdapat pada modul SIM900. Pada modul SIM900 tegangan input yang masuk diturunkan menjadi 5V. SIM900 dihubungkan ke mikrokontroler arduino melalui 4 buah pin yaitu RX, TX, GND dan VCC. Arduino akan terhubung dengan modul GPS dan limit switch. Limit switch yang terdapat pada resleting koper terhubung dengan pin D4 pada arduino. Pada saat Limit switch berlogikakan 1 maka Limit switch mendapat tegangan 2.7V dari arduino setelah dilakukan pengukuran, namun pada saat berlogikakan 0 tegangan pada Limit switch setelah diukur adalah 0V. Modul SIM900 yang terdapat pada koper berfungsi sebagai penerima dan pengirim SMS kepada user. Setelah dilakukan pengukuran dan pengujian pada SIM900 didapatkan kondisi bahwa pada saat pada saat mengirim data tegangan yang dihasilkan adalah sebesar 4.5V dan pada saat menerima data tegangan yang didapat pada saat dilakukan pengukuran menggunakan multimeter adalah 4.7V. Namun pada saat modul SIM900 tidak menerima ataupun mengirim data tegangan yang diukur pada pin RX dan TX yang terdapat pada SIM900 yaitu sebesar 3.2V. Modul SIM900 tidak akan mendapatkan sinyal jika tegangan supply untuk modul kurang dari 5V. Untuk itu sebelum menggunakan SIM900 terlebih dahulu dicek tegangan yang akan menjadi input untuk modul SIM900.

Pada koper juga terdapat modul GPS Ublox NEO 6M yang berfungsi sebagai penentu koordinat posisi koper. Modul GPS akan menentukan posisi koordinat longitude dan latitude dari koper, yang mana latitude adalah garis bujur dan longitude adalah garis lintang. Modul GPS melalui modul SIM900 akan mengirimkan berupa titik koordinat posisi koper yang dapat diakses melalui aplikasi google maps pada android user. Dan user dapat melacak koordinat posisi koper tersebut. Pada pengujian modul GPS dilakukan pada 5 titik lokasi yang terdapat

pada tabel 10 dan tabel 11. Pada saat pengujian dilakukan pada modul GPS Ublox NEO 6M, Untuk mengetahui persentase keakuratan alat pengamanan koper yang dibuat maka hasilnya dibandingkan dengan data koordinat google maps. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan didapatkan nilai error atau perbedaan data koordinat. Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata error dari data koordinat latitude GPS U-blox yaitu sebesar 0.13330936 %. Selanjutnya pada tabel 4 dapat dilihat nilai rata-rata error dari data koordinat longitude GPS U-blox yaitu sebesar 0.00191826%. Alat pengamanan koper hanya memproses pesan atau perintah yang diterima dari nomor telepon yang didaftarkan pada coding mikrokontroler. Pada saat pembacaan terhadap nomor pengirim SMS, alat menerima pesan utuh melalui SIM900 dan mencocokkan nomor pengirim dengan daftar nomor yang dikenali. Pada saat nomor tidak ada pada daftar nomor user, alat akan memberitahukan melalui terminal bahwa nomor tersebut tidak dikenali dan pesan akan langsung di hapus. Isi pesan juga harus di kenali oleh alat pengamanan koper Perintah yang dikenali untuk permintaan lokasi adalah "LACAK", jika perintah benar maka proses akan dilanjutkan dengan pembacaan lokasi. Alat akan membalas permintaan lokasi koper dengan waktu dan koordinat lokasi berupa link google maps. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, alat bekerja secara maksimal pada saat berada pada kondisi outdoor. Karena GPS U-blox mendapatkan sinyal informasi lokasi dari sinyal satelit. Pada percobaan dikondisi indoor, sulit mendapatkan sinyal satelit karena terhambat oleh penghalang. Untuk mendapatkan hasil yang baik alat difungsikan pada keadaan di luar ruangan atau yang memiliki penghalang sedikit sehingga masih dapat menerima pantulan atau refleksi dari sinyal satelit untuk dapat diterima oleh GPS U-blox.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan pengukuran pada alat secara langsung maka dapat diambil kesimpulan :

1. Smartphone berfungsi sebagai user interface yang memberikan informasi ke SIM900 melalui SMS atau pesan singkat untuk perintah "AKTIF" dan "LACAK".
2. Alat akan aktif ketika user mengirimkan perintah "AKTIF" melalui SMS.
3. Limit switch berlogikakan 0 saat koper dalam keadaan terbuka dan berlogikakan 1 pada saat koper dalam keadaan tertutup.
4. User masih bisa mengetahui keberadaan koper walaupun koper dalam keadaan tertutup dengan mengirimkan perintah "LACAK".

REFERENSI

- [1]. Marlina Sari. Prototype Pengamanan Pintu Dengan Menggunakan Android Dan Embedded Sistem Nirkabel. JURNAL ILMIAH FIFO Volume VII/No. 1/Mei/2015, hal 62-74

- [2] Fina Supegina, Wahyudi. Rancang Bangun Sistem Alarm Dan Pintu Otomatis Dengan Sensor Gas Berbasis Arduino. Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana Vol.4 No.2 Mei 2013, hal 44-53.
- [3] Donzilio Antonio. Rancang Bangun Aplikasi Keamanan Brankas Berbasis Sinar Laser Dengan Mikrokontroler Arduino Nano Dan Uno R3. Jurnal SISFOKOM, Volume 02, Nomor 02, September 2013, hal 12-16.
- [4] Eni Yuliza, Toibah Umi Kalsum. Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Password Digital Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 16. Jurnal Media Infotama Vol. 11 No. 1, Februari 2015,hal 1-10.
- [5] Erlina Cahya Setianingrum, Bambang Eka Purnama. Sistem Pengaman Brankas Dengan Menggunakan Handphone Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA 2013, Vol 2 No 1 – Maret 2013, hal 1-7
- [6] P. B. de Moura Oliveira. Teaching automation and control with App Inventor applications. 2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Tallinn, Estonia.
- [7] Murat Karakus. Suleyman Uludag. Evrim Guler. Stephen W. Turner. Ahmet Ugur. Teaching computing and programming fundamentals via App Inventor for Android. 2012 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET). Istanbul, Turkey
- [8].Ningsih, Januarti Utari (2017) “Rancang Bangun Pelacak Lokasi Kendaraan Menggunakan G Lobal Positioning System (Gps) Berbasis Mikrokontroler”. Tugas Akhir Politeknik Negeri Padang.
- [9].Rafiq Arfan , Muhammad (2017) “Pengontrolan Pintu Garasi Dengan Sms Menggunakan Modul Sim900”. Tugas Akhir, Politeknik Negeri Padang.
- [10].toni Pradinata, An (2017) “Rancang Bangun Alat Pengaman Mobil Barang Dengan Sms Gateway”. Tugas Akhir, Politeknik Negeri Padang.