BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

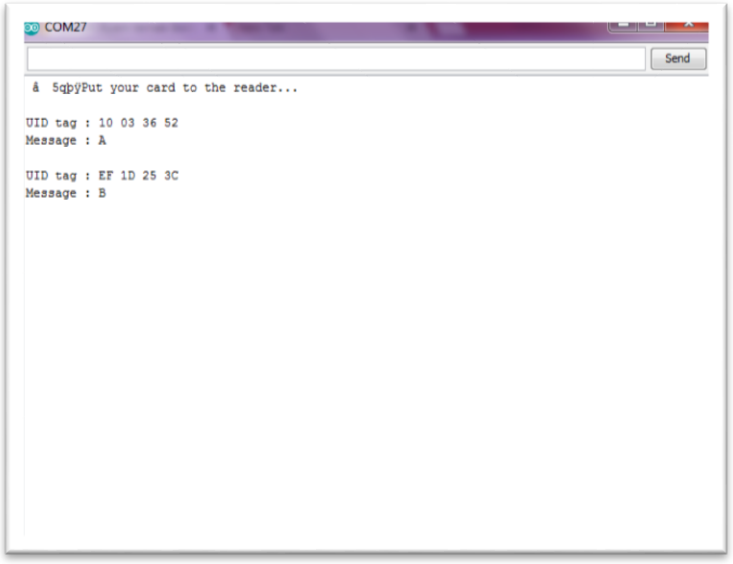
Pada bab ini akan diuraikan mengenai proses pengujian dari sistem yang dirancang. Dimana pengujian yang dilakukan meliputi pengukuran terhadap bagian *input*, seperti RFID dan sensor GPS, kemudian bagian proses yaitu pengujian *Microcontroller*, dan bagian *Output* seperti pengujian pada *buzzer*, dan aplikasi andoid yang kemudian dilanjutkan dengan menganalisis hasil-hasil pengukuran tersebut. Hal ini bertujuan untuk melihat sistem yang dirancang berjalan sesuai dengan yang dirancang.

4.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian komponen bertujuan untuk mengetahui bahwa tiap komponen dalam kondisi baik serta menguji keakuratan bila perangkat tersebut berupa sensor, sehingga memaksimalkan fungsi dari setiap komponen untuk mencapai sistem yang diharapkan. Ada beberapa pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian pengujian RFID, dan pengujian modul GPS.

4.1.1 Pengujian RFID Reader

Pengujian modul ini dilakukan untuk memastikan bahwa modul RFID berfungsi dengan baik atau tidak. Dan untuk mengetahui keberhasilan dari modul RFID dalam membaca tag RFID. Untuk pengujiannya RFID akan didekatkan pada tag RFID dan kemudian akan membaca alamat yang terdapat pada tag RFID. Pemograman akan dilakukan pada arduino IDE dan hasil dari pembacaan akan ditampilkan pada serial monitor.



Gambar 4.1 Tampilan Pembacaan Tag RFID Pada Serial Monitor

Berdasarkan hasil pengujian RFID ini dapat di lihat RFID Reader dapat membaca tag RFID yang didekatkan, dan dapat tertampil pada interface aplikasi anroid yang telah di buat. Dapat disimpulkan RFID reader dalam kondisi baik, sehingga dapat digunakan dalam sistem monitoring pengiriman dan penerimaan barang ini. Untuk pembacaan jarak baca RFID reader terhadap tag RFID dapat di lihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian jarak baca RFID Reader terhadap Tag RFID

Percobaan Ke-	Jarak Baca (cm)	Terbaca
1	1	Ya
2	2	Ya
3	3	Tidak
4	4	Tidak
5	5	Tidak

Tabel 4.1 merupakan tabel percobaan jarak baca RFID reader terhadap Tag ID. Setelah melakukan 12 kali percobaan dengan jarak yang berbeda didapatkan hasil baca RFID reader terhadap Tag ID dengan jarak maksimal 2 cm, hal tersebut disebabkan karea *reader* terhalang oleh box casing. Selain itu penulis melakukan beberapa kali percobaan penginputan data untuk admin dan kurir yang bertujuan untuk mengetahui pembacaan tag dan terkirim atau tidaknya data ke server.

Tabel 4.2 Input Data Pada Barang Pada Admin

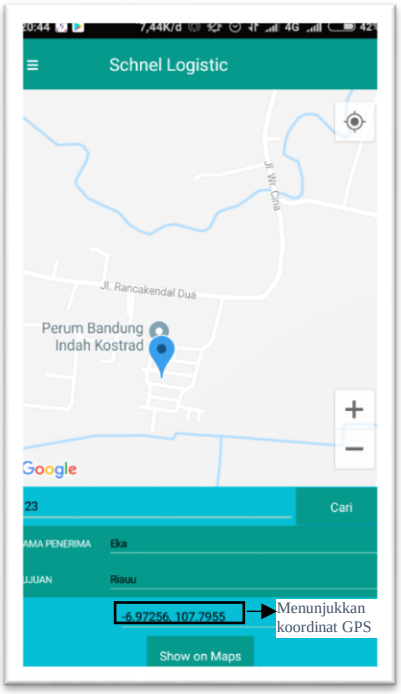
Percobaan Pembacaan	ID Barang	Nama Pengirim	No Telp Pengirim	Nama Penerima	Alamat Penerima	No Telp Penerima
Barang 1	42191435823176128	Siti	081322578901	Dwi	Dipatiukur	081324425678
Barang 2	42271435823176128	Dwi	089622691709	Nurhayati	Dago	081573524061
Barang 3	418025823776132	Ivan	082240161779	Siti	Garut	0895628207904
Barang 4	418825823776132	Siti	081573524016	Fatimah	Bandung	089622691709

Tabel 4.2 merupakan tabel input data barang yang dilakukan oleh admin. Data yang telah diinputkan akan masuk ke database.

4.1.2 Pengujian Sensor GPS

Pada pengujian GPS ini dilakukan dibeberapa tempat dan dilakukan untuk mengetes apakah GPS yang digunakan dapat menangkap sinyal yang dipancarkan oleh satelit dengan baik atau tidak, karena bila terjadi error pada GPS akan mengakibatkan pembacaan posisi kendaraan tidak benar. Pada modul GPS dilengkapi dengan LED sebagai indikator sinyal, apabila LED berkedip maka modul GPS menangkap sinyal satelit dan bila LED

tidak berkedip hanya menyala saja maka GPS masih mencari sinyal satelit. Hasil pengujian GPS dapat di lihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Aplikasi menampilkan hasil pembacaan GPS

Gambar 4.2 merupakan hasil pembacaan koordinat GPS lokasi kendaraan kurir yang ditampilkan pada aplikasi yang telah dirancang sebelumnya. Pada gambar diatas dapat dilihat terdapat angka yang menunjukkan posisi Latitude dan Longitude. Angka-angka tersebut divisualisasikan dengan menggunakan gambar yang menunjukkan lokasi barang. Penandaan lokasi barang ditandai oleh marker yang berwarna biru.

Selain itu pengujian ini bertujuan membandingkan keakuratan pembacaan data GPS dengan cara mengambil pembacaan data GPS yang terdapat pada alat yang di bawa oleh kurir dan Google Maps yang terdapat pada *handphone*, *handphone* yang digunakan sebagi pembanding yaitu *merk* Xiaomi redmi 3x. Dari hasil pembacaan GPS akan dihitung jarak

perbedaan titik GPS menggunakan metode *Euclidean Distance*. Metode ini digunakan untuk mengetahui berapa perbedaan jaraknya. Perbedaan jarak dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor GPS

Sample	Referensi Posisi		Pembacaan Data GPS		Selisih Jarak (m)
	Lat_1	$Long_1$	Lat_2	$Long_2$	
1	-6.913104	107.648798	-6.913116	107.648606	98.78
2	-6.913641	107.644592	-6.913672	107.644354	26.71
3	-6.913835	107.643311	-6.913875	107.643031	69.69
4	-6.914174	107.640257	-6.914201	107.640136	13.80
5	-6.901125	107.626166	-6.901070	107.625882	32.20
6	-6.901275	107.620248	-6.901282	107.619942	34.07
7	-6.899478	107.618052	-6.899464	107.618023	3.58
8	-6.896249	107.616380	-6.896183	107.616375	7.36
9	-6.886827	107.615032	-6.887017	107.615098	22.39
10	-6.885993	107.614765	-6.885918	107.614505	30.12

Perhitungan jarak dua data GPS dengan menggunakan metode *Euclidean Distance* sebagai berikut:

$Jarak=\sqrt{((lat_2)-(lat_1))^2+((long_2)-(long_1))^2}$ x 111.319 Km …….. (4.1)

$Jarak=\sqrt{((-6.913116)-(-6.913104))^2+((107.648606)-(107.648798))^2}$

x 111.319Km

Jarak = $\sqrt{0.00000016}$x 111.319 Km

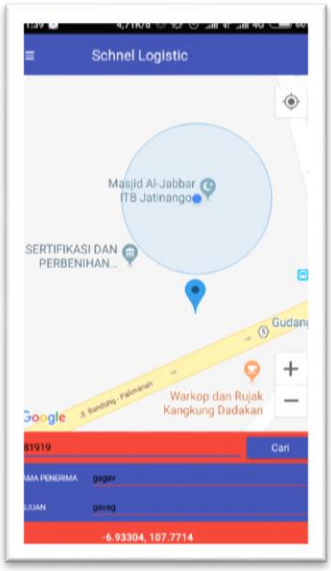
Jarak = 0.00004 * 111.319 Km

Jarak = 0.098789 Km

Jarak = 98.88 m

Latitude & Longitude yang dikirimkan oleh satelit dan diterima oleh modul GPS tidak benar-benar akurat, hal ini terjadi karena proses penentuan posisi yang digunakan pada sistem ini menggunakan point positioning,

dimana dalam proses penentuan posisi hanya didasarkan pada 1 receiver (Modul GPS) saja. Penggunakan point positioning ini tidak menghasilkan koordinat dengan tingkat akurasi yang tinggi (dalam beberapa meter). Hal ini umum terjadi pada *point positioning* karena berbagai hal yaitu efek *multipath* ataupun *selective availability* (SA). *Multipath* pada kasus sistem ini berpotensi besar sebagai penyebab kurang akuratnya data yang dikirimkan oleh modul GPS, karena pada proses pengujiannya sendiri dilakukan pada daerah yang padat oleh gedung bertingkat. Selain itu, perbedaan jarak diatas dipengaruhi oleh kondisi alam atau cuaca, dimana pengujian dilakukan pada saat keadaan langit yang berawan. Perbedaan lokasi gps dapat di lihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Perbedaan Lokasi GPS

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan mengetahui kerja sistem yang dibuat dan mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan. Untuk pengujiannya dibagi menjadi dua yaitu pengujian sistem pada alat yang

diletakkan di kantor yang mana akan diuraikan cara kerja dari alat dan keberhasilan alat untuk menampilkan data, kemudian pengujian sistem pada alat yang di bawa oleh kurir, pengecekannya dimulai dari kinerja alat dan keberhasilan alat untuk menampilkan lokasi kurir pada aplikasi yag telah dibuat.

4.2.1 Pengujian Sistem Pada Admin

Pengujian sistem kantor ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan alat dalam mengirim semua data ke *webserver*. Untuk pengujiannya disusun bertahap, dimulai dari respon ketika RFID tag didekatkan ke reader, data RFID terkirim ke *webserver* dan tampil di layar *smartphone*, dan analisa penggunaan catu daya.

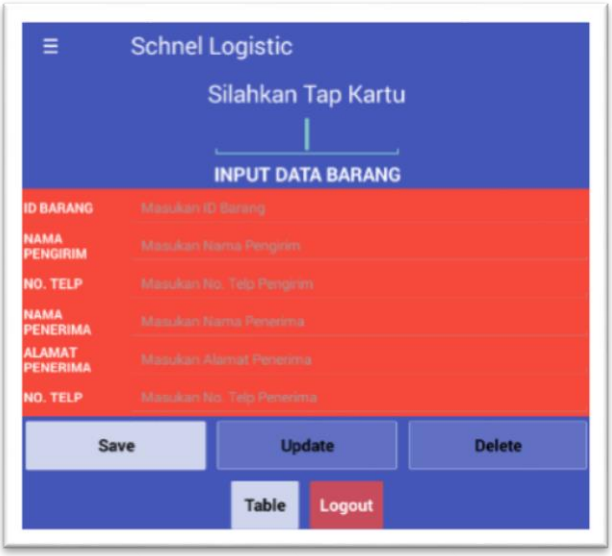
4.2.1.1 Respon RFID Tag Saat Didekatkan ke Reader

Pengujian sistem ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dari sistem yang telah dirancang, yang nantinya nilai dari RFID tag tersebut akan ditampilkan pada *smartphone*. Pada sistem ini terdapat *buzzer* yang akan berbunyi jika mendeteksi adanya RFID tag yang didekatkan ke *reader*. Cara pengujian dari sistem ini adalah RFID *tag* akan didekatkan pada RFID reader yang kemudian *buzzer* akan berbunyi dan data dari RFID tag akan muncul pada kolom “ID Barang” pada aplikasi yang telah terinstal. Berikut adalah tabel respon waktu pembacaan dari RFID. Dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Waktu Pembacaan RFID

Nama Barang	Percobaan Pembacaan	Waktu Pembacaan	Terkirim
Barang 1	Ke-1	1 detik	Ya
	Ke-2	1 detik	Ya
	Ke-3	2 detik	Ya
	Ke-4	1,5 detik	Ya
	Ke-5	1 detik	Ya
Barang 2	Ke-1	1 detik	Ya
	Ke-2	1,3 detik	Ya
	Ke-3	1,4 detik	Ya
	Ke-4	1 detik	Ya
	Ke-5	2 detik	Ya
Barang 3	Ke-1	1,3 detik	Ya
	Ke-2	2 detik	Ya
	Ke-3	4,2 detik	Ya
	Ke-4	2 detik	Ya
	Ke-5	2 detik	Ya
Barang 4	Ke-1	1,9 detik	Ya
	Ke-2	2,3 detik	Ya
	Ke-3	1,6 detik	Ya
	Ke-4	1 detik	Ya
	Ke-5	0,8 detik	Ya

Setelah dilakukan percobaan ternyata terdapat beberapa waktu pembacaan, dapat diamati waktu pembacaan paling besar yaitu 4,2 detik. Dari 20 kali percobaan didapat nilai rata-rata pembacaannya yaitu 1,615 detik. Setelah data terbaca maka data akan dikirimkan ke webserver dan ditampilkan pada aplikasi android yang telah dibuat. Pada tampilan awal ketika tidak adanya pembacaan tag RFID, kolom ID barang tidak menampilkan data apapun. Dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kolom ID Barang Dalam Keadaan Kosong

Ketika reader telah membaca adanya RFID tag yang didekatkan, maka kolom ID barang akan menampilkan data dari RFID tag. Dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Kolom ID Barang Menampilkan Data RFID tag

Ketika data sudah terkirim maka tampilan kolom id barang akan terlihat seperti pada gambar 4.6. Ini berarti nilai dari RFID Tag sudah terkirim ke *web server* Firebase.



Gambar 4.6 Database Firebase Perubahan Data RFID Tag

Dapat dilihat pada gambar 4.6 database yang terdapat pada Firebase berubah menjadi warna oren. Ini berarti adanya perubahan nilai yang dikirimkan. Disimpulkan bahwa nilai dari pembacaan RFID reader berhasil diterima oleh *web server* Firebase.

4.2.1.2 Analisis Penggunaan Catu Daya Alat Pada Admin

Dari hasil pengukuran didapat arus sebesar 313mA dan tegangan 5V, maka daya yang dikonsumsinya yaitu 1,565 W. Kemudian baterai yang digunakan berkapasitas 2000mAh dan tegangannya 4,2V maka daya yang dihasilkan adalah 8,4 Wh. Maka daya tahan baterainya yaitu:

$$T = \frac{P_{baterai}}{P_{Beban}} \quad \text{..... (4.2)}$$

Dimana: T= Waktu Pembebanan (h)

$P_{baterai}$= Daya Baterai (Wh)

P_{beban}= Daya Beban (W)

$$T = \frac{8{,}4\ Wh}{1{,}565\ W} = 5{,}36\ \text{h}$$

Jadi daya tahan baterainya hingga 5 jam 36 menit.

4.2.2 Pengujian Sistem Pada Kurir

Pengujian sistem kurir ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan alat dalam mengirim semua data ke *webserver*. Untuk pengujiannya disusun bertahap, dimulai dari respon ketika RFID tag didekatkan ke reader, data RFID terkirim ke *webserver* dan tampil di layar *smartphone*, keberhasilan konfirmasi barang via SMS, pengujian realtime gps dan analisa penggunaan catu daya.

4.2.2.1 Respon RFID Tag Saat di Dekatkan ke Reader

Pengujian sistem ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dari sistem yang telah dirancang, yang nantinya nilai dari RFID tag tersebut akan ditampilkan pada *smartphone*. Pada sistem ini terdapat *buzzer* yang akan berbunyi jika mendeteksi adanya RFID tag yang didekatkan ke *reader*. Cara pengujian dari sistem ini adalah RFID *tag* akan didekatkan pada RFID reader yang kemudian *buzzer* akan berbunyi dan data dari RFID tag akan terkirim dan muncul pada kolom “resi barang” pada aplikasi yang telah terinstal. Pada tampilan awal ketika tidak adanya pembacaan tag RFID, kolom ID barang tidak menampilkan data apapun. Dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Kolom Nomer Resi Dalam Keadaan Kosong

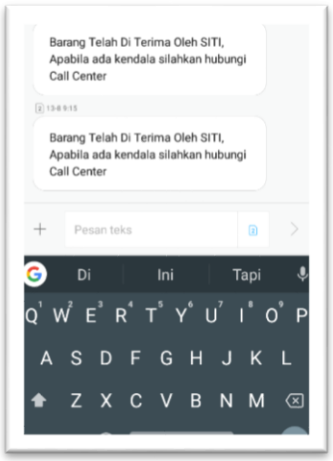
Ketika reader telah membaca adanya RFID tag yang didekatkan, maka kolom nomer resi akan menampilkan data dari RFID tag. Dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kolom Nomer Resi Menampilkan Data RFID tag

Ketika data sudah muncul dikolom no resi dan tombol cari ditekan, maka kolom nomer telp penerima dan pengirim akan terisi oleh nomer

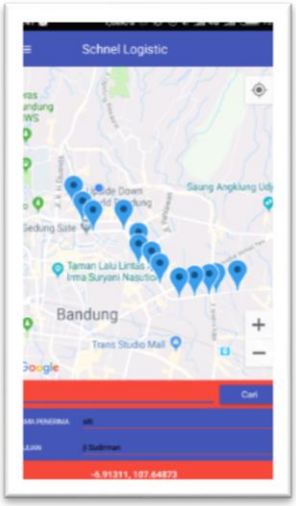
telpon yang telah diinputkan sebelumnya oleh pihak kantor. tampilan kolom id barang akan terlihat seperti pada gambar 4.8. Ini berarti nilai dari RFID Tag sudah terkirim ke *web server* Firebase. Setelah itu, jika tombol kirim ditekan, maka akan mengirimkan SMS yang isinya berupa pemberitahuan bahwa barang telah diterima. Dapat di lihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Isi SMS Konfirmasi Barang

4.2.2.2 Pengujian Realtime GPS

Pengujian Realtime GPS ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang telah dirancang. Lokasi akan terbaca apabila no resi barang yang dimasukkan sesuai dengan *database*. Pengujian realtime gps dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Lokasi Kendaraan

Pada gambar 4.10 terlihat ada beberapa kolom yang menampilkan data. Kolom nomer resi diinputkan manual. Jika nomer resi sesuai dengan id tag RFID yang telah terdapat pada database, maka kolom "nama penerima" dan "tujuan" akan terisi sesuai dengan data yang telah diinputkan pada saat di kantor. Lalu jika menekan tombol cari, maka akan menampilkan koordinat Latitute dan Longitude kendaraan, dan marker biru akan memberi tanda sesuai dengan posisi kendaraan.

4.2.2.3 Analisis Penggunaan Catu Daya Alat Kurir

Dari hasil pengukuran didapat arus sebesar 335mA dan tegangan 5V, maka daya yang dikonsumsinya yaitu 1,675 W. Kemudian baterai yang digunakan berkapasitas 2000mAh dan tegangannya 4,2V maka daya yang dihasilkan adalah 8,4 Wh. Maka daya tahan baterainya yaitu:

$$T = \frac{P_{baterai}}{P_{Beban}} \quad \text{..... (4.2)}$$

Dimana: T= Waktu Pembebanan (h)

$P_{baterai}$= Daya Baterai (Wh)

P_{beban}= Daya Beban (W)

$$T = \frac{8{,}4\ Wh}{1{,}675\ W} = 5{,}01\ h$$

Jadi daya tahan baterainya hingga 5 jam 1 menit.

4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan mengetahui kerja sistem yang dibuat dan mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan. Untuk pengujiannya sistem ini dilakukan mulai dari penginputan barang sampai pengonfirmasian ketika barang telah terkirim. Pengujian penginpuan barang dapat dilihat pada gambar 4.11, 4.12, dan 4.13.



Gambar 4.11 RFID *Sticker Tag*



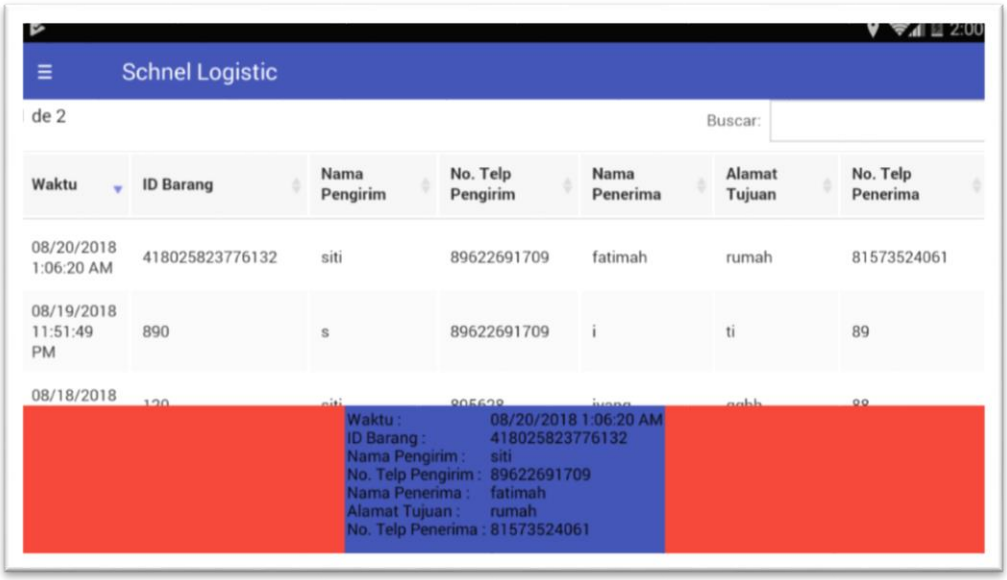
Gambar 4.12 RFID *Sticker Tag* di Tap ke *Reader*



Gambar 4.13 Tampilan Resi Barang yang didapat dari RFID *Sticker Tag*

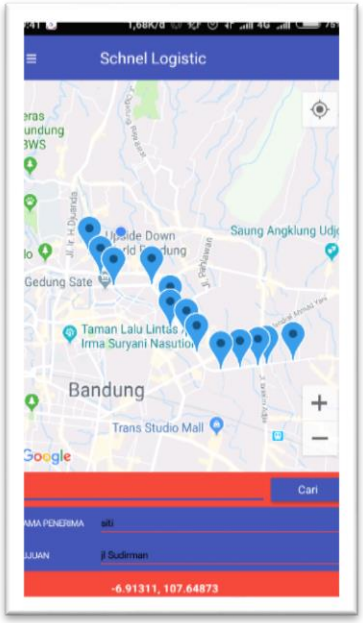
Setelah resi terbaca lalu data diisi sesuai dengan kolom-kolom yang ada, setelah data terisi dan tombol save ditekan maka identitas barang akan direkap

dalam satu tabel. Berikut tabel identitas barang dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Tabel Identitas Barang

Data yang telah diinputkan oleh admin terdapat pada satu tabel. Selanjutnya pengujian *tracking* barang atau *monitoring* barang ketika berada pada proses pengiriman. Dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Tampilan *Marker* pada Aplikasi

Pada gambar diatas dapat dilihat kondisi *realtime* pada GPS, pada tahap pengujian *monitoring* ini didapatkan hasil bahwa GPS tidak selalu mengirimkan koordinat secara terus menerus. Hal ini disebabkan oleh modul GPS yang tidak bekerja secara maksimal, karena arusnya yang terbagi dengan RFID sehingga pembacaannya pun tidak maksimal.

Setelah barang berada pada proses pengiriman, selanjutnya barang akan diterima oleh pihak penerima, yang mana kurir akan melakukan konfirmasi barang kepada pihak penerima, pengirim, dan server. Konfirmasi yang dilakukan berupa sistem SMS yang dilakukan secara otomatis. Selain konfirmasi, kurir juga dapat mengubah status barang yang ada di server. Sistem konfirmasi barang dapat dilihat pada gambar 4.16, 4.17, dan 4.18.

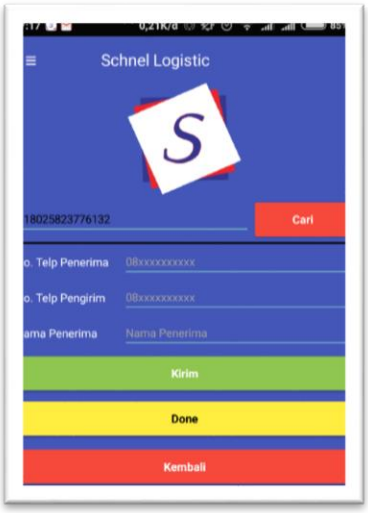


Gambar 4.16 RFID *Sticker Tag* dan *Reader* RFID Kurir



Gambar 4.17 RFID *Sticker Tag* di Tap ke *Reader*

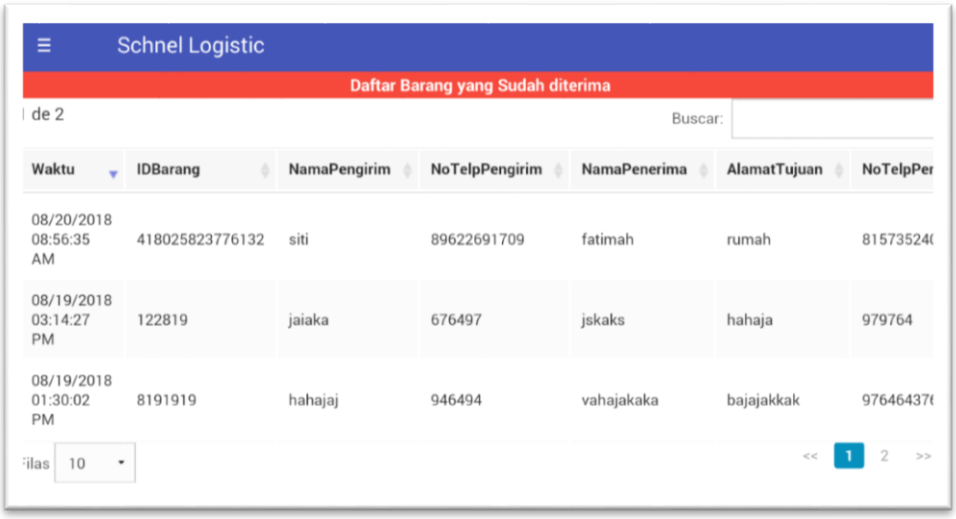
Setelah RFID terbaca oleh *reader*, maka no resi yang terdapat pada tag RFID akan dikirimkan ke server oleh modul wifi. Menu konfirmasi dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4.18 Tampilan Menu Konfirmasi Barang

Setelah resi terbaca dan muncul pada kolom no resi, dan tombol cari ditekan, maka seharusnya akan menampilkan nomer telpon yang sebelumnya sudah diinputkan oleh admin. Lalu jika tombol kirim ditekan maka sistem akan mengirim konfirmasi berupa SMS, dan jika tombol done ditekan, maka identitas barang akan

direkap dalam satu tabel. Berikut tabel barang terkirim dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Tabel Barang Yang Sudah Diterima