BAB IV

PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS

Pada bab ini akan menjelaskan masalah pengujian alat dilakukan secara langsung dengan cara mengoprasikannya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat-alat yang digunakan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya atau tidak, dan untuk mengetahui seberapa besar *error* dari setiap pengujian.

4.1 Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis ini terdiri dari pengujian perangkat keras *(Hardware)* yakni NFC *reader,* modul GPS, asselerometer dan modul SIM 800L. selain itu dilakukan juga pengujian terhadap bagian perangkat lunak *(Software)* berupa SMS dan aplikasi.

4.1.1 Pengujian NFC Reader

Pengujian NFC *reader* ini dilakukan untuk menetahui apakah NFC *reader* dapat mendeteksi adanya NFC *tag* bila didekatkan pada NFC *reader* sekaligus membedakan antara NFC *card* yang digunakan sebagai kunci dengan NFC *card* yang tidak digunakan sebagai kunci dan untuk mengetahui jarak baca maksimum NFC *reader* terhadap NFC *tag.* Pengujian ini menggunakan 1 buah NFC *card* yang digunakan sebagai kunci dan 1 buah NFC *card* yang tidak digunakan sebagai kunci. Saat percobaan menggunakan NFC *card* yang dipergunakan sebagai kunci sistem dapat membaca keberadaan NFC *card* tersebut dan merubah status sistem dari *Armed* menjadi *Disarmed* atau kebalikannya. Pada saat NFC *card* lain digunakan sistem tidak dapat membaca keberadaan kartu

tersebut dan status sistem tetap atau tidak berubah. Proses percobaan NFC *reader* secara lengkap dapat dilihat pada tabel 4.1 pengujian jarak baca NFC *reader* terhadap NFC *tag.*

Tabel 4.1 Pengujian Jarak Baca NFC R*eader* Terhadap NFC *Tag.*

Percobaan Ke-	Jarak Baca (cm)	Status	
		Kartu kunci	Bukan Kartu Kunci
1	1	Terbaca	Tidak
2	2	Terbaca	Tidak
3	3	Terbaca	Tidak
4	4	Terbaca	Tidak
5	5	Tidak	Tidak
6	6	Tidak	Tidak
7	7	Tidak	Tidak
8	8	Tidak	Tidak
9	9	Tidak	Tidak
10	10	Tidak	Tidak

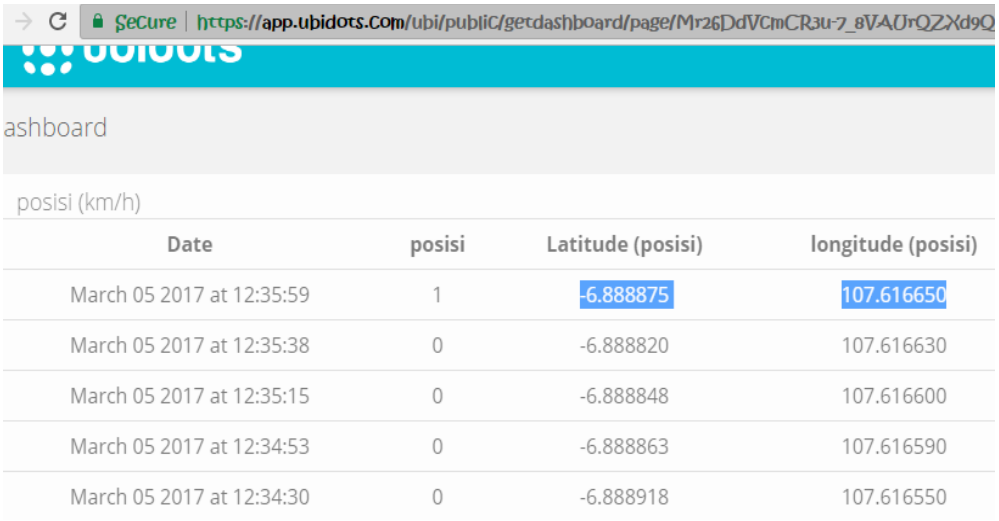
Setelah melakukan 10 kali percobaan didapatkan hasil baca NFC *reader* terhadap NFC *card* dengan jarak baca maksimal 4 cm dan untuk NFC *card* yang tidak digunakan sebagai kunci tidak terbaca sama sekali.

4.1.2 Pengujian Modul GPS

Pengujian modul GPS disini bertujuan untuk dapat mengetahui kinerja dari modul GPS dalam memberikan informasi berupa koordinat kepada sistem. Pengujian ini dilakukan dengan cara menempatkan sistem ditempat yang dapat dijangkau oleh sinyal GPS untuk kemudian dilihat hasil pembacaan dari GPS dengan mengakses https://app.ubidots.com/ubi/public/getdashboard/page/Mr26DdVcmCR3u-7_8VAUrQZXd9Q/#/. Modul GPS dilengkapi dengan indikator sinyal berupa LED, apabila LED berkedip maka modul GPS telah

mendapatkan sinyal satelit dan jika LED tidak berkedip (menyala saja) maka GPS masih mencari sinyal satelit.

Percobaan ini dilakukan didalam ruangan kostan yang beralamat Jln. Tubagus Ismail Dalam, No 56 A, RT/RW 02/01, Kel Lebak Gede Bandung dengan alat bantu satu buah meteran.

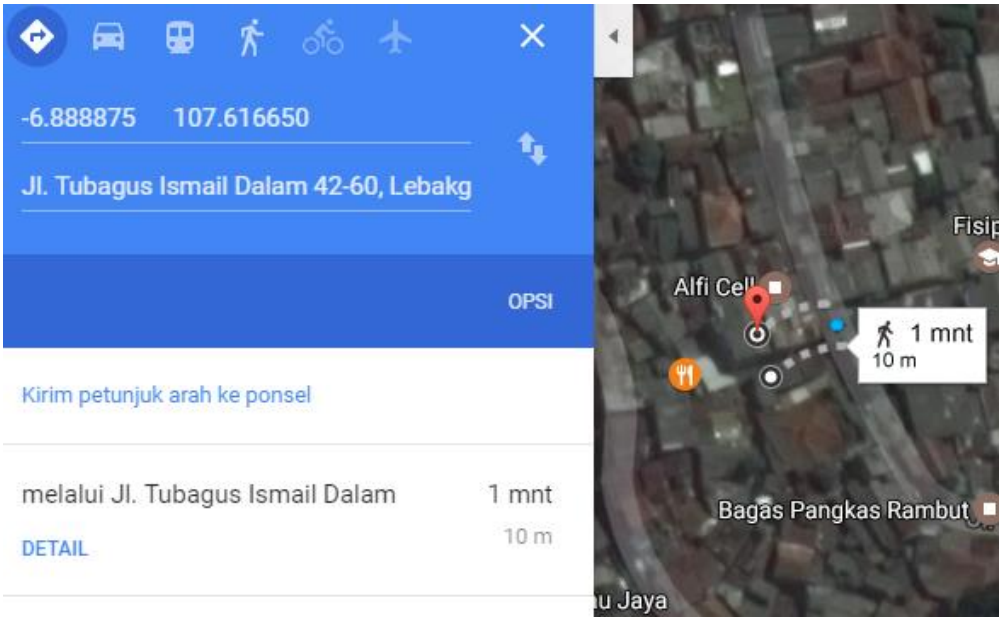


Date	posisi	Latitude (posisi)	longitude (posisi)
March 05 2017 at 12:35:59	1	-6.888875	107.616650
March 05 2017 at 12:35:38	0	-6.888820	107.616630
March 05 2017 at 12:35:15	0	-6.888848	107.616600
March 05 2017 at 12:34:53	0	-6.888863	107.616590
March 05 2017 at 12:34:30	0	-6.888918	107.616550

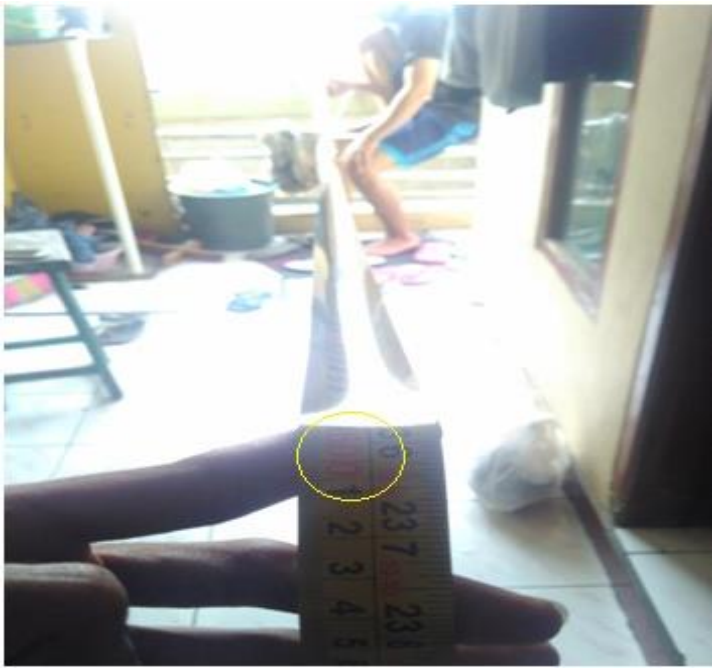
Gambar 4.1 Hasil Pembacaan GPS

Setelah hasil pembacaan GPS didapat, langkah selajutnya adalah memasukan data-data yang didapat yakni berupa data latitude dan longitude ke google map untuk menentukan ketepatan beserta error yang terjadi. Setelah data longitude dan latitude dimasukan, google map akan menampilkan data tersebut dalam bentuk peta yang memiliki tanda pin merah sebagai lokasi sebenarnya alat yang dirancang berada dan dot (titik) warna hitam yang digunakan sebagai set point atau titik hasil pembacaan dari GPS alat yang dirancang. Dari gambar 4.2 Hasil Pembacaan Google Map terlihat masih terdapat perbadaan lokasi dari data yang dikirim oleh GPS alat yang dirancang dengan lokasi sebenarnya, kemudian untuk mengetahui simapngan yang terjadi dilakukan pengukuran manual dengan

menggunakan alat ukur meteran. Dari hasil pengukuran didapat simpangan jarak antara hasil pembacaan GPS alat yang dirancang dengan lokasi sebenarnya sebesar ±6 meter.



Gambar 4.2 Hasil Pembacaan Google Map



Gambar 4.3 Pengukuran Manual

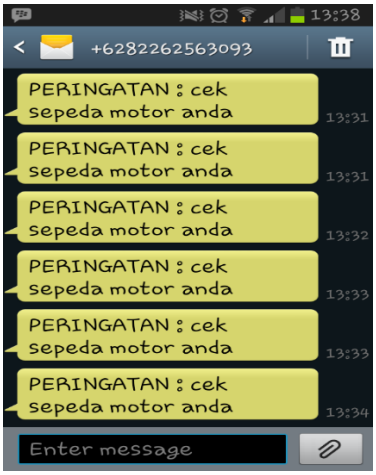
Dengan cara yang sama dilakukan pula beberapa percobaan lain dengan kodisi yang berbeda

Tabel 4.2 Pengujian GPS

No	Tempat	Selisih Jarak
1	Ruang Terbuka	± 3 meter
2	Basement	± 18 meter
3	Didalam Gedung	± 10 meter

4.1.3 Pengujian Modul SIM800L

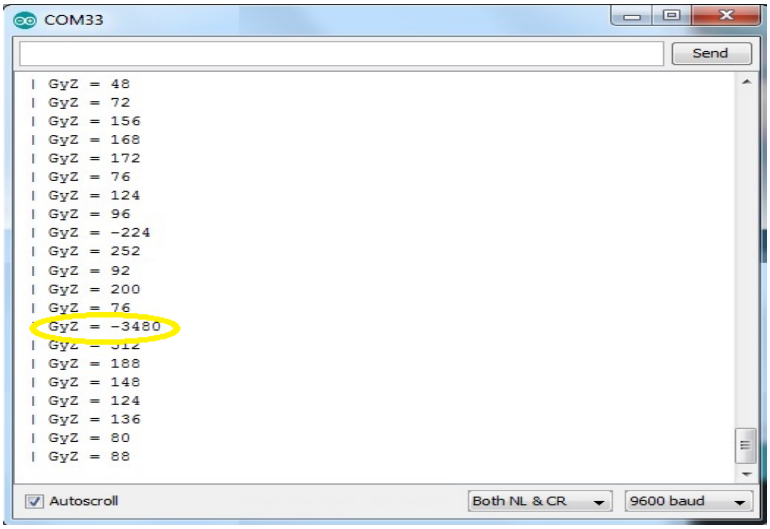
Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakan modul SIM800L yang terpasang pada sistem dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberi goncangan kepada sistem yang dirancang saat sistem berada dalam kondisi *Armed* guna memicu SIM800L mengirimkan SMS ke *Smartphone* pengguna. Pada percobaan ini Modul SIM 800L berhasil mengirimkan SMS ke *Smartphone* pengguna. Lamanya proses pengiriman SMS bergantung pada kekuatan sinyal yang didapat oleh sistem dan *Smartphone* pengguna, pada saat sinyal HSDPA dengan dua bar indikator sinyal didapat proses pengiriman SMS membutuhkan waktu sebesar 15 detik.



Gambar 4.4 Pesan dari Modul SIM800L

4.1.4 Pengujian Accelerometer

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sensor accelerometer apakah berfungsi dengan baik atau tidak dan untuk mengatur sensitifitas dari sensor yang dipakai. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan goncangan terhadap alat yang dirancang agar dapat memicu sensor accelerometer, hasil pembacaan accelerometer dapat dilihat dari menu serial monitor yang berada pada *software* pemograman IDE arduino.



Gambar 4.5 Hasil Pembacaan Accelerometer

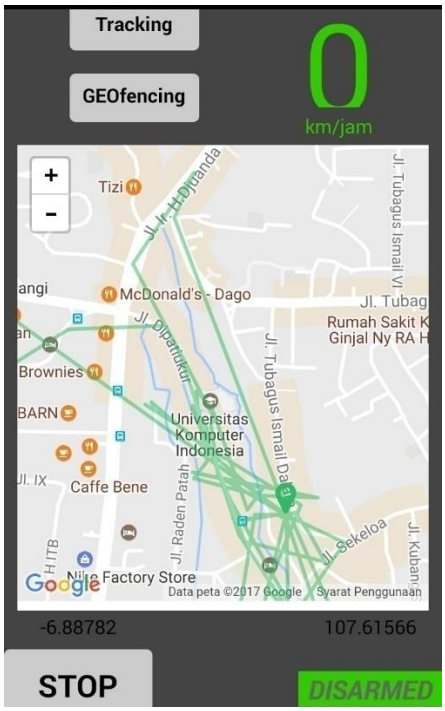
Dari gambar hasil pembacaan accelerometer diatas dapat dilihat perubahan angka yang terjadi ketika accelerometer dalam keadaan diam (tidak diberi goncangan) accelerometer mengirimkan angka dengan rentang antara -250 sampai 250 ketika accelerometer diberi goncangan maka angka tersebut akan menjadi lebih besar mencapai lebih dari 3000 atau -3000 tergantung arah gerakan dan seberapa besar goncangan yang diberikan.

4.1.5 Pengujian Aplikasi

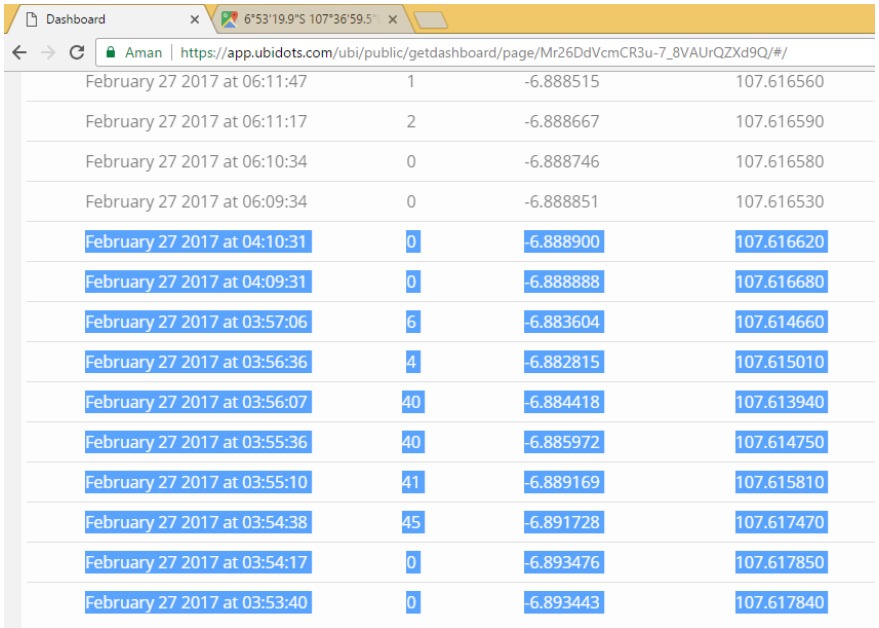
Pengujian aplikasi ini terdiri dari pengujian fitur-fitur yang ada pada aplikasi sistem yakni fitur *Tracking*, *Geofencing*, *Stop Motor*, *Location* dan *Speed.* Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fitur-fitur dapat berfungsi dengan baik sesuai yang dirancang atau tidak dan untuk mengetahui *Error* yang terjadi pada masing-masing fitur.

1. Tracking

Uji coba fitur *Tracking* dilakukan dengan cara menekan fitur *Tracking* yang ada pada aplikasi, kemudian aplikasi akan menampilkan *map* dengan koordinat-koordinat dari data bese yang saling terhubung dengan garis lurus berdasarkan waktu pembacaan GPS. Dari gambar 4.6 dibawah terlihat aplikasi dapat menampilkan data-data *Tracking* sistem dan menampilkannya dalam bentuk map, garis hijau merupakan koordinat-koordinat yang dilalui oleh sistem. Kekurangannya adalah karena posisi koordinat yang dikirimkan oleh GPS tidak akurat mengakibatkan terjadi perbedaan posisi antara posisi hasil pembacaan sistem dengan posisi sebenarnya sehingga ketika ditampilkan dalam *map* posisi sistem tidak tepat berada di dalam area jalan raya.

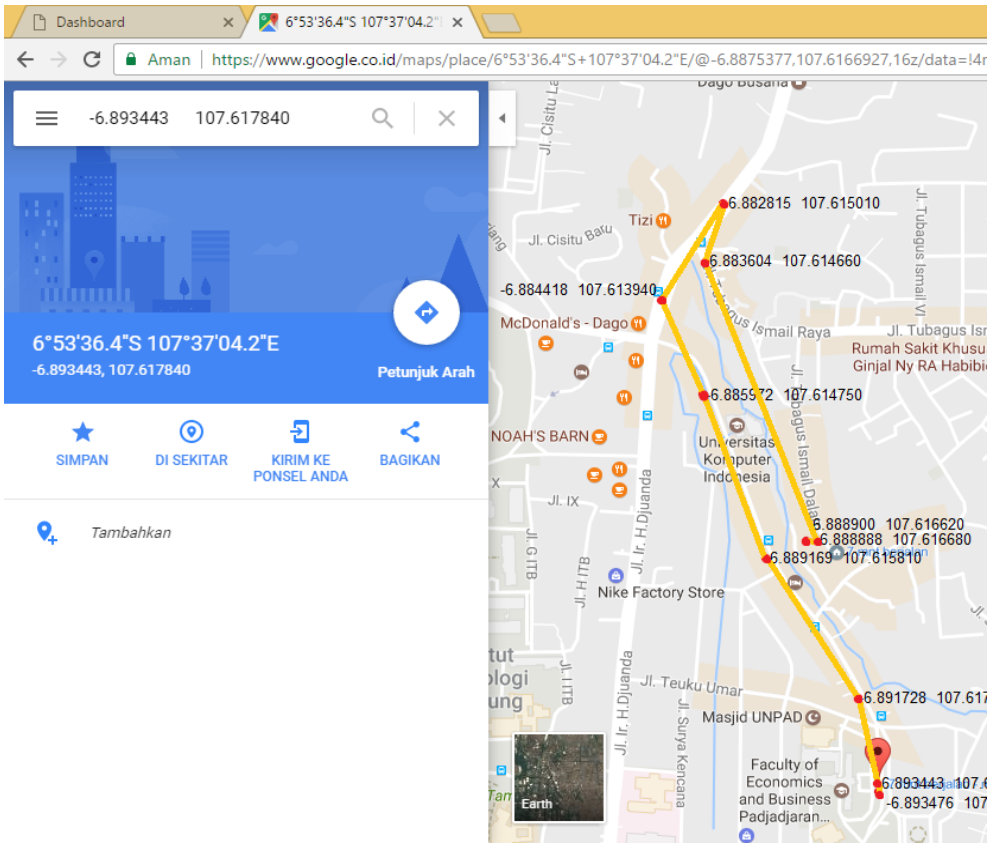


Gambar 4.6 Tampilan Tracking



February 27 2017 at 06:11:47	1	-6.888515	107.616560
February 27 2017 at 06:11:17	2	-6.888667	107.616590
February 27 2017 at 06:10:34	0	-6.888746	107.616580
February 27 2017 at 06:09:34	0	-6.888851	107.616530
February 27 2017 at 04:10:31	0	-6.888900	107.616620
February 27 2017 at 04:09:31	0	-6.888888	107.616680
February 27 2017 at 03:57:06	6	-6.883604	107.614660
February 27 2017 at 03:56:36	4	-6.882815	107.615010
February 27 2017 at 03:56:07	40	-6.884418	107.613940
February 27 2017 at 03:55:36	40	-6.885972	107.614750
February 27 2017 at 03:55:10	41	-6.889169	107.615810
February 27 2017 at 03:54:38	45	-6.891728	107.617470
February 27 2017 at 03:54:17	0	-6.893476	107.617850
February 27 2017 at 03:53:40	0	-6.893443	107.617840

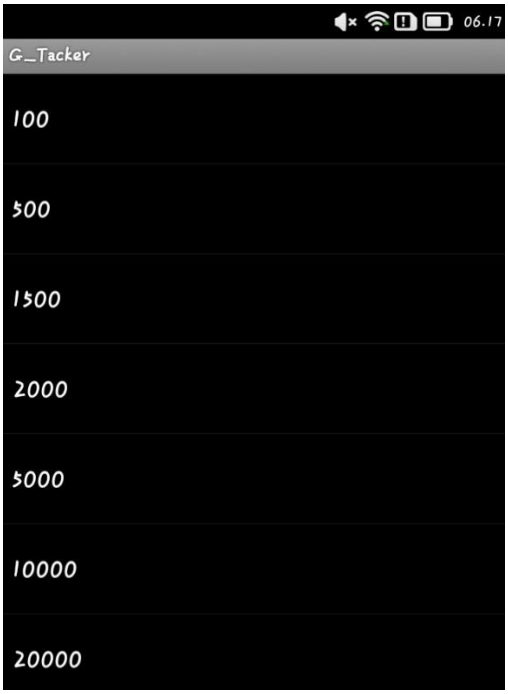
Gambar 4.7 Data Base Koordinat Tracking



Gambar 4.8 Tracking Manual

2. Geofencing

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengaktifkan fitur Geofencing dengan kampus Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) sebagai titik awalnya lalu memilih seberapa besar radius dari geofencing tersebut kemudian sistem dibawa untuk melewati radius geofencing yang telah diset. Pada percobaan ini sistem mengalami kegagalan, dimana sistem tidak bisa merubah keadaan relay menjadi mati meskipun area geofencing sudah terlewati.



Gambar 4.9 Besar Area Geofencing Dalam Meter

3. Stop Motor

Percobaan ini dilakukan dengan cara mengaktifkan fungsi STOP yang terdapat pada aplikasi kemudian sistem akan merubah status Relay dari hidup menjadi mati.

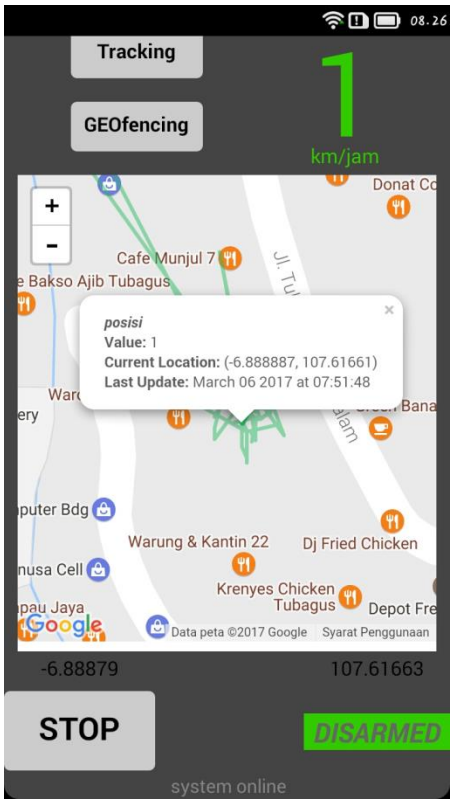


Gambar 4.10 Percobaan Fitur STOP

Pada percobaan ini terjadi *error* yang sangat besar, dimana sistem tidak dapat merubah status keadaan relay meski tombol STOP pada aplikasi telah diaktifkan.

4. Location

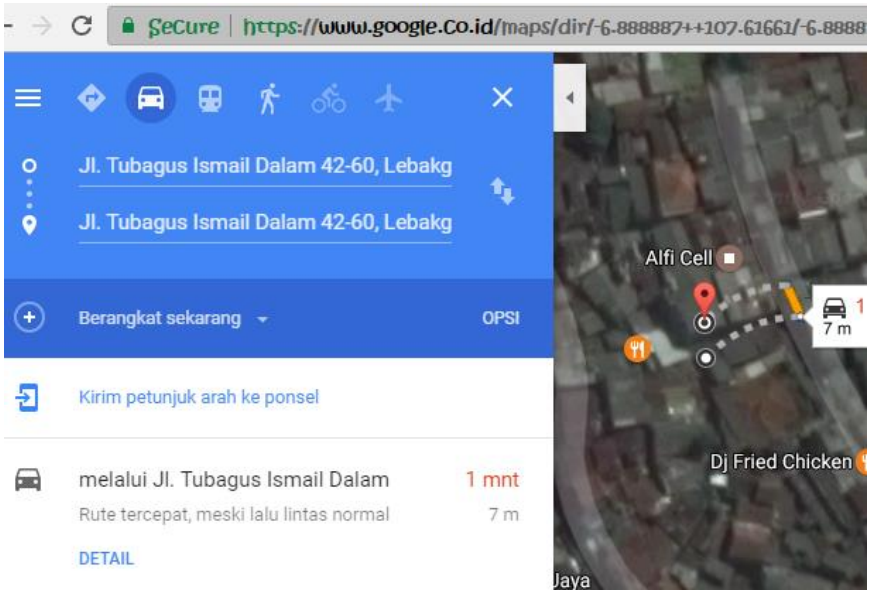
Fitur ini akan langsung aktif ketika pengguna membuka fitur *tracking*. Pada pengujian ini sistem ditempatkan disuatu tempat agar dapat terdeteksi oleh GPS, kemudian GPS akan mengirimkan data longitude dan latitude posisi hasil pembacaannya kepada sistem dalam bentuk *map*. Setelah itu dapat dibandingkan antara posisi hasil pembacaan sistem dengan posisi sebenarnya.



Gambar 4.11 Perbandingan Fitur Location

Pada percobaan ini dilakukan dengan cara meletakan alat yang dirancang di depan kostan Jln. Tubagus Ismail Dalam, No 56 A, RT/RW

02/01, Kel Lebak Gede Bandung kemudian membandingkan hasil koordinat yang diperoleh oleh sistem yang dirancang dengan letak sebenarnya alat yang dirancang berada.



Gambar 4.12 Perbandingan Lokasi

Dari gambar diatas dapat diketahui lokasi sistem yang dirancang (pin merah) dan koordinat lokasi yang dikirimkan GPS dari sistem yang dirancang (lingkaran hitam). Tanda pin merah merupakan lokasi rumah dimana alat yang dirancang berada dan tanda lingkaran hitam adalah rumah yang berada disamping lokasi sebenarnya. Untuk mengetahui jarak simpangannya maka dilakukan pengukuran manual menggunakan alat ukur meteran.

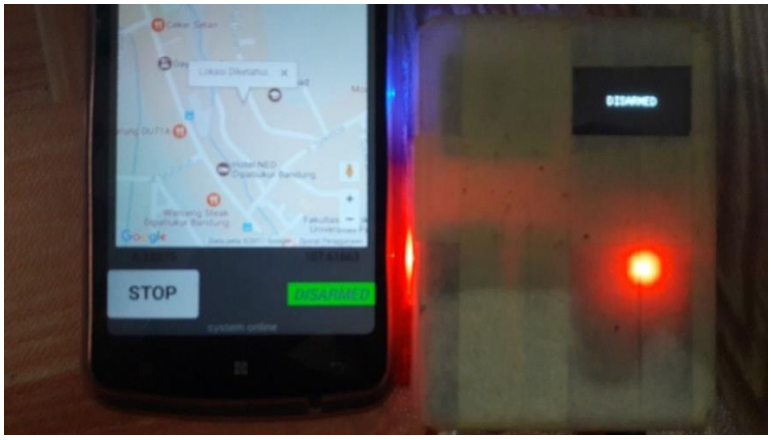


Gambar 4.13 Pengukuran Manual

Dari hasil pengukuran manual terlihat simpangan jarak antara lokasi sebenarnya dengan lokasi hasil pembacaan GPS adalah sebesar 3 meter.

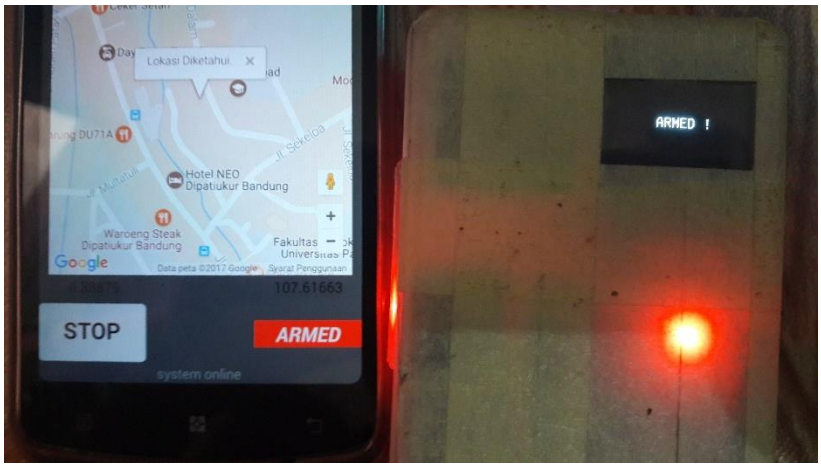
5. Status Armed dan Disarmed

Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat mendeteksi perubahan status dari relay atau tidak. Percobaan ini dilakukan dengan cara membandingkan status yang terdapat pada alat dengan status yang tercantum pada aplikasi.



Gambar 4.14 Status DISARMED

Gambar diatas menunjukan status DISARMED yang terdapat pada alat kemudian merubah status ARMED di aplikasi menjadi DISARMED.



Gambar 4.15 Status ARMED

Gambar diatas menunjukan status ARMED yang terdapat pada alat kemudian merubah status DISARMED di aplikasi menjadi ARMED.

6. Fitur Speed

Fitur ini akan langsung aktif ketika pengguna membuka aplikasi sistem. Percobaan ini dilakukan pada saat sepeda motor objek sedang melaju,

kemudian sistem akan mengirimkan data kecepatan sepeda motor untuk dibandingkan dengan kecepatan sepeda motor sebenarnya.



Gambar 4.16 Perbandingan Pembacaan Kecepata 1



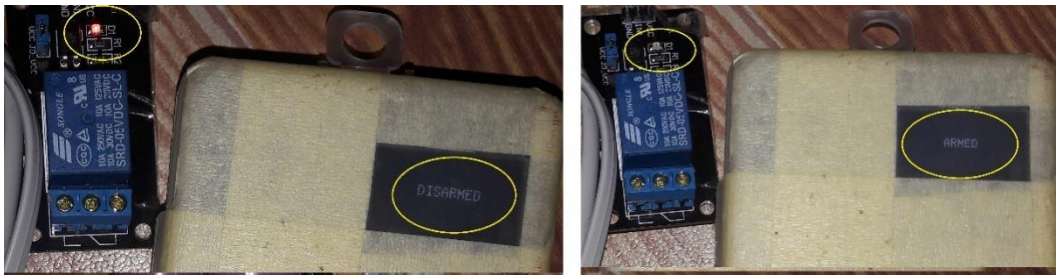
Gambar 4.17 Perbandingan Pembacaan Kecepatan 2

Dari hasil uji coba didapatkan hasil bahwa kecepatan yang ditampilkan aplikasi merupakan kecepatan sepeda motor saat GPS melakukan pengiriman data ke sistem, GPS akan mengirimkan data kecepatan dengan menghitung jarak antara koordinat sebelumnya dengan koordinat terbaru kemudian hasilnya dibagi dengan waktu tempuh sehingga didapat data kecepatan. Pada saat melakukan percobaan menggunakan sepeda motor dengan kecepatan konstan, data kecepatan yang ditampilkan sistem mendekati data kecepatan yang sebenarnya lihat gambar 4.16 Perbandingan Pembacaan Kecepatan 1.

Namun ketika kecepatan sepeda motor berubah-ubah hal itu tidak diikuti oleh data kecepatan dari sistem karena sistem masih menunggu data yang dikirimkan oleh GPS lihat gambar 4.17 Perbandingan Pembacaan Kecepatan 2.

4.1.6 Pengujian Sistem Relay

Pengujian sistem relay dilakukan untuk mengetahui apakah relay dapat berfungsi dengan baik yaitu dapat berubah kondisi sesuai dengan perintah sistem atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan melihat status yang terdapat pada LCD OLED dan membandingkannya dengan kondisi status relay.



Gambar 4. 18 Perubahan Kondisi Relay

Ketika LCD OLED menunjukan status ARMED maka relay dalam keadaan mati, dan ketika status alat berubah menjadi DISARMED maka relay akan berubah kondisi juga menjadi menyala. Pada pecobaan ini terjadi jeda waktu antara perubahan status pada alat dengan perubahan status pada relay dengan lama delay ± 1 menit.

4.2 Analisa Alat Keseluruhan

Dari hasil pengujian masing-masing komponen perancangan alat tugas akhir ini didapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang akan dirancang. Dimana

komponen dapat berjalan dengan baik seperti perngkat NFC *reader* yang dapat membedakan antara kartu yang digunakan sebagai kunci oleh pengguna dengan yang bukan, dengan jarak baca maksimal antara NFC *tag* dengan NFC *reader* sejauh 4 cm. Lalu untuk perangkat modul GSM SIM 800L dapat mengirimkan pesan dengan format SMS ke *handphone* pengguna berdasarkan perintah dari sistem dengan jeda waktu ± 15 detik. Selanjutnya perangkat sensor gerak accelerometer dapat mendeteksi adanya perubahan posisi dari objek dengan sensitifitas yang dapat diatur berdasarkan kebutuhan objek. Lalu perngkat relay yang dapat menerima perintah dari NFC untuk merubah statusnya dengan jeda waktu terlama mencapai ± 1 menit.Sedangkan dari hasil pengujian sistem dengan apliksi terdapat beberapa perbadaan *error* dimana sebagian fitur aplikasi dapat bekerja dengan baik seperti fitur Location yang dapat menampilkan posisi objek sepeda motor dengan simpangan jarak terjauh mencapai 18 meter, fitur Speed dapat menampilkan kecepatan rata-rata sepeda motor objek. Namun ada pula sistem yang masih memiliki gangguan atau mengalami kegagalan, seperti fitur Stop dan Geofencing yang belum bekerja dengan baik dimana keduanya belum bisa merubah kondisi relay berdasarkan perintah dari sistem.