

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

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

Pengujian dan analisis ini terdiri dari pengujian perangkat keras yaitu dari RFID *reader*, GPS modul, GSM modul, *power supply*/ baterai, *relay*, dan *buzzer*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai fungsinya atau tidak dan untuk mengetahui seberapa banyak kesalahan yang terjadi saat pengambilan data.

#### **4.1. Pengujian Catu Daya**

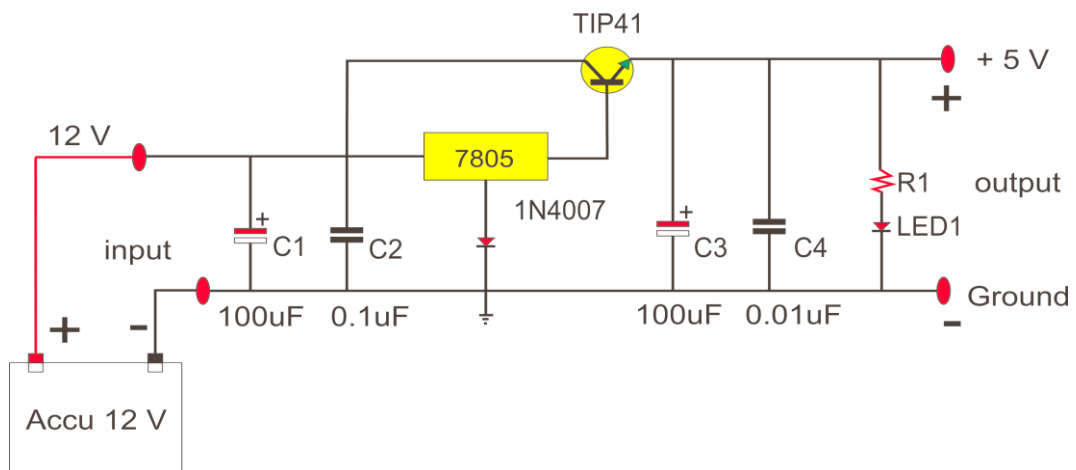
*Power supply* adalah sebuah sistem yang memasok listrik ke beban atau kelompok beban. Untuk rangkaian ini menggunakan baterai dan *alterantor* (dinamo) sebagai sumbernya energi. Baterai terdiri dari beberapa sel elektro kimia terhubung secara seri untuk memberikan tegangan yang diinginkan. Pada prinsipnya peralatan / beban akan bekerja tanpa mengalami kerusakan bila mendapat suplai listrik dengan tegangan yang sama (Volt), bila suplai listrik memiliki potensi arus yang besar (Amper) diatas kebutuhan peralatan, tidak akan menjadi masalah.

Catu daya dengan menggunakan IC *regulator*

Misalnya 7805 adalah *regulator* untuk menghasilkan tegangan keluaran +5 Volt, 7812 regulator menghasilkan tegangan keluaran +12 Volt dan seterusnya. Keduanya merupakan *regulator* tetap dengan *output* sesuai ukuran. *Regulator* DC pada prinsipnya merupakan sebuah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk mengendalikan tegangan keluaran dari sebuah catu daya pada suatu nilai yang konstan.

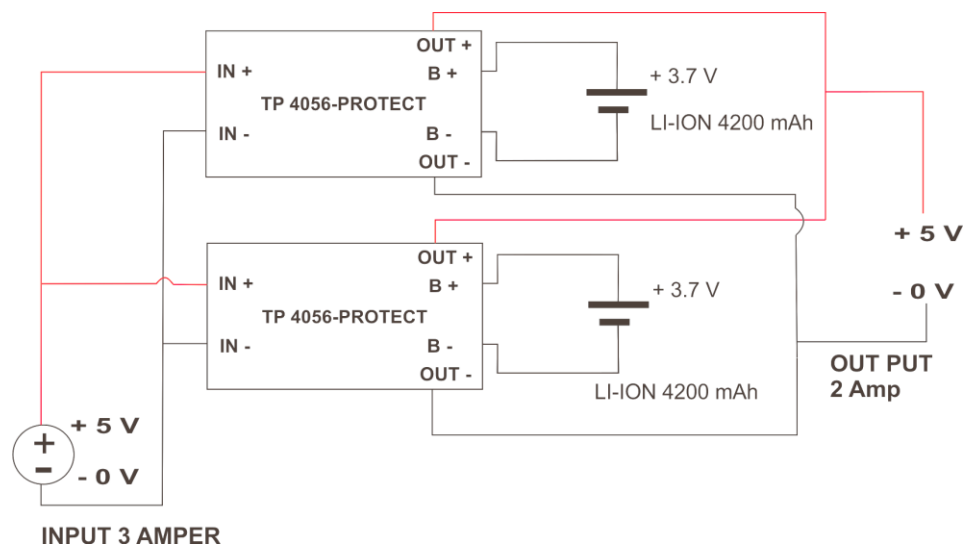
Selain dari *regulator* tegangan tetap, ada juga IC *regulator* yang tegangannya dapat diatur. Prinsipnya sama dengan *regulator* op-amp yang dikemas dalam satu IC misalnya LM317 untuk *regulator variable* positif dan LM337 untuk *regulator variable* negatif. Bedanya resistor R1 dan R2 ada di luar IC, sehingga tegangan keluaran dapat diatur melalui resistor *eksternal* tersebut.

Perhitungan rangkaian *step-down* (penurun tegangan) IC 7805



**Gambar 4. 1** Rangkaian regulator / *step-down*

Gambar diatas merupakan rangkaian *step-down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 12 Volt DC ke 5 Volt DC, hal itu dikarenakan kebutuhan beban menggunakan tegangan suplai 5 Volt DC.



**Gambar 4. 2** Rangkaian *charger* bateray TP 4056 protect

#### 4.1.1. Pembahasan sumber energi

Menggunakan sumber tegangan 5 Volt dengan arus 3 Amper berfungsi sebagai inputan untuk TP4056- *protect* yang merupakan *charger* baterai *li-ion*. TP4056 menghasilkan tegangan keluaran 3.7-4.2 Volt dengan arus keluaran maksimal 1 Amper untuk *charger* baterai *li-ion*. Dengan keluaran 1 Amper diharapkan dapat mempercepat proses pengisian baterai *li-ion* 4200 mAh. Tiap satu unit TP4056 difungsikan untuk satu unit baterai dan jika menggunakan dua unit baterai maka memerlukan dua unit TP4056.

Dalam proses perancangan *charger* menggunakan sistem paralel sumber supaya tegangan dapat sama dalam semua beban dengan arus keluaran yang berbeda sesuai dengan kebutuhan beban yang terpasang.

Hitungan lama pengisian baterai

Kapasitas baterai 4200 mAh, dengan susunan paralel maka dapat dihasilkan kapasitas total : 8400 mAh

Tegangan input baterai : 3.7-4.2 Volt.

Arus tiap *charger* : 1 Amper.

Hitungan daya tiap satu *charger*

$$P = V \times I$$

$$P = 4.2 \times 1$$

$$P = 4.2 \text{ Watt.}$$

Waktu lama pengisian tiap baterai

$$\text{Jam} = \frac{\text{Arus pada baterai}}{\text{Arus pengisian}}$$

$$= \frac{4.2 \text{ Ah}}{1 \text{ A}}$$

$$= 4.2 \text{ jam}$$

$$= 4 \text{ jam } 12 \text{ menit.}$$

Kedua baterai masing-masing memiliki satu unit *charger* TP4056, sehingga dapat diisi secara bersamaan.

#### 4.1.2. Pembahasan keluaran energi

Output dari baterai *li-ion* yang nantinya akan digunakan sebagai sumber untuk beban, hal ini bertujuan sebagai cadangan jika dibutuhkan daya tanpa adanya sumber lain. *Charger* baterai tersebut juga memiliki sistem *cut-off* yang bertujuan jika baterai sudah terisi penuh maka akan memutus input sementara supaya tidak

menjadikan baterai *over voltage*, yang diharapkan dapat menstabilkan keluaran rangkaian tetap 5 Volt.

Pada rangkaian kedua TP 4056 keluarannya disusun secara paralel dengan tujuan supaya kedua sumber dapat dipadukan dengan tegangan tetap 5 Volt dan arus yang dapat berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan beban. Arus maksimal yang dapat disuplai dari baterai adalah  $4200 \text{ mA} + 4200 \text{ mA} = 8400 \text{ mA}$ . Dengan sistem paralel maka jumlah arus dapat dimaksimalkan untuk mensuplai beban.

Hitungan lama penggunaan sumber energi

Spesifikasi baterai *li-ion Ultrafire*

1. Kapasitas total: 8400 mAh.
2. Tegangan keluaran regulator: 5 Volt.
3. Tegangan baterai: 3.7 Volt

Perhitungan :

Kapasitas Sumber:

$$P = V \times I$$

$$P = 3.7 \times 8.4$$

$$P = 31.08 \text{ Watt}$$

Waktu pemakaian : 13 jam

Kapasitas beban....?

$$\text{Waktu} = \frac{\text{Kapasitas sumber}}{\text{Kebutuhan beban}}$$

$$\text{Kapasitas beban} = \frac{\text{Kapasitas sumber}}{\text{Waktu}}$$

$$\text{Kapasitas beban} = \frac{31.08}{13}$$

Kapasitas beban = 2.3 Watt

Jadi kebutuhan Arus:  $\pm 0.5$  Amper untuk Tegangan: 5 Volt

Hasil pengujian tegangan keluaran

Nilai <i>output step-down</i>		Nilai <i>output charger</i> TP 4056		Nilai <i>output regulator</i>	
Berbeban	Tidak berbeban	Berbeban	Tidak berbeban	Berbeban	Tidak berbeban
4.42	4.79	3.7	4.12	5.12	5.19

**Tabel 4. 1** Pengujian tegangan

Untuk nilai keluaran tegangan tanpa pengaruh beban, nilai tersebut akan jauh lebih besar jika dibandingkan dengan keadaan berbeban. Jika tegangan keluaran *bateray li-ion* mengalami penurunan maka dapat dipastikan bahwa beban membutuhkan daya yang besar, sehingga cepat lambatnya daya yang digunakan bergantung pada beban yang ada.

#### 4.2. Pengujian GPS

*Global Positioning System Receiver* (GPS) yang dapat digunakan untuk penentuan posisi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi. Sistem ini diciptakan untuk memberikan informasi posisi, kecepatan, dan waktu secara kontinu dan teliti.

GPS dapat menghitung posisi tetap sebuah titik yaitu posisi lintang dan bujur bumi (*latitude & longitude*) atau sering disebut dengan 2D fix. GPS juga dapat menghitung posisi ketinggian titik tersebut terhadap permukaan laut rata-rata (*mean sea /level*) atau disebut 3D fix dan keadaan ini yang ideal untuk melakukan navigasi.

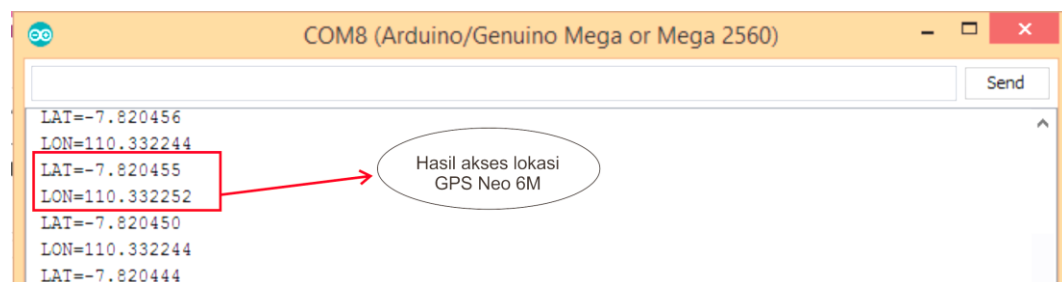
#### 4.2.1. Pencarian lokasi GPS

```
Serial.print(" LAT=");
Serial.println(flat == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flat, 6);

Serial.print(" LON=");
Serial.println(flon == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flon, 6);
```

**Gambar 4. 3** Program konversi koordinat (*latitude* dan *longitude*)

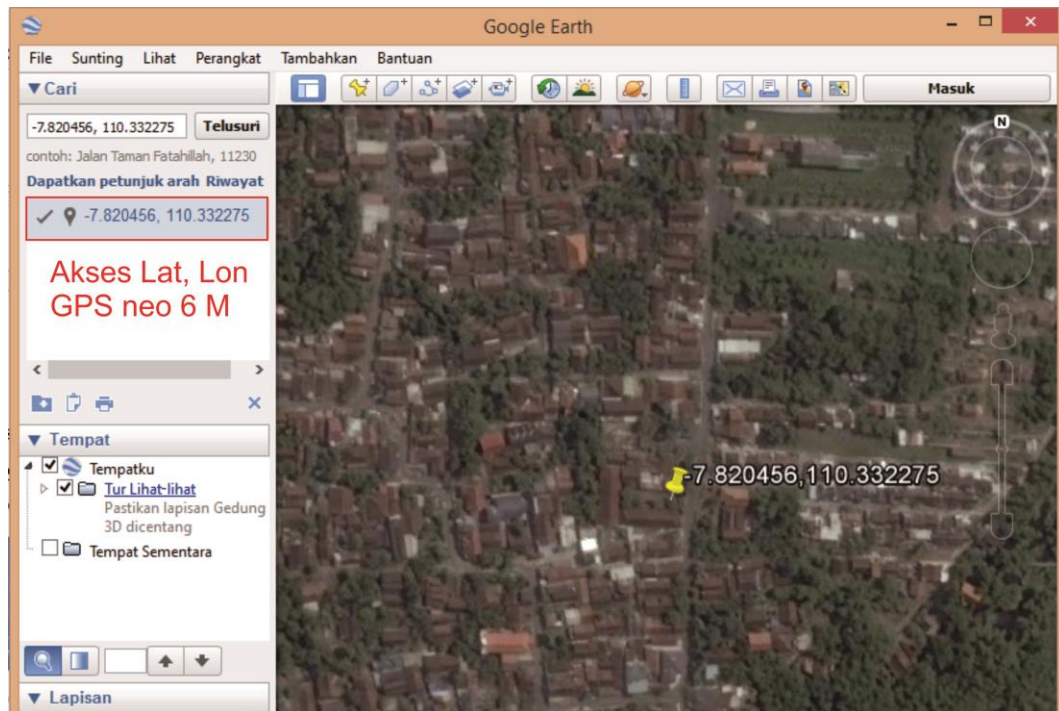
Dari program diatas digunakan untuk mengkonversi nilai *latitude* dan *longitude* hingga seperti hasil di bawah ini.



**Gambar 4. 4** GPS Neo 6M hasil akses lokasi koordinat

Hasil dari program yang tertampil melalui serial monitor, lokasi *latitude* dan *longitude* tersebut dapat diakses melalui *Google Maps* ataupun menggunakan *Google Earth* secara manual. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

#### 4.2.2. Pengujian penjejak lokasi GPS



**Gambar 4. 5** Hasil uji Google maps lokasi *latitude* dan *longitude*

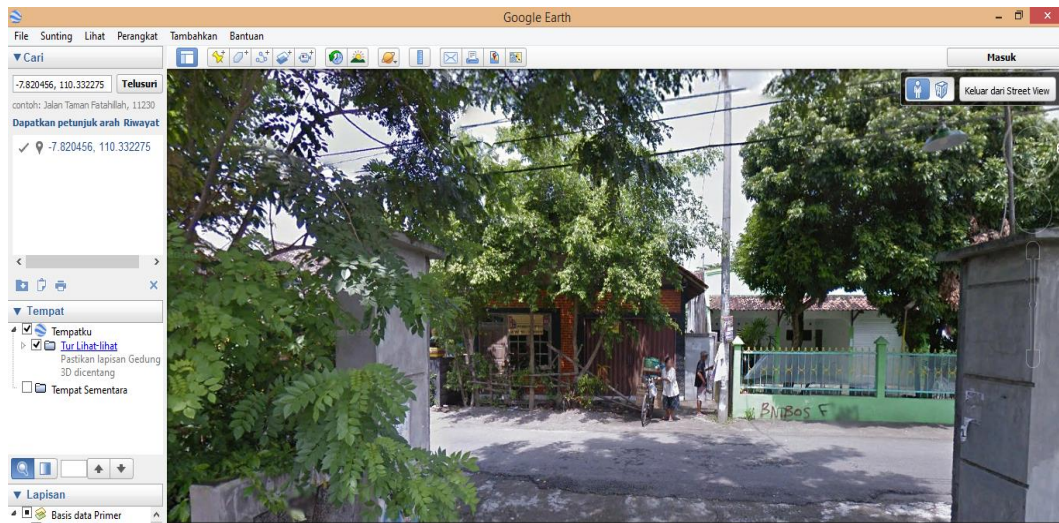
*Latitude* = -7.820456

*Longitude* = 110.332275

Hasil dari GPS Neo 6M berupa koordinat *latitude* dan *longitude* dapat diakses menggunakan *Google Maps*, *Google Earth* ataupun menggunakan aplikasi sejenis *maps* lainnya.

Hasil dari akses tersebut terbukti ketepatan lokasinya, yaitu berada di daerah Brajan, Taman Tirto, Bantul (sebelah SDN1 Brajan).





Gambar 4. 6 Hasil uji lokasi *Google street view*

Pembuktian pengujian lokasi GPS dengan menggunakan *Hand Phone*

<i>Hand Phone</i>	GPS Neo 6M
<i>Lat</i> = -7.820556	<i>Lat</i> = -7.820456
<i>Lon</i> = 110.332500	<i>Lon</i> = 110.332275

Tabel 4. 2 Pengujian lokasi GPS

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai error lat} &= \left| \frac{\text{Nilai acuan} - \text{Nilai percobaan}}{\text{Nilai acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{-7.820556^{\circ} - (-7.820456^{\circ})}{-7.820556^{\circ}} \right| \times 100\% \\
 &= |0,0000127868^{\circ}| \times 100\% \\
 &= 0,00127868\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai error lon} &= \left| \frac{\text{Nilai acuan} - \text{Nilai percobaan}}{\text{Nilai acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{-110,332500^{\circ} - (-110,332275^{\circ})}{-110,332500^{\circ}} \right| \times 100\% \\
 &= |0,0000127868^{\circ}| \times 100\% \\
 &= 0,00127868\%
 \end{aligned}$$



**Gambar 4. 7** Pembuktian akses lokasi dengan *GPS Hand Phone*

Merupakan pengujian dengan menggunakan aplikasi *Google Maps* menggunakan *Hand Phone (HP)*, sebagai bahan analisa yang menunjukkan bahwa lokasi yang didapat pada alat *GPS Neo 6M* tidak berbeda jauh jika dibandingkan dengan menggunakan *Hand Phone (HP)*.

#### 4.2.3. Hasil uji koordinat perbandingan antara *GPS Neo 6M* dengan *Hand Phone*

Keadaan	<i>GPS Neo 6M</i>	<i>Hand Phone</i>
Posisi Awal	Lat = -7.820366	Lat = -7.820372
	Lon = 110.332214	Lon = 110.332222
3M kearah Timur	Lat = -7.820319	Lat = -7.820354
	Lon = 110.332136	Lon = 110.332185
3M kearah Tenggara	Lat = -7.820444	Lat = -7.820376
	Lon = 110.332252	Lon = 110.332252
3M kearah Selatan	Lat = -7.820455	Lat = -7.820433
	Lon = 110.332252	Lon = 110.332289
3M kearah Barat	Lat = -7.820362	Lat = -7.820409
	Lon = 110.332229	Lon = 110.332215

**Tabel 4. 3** Uji coba perbandingan koordinat HP dan alat

Posisi awal

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai error lat} &= \left| \frac{\text{Nilai acuan} - \text{Nilai percobaan}}{\text{Nilai acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{-7.820372^{\circ} - (-7.820366^{\circ})}{-7.820372^{\circ}} \right| \times 100\% \\
 &= |-0,000000767228^{\circ}| \times 100\% \\
 &= 0,0000767228\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai error lon} &= \left| \frac{\text{Nilai acuan} - \text{Nilai percobaan}}{\text{Nilai acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{110,332214^{\circ} - 110,332222^{\circ}}{110,332214^{\circ}} \right| \times 100\% \\
 &= |-0,000000767228^{\circ}| \times 100\% \\
 &= 0,0000767228\%
 \end{aligned}$$

Posisi 3M ke arah timur

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai error lat} &= \left| \frac{\text{Nilai acuan} - \text{Nilai percobaan}}{\text{Nilai acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{-7.820319^{\circ} - (-7.820354^{\circ})}{-7.820319^{\circ}} \right| \times 100\% \\
 &= |-0,00000447552^{\circ}| \times 100\% \\
 &= 0,000447552\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai error lon} &= \left| \frac{\text{Nilai acuan} - \text{Nilai percobaan}}{\text{Nilai acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{110,332136^{\circ} - 110,332185^{\circ}}{110,332136^{\circ}} \right| \times 100\% \\
 &= |-0,000000444114^{\circ}| \times 100\% \\
 &= 0,0000444114\%
 \end{aligned}$$

Menurut *data sheet* GPS Neo 6M menyebutkan bahwa nilai akurasi penetapan lokasi GPS secara horisontal 2,5 M dan kecepatan maksimum 500 meter / detik (1800 km/jam).

#### 4.2.3. Pengujian kecepatan tangkap posisi GPS

Waktu yang digunakan untuk menentukan posisi dari kondisi mati total kurang dari 27 detik, merupakan teknologi TTFF (*cold-start Time-To-First-Fix*).

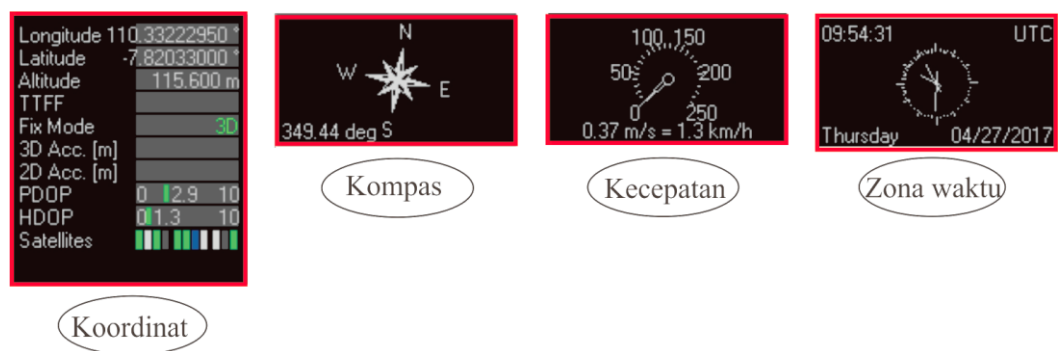
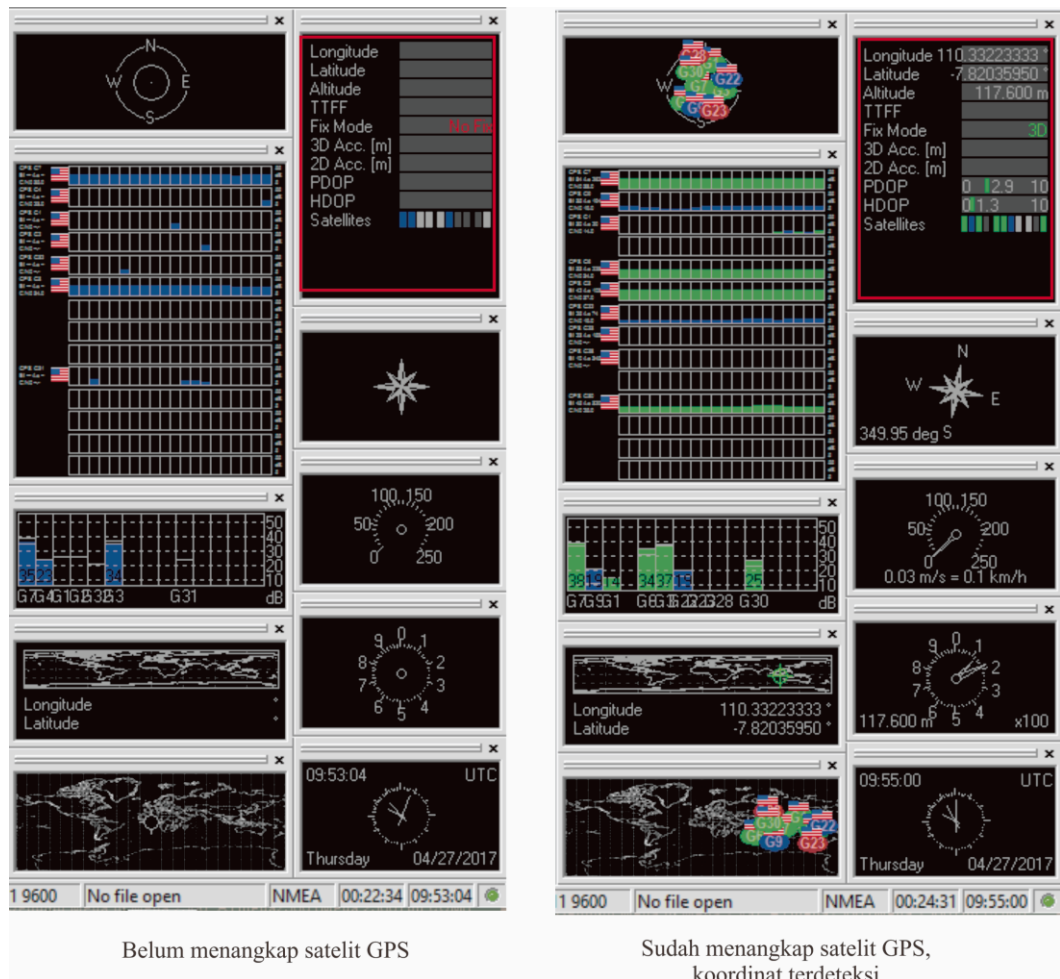
Keterangan	GPS Neo 6 M	Waktu	Alat (Hand Phone)	Waktu
2D ( <i>Lat &amp; Longitude</i> )	<i>Lon</i> = 110.33223333 <i>Lat</i> = -7.82035950	50 detik	<i>Lon</i> = 110.332252 <i>Lat</i> = -7.820424	2 menit
3D ( <i>Mean Sea /Level</i> )	<i>Altitude</i> = 117.600m	2 menit	<i>Altitude</i> = 93.000m	2 menit

**Tabel 4. 4** Uji kecepatan penentuan titik koordinat HP dan alat

Salah satu pembuktian bahwa alat tersebut memang memiliki kelebihan dalam kecepatan menangkap sinyal satelit (*cold-start Time-To-First-Fix*) dari keadaan mati total. Menurut *datasheet* GPS Neo 6M membutuhkan waktu tangkap posisi koordinat kurang dari 27 detik.

Hasil tersebut dapat berubah sesuai dengan keadaan lingkungan, cuaca dan faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kecepatan dalam menangkap posisi koordinat.

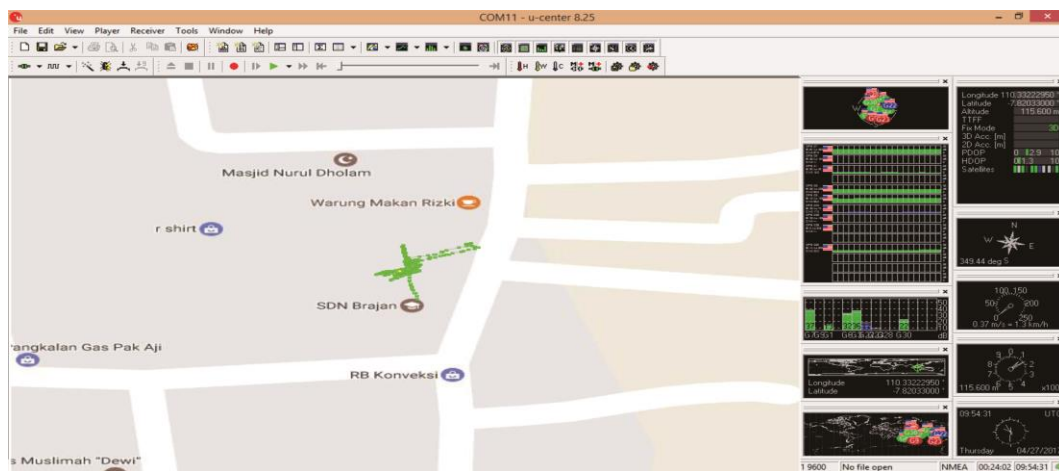
Uji coba dengan menggunakan Ublox



**Gambar 4. 8** Hasil akses GPS Neo 6M menggunakan aplikasi *Ublox Center*

Jika menggunakan aplikasi Ublox kita dapat dengan mudah mengetahui koordinat (*latitude, longitude, altitude, dll*), kompas, kecepatan pergerakan benda

GPS Neo 6M, dan zona waktu. Dengan catatan membutuhkan waktu yang lumayan lama untuk mendapatkan semua data di atas, dikarenakan pengaruh dari banyaknya jumlah satelit yang didapat.

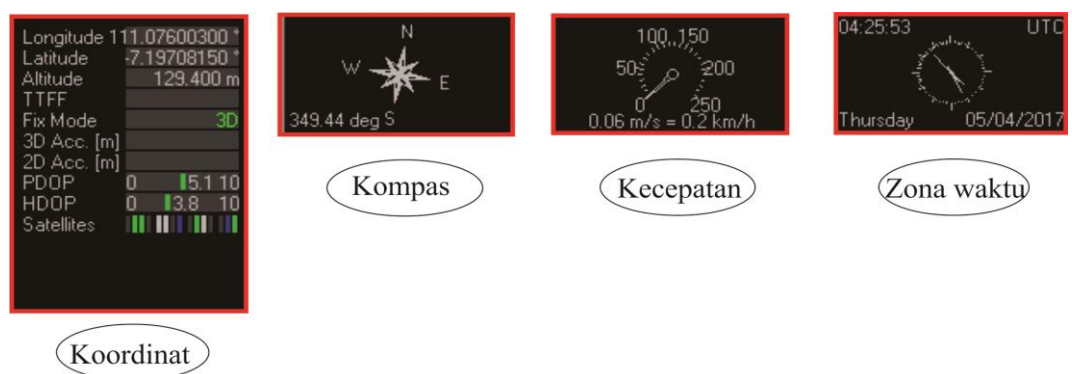


**Gambar 4. 9** Ketelitian lokasi menggunakan *Ublox Center*

Dari gambar di atas menjelaskan bahwa posisi yang didapat dari GPS Neo 6M berada pada kisaran/ zona garis hijau tersebut. Dengan catatan semakin banyak jumlah satelit yang tertangkap maka semakin akurat penentuan lokasinya.

#### 4.2.4. hasil pengamatan di beberapa lokasi

##### 1. Ruang terbuka (pedesaan)



**Gambar 4. 10** Akses lokasi di ruang terbuka (pedesaan)

Lokasi : Desa Mlowo Karangtalun, Kec. Pulokulon, Kab. Grobogan

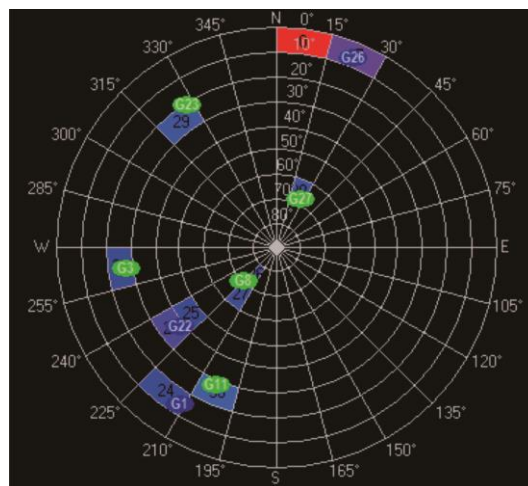
Lintang : -7.19708150

Bujur : 111.07600300

Tanggal pengamatan : 27 April 2017

Waktu pengamatan : 13.00 WIB

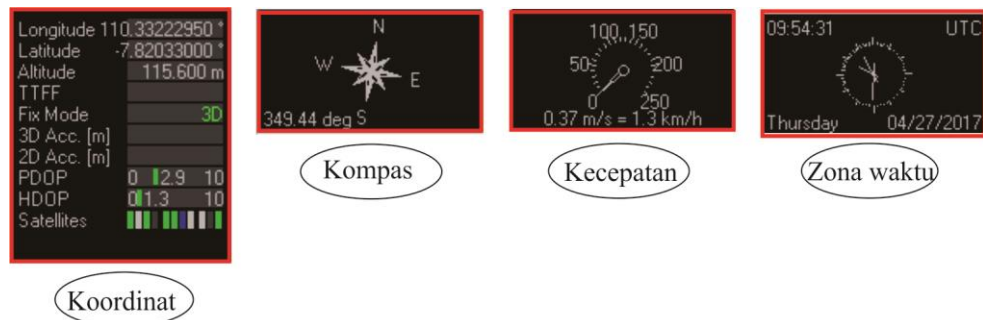
Lokasi pengamatan terletak di pinggir jalan, pandangan ke langit bebas gangguan, jarak terdekat dengan bangunan sekitar 30 m, dari pohon 5 m dan dari tiang listrik 10 m.



**Gambar 4. 11** Gambar jumlah satelit yang ditangkap pada daerah pedesaan

Jumlah sinyal satelit pemancar yang terlihat dan dapat ditangkap oleh GPS Neo 6M, banyaknya satelit akan mempengaruhi keakuratan posisi yang didapat. Keberadaan GPS *receiver* pada lembah pedesaan, tempat yang banyak pepohonan juga sangat berpengaruh terhadap jumlahnya sinyal satelit yang ditangkap.

## 2. Ruang terbuka (perkotaan)



**Gambar 4. 12** Hasil akses lokasi di ruang terbuka (perkotaan)

Lokasi : Jalan Brajan Raya, Tamantirto, Kasihan Bantul

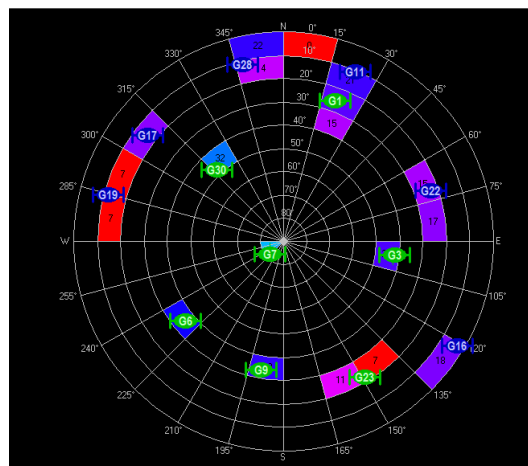
Lintang : -7.82033000

Bujur : 110.33222950

Tanggal pengamatan : 21 April 2017

Waktu pengamatan : 20.00 WIB

Lokasi pengamatan terletak pada wilayah yang dikelilingi oleh bangunan dan pohon. Jarak pengamatan dengan pohon terdekat 10 m dan jarak dengan bangunan terdekat 2 m.



**Gambar 4. 13** Gambar jumlah satelit yang ditangkap pada ruang terbuka (perkotaan)



Gambar di atas merupakan hasil penangkapan sinyal satelit oleh GPS *receiver*, banyak satelit yang ditangkap memberikan kecepatan akses untuk memperoleh posisi titik koordinat di bumi. Semakin banyak dan semakin kuat sinyal satelit akan sangat berpengaruh terhadap keakuratan titik koordinat yang diperoleh.

### **4.3. Pengujian RFID**

Penjelasan dari proses pembacaan data RFID adalah sebagai berikut:

1. Proses pembacaan data yang terdapat pada *tag* RFID menggunakan gelombang radio.
2. Nomor seri yang tersimpan di dalam *tag* akan dibaca oleh *reader* RFID dan susunan angka setiap kartu tidak akan sama satu dengan yang lain.
3. Apabila tidak ada kesalahan dalam proses pembacaan pada *reader* RFID, maka data akan diproses oleh *Arduino*.
4. Jika nomer seri sesuai dengan data yang tersimpan maka akan dilanjutkan perintah untuk menghidupkan rele dalam posisi ON, sehingga motor dapat dinyalakan.
5. Jika nomer seri tidak sesuai maka akan ditolak untuk menjalankan perintah selanjutnya, dengan menyalakan peringatan dan mengirimkan SMS ke pemilik bahwa ada kesalahan nomer *tag* RFID serta rele dalam posisi OFF sehingga motor keadaan mati.

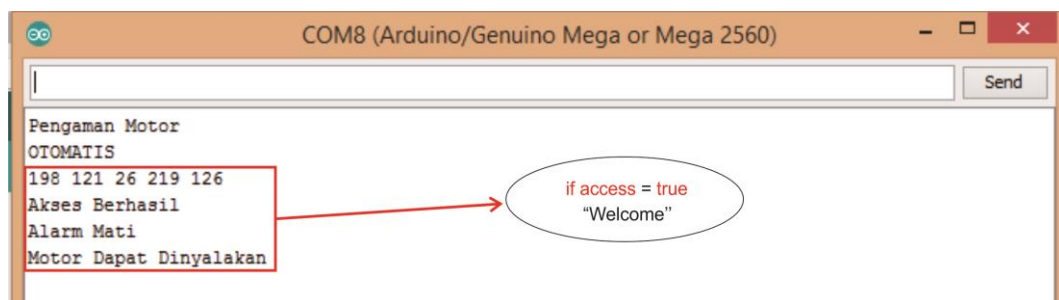
#### 4.3.1. Pengujian nomer seri *tag* RFID

##### A. Akses RFID berhasil



**Gambar 4. 14** Mendaftarkan nomer ID *card* RFID

Setiap kali pembacaan nomer *card* RFID program tersebut akan dipanggil jika data yang dikirim oleh *tag card* RFID dapat dibaca oleh *reader* RFID.



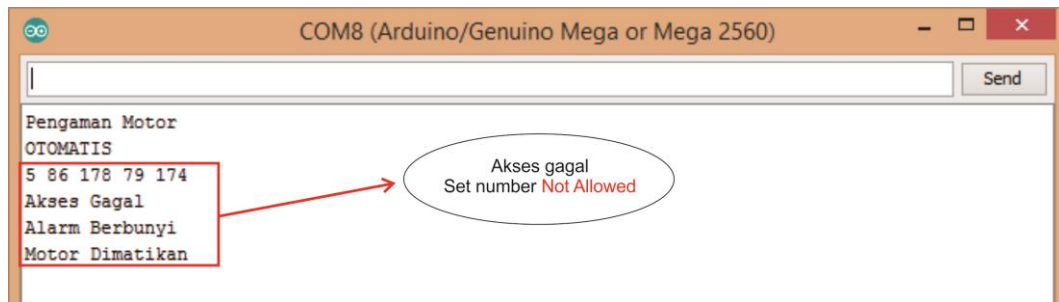
**Gambar 4. 15** Akses RFID berhasil



**Gambar 4. 16** Tampilan LCD proses identifikasi nomer berhasil

Akses berhasil apabila data nomer seri *tag* RFID sesuai dengan data yang di masukan pada program, setelah akses berhasil maka dapat dilakukan perintah lain seperti output dari program dapat dijalankan.

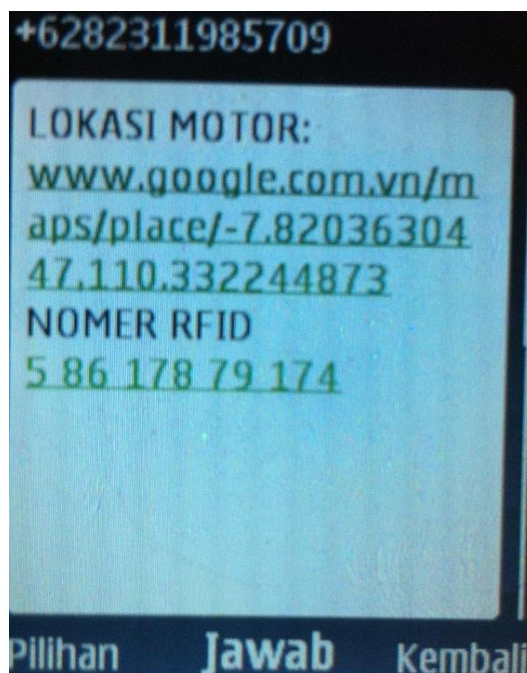
## B. Akses RFID gagal



**Gambar 4. 17** Nomer RFID *card* tidak terdaftar



**Gambar 4. 18** Tampilan LCD proses identifikasi nomer RFID gagal



**Gambar 4. 19** Hasil SMS proses identifikasi RFID gagal

Akses gagal dikarenakan data yang tersimpan pada *tag* RFID tidak sesuai dengan data yang tersimpan dalam program, sehingga tidak dapat dipanggil data tersebut. Jika data tidak dapat dipanggil maka tidak dapat dilanjutkan perintah yang lainnya, *output* yang akan dijalankan adalah dengan menyalakan alarm, mengirim SMS bahaya dan mematikan motor.

#### 4.3.2. Pengujian jarak pembacaan RFID *tag*

Jarak Pengujian	Kondisi
0 cm	Terdeteksi
0.5 cm	Terdeteksi
1 cm	Terdeteksi
1.5 cm	Terdeteksi
2 cm	Terdeteksi
2.5 cm	Terdeteksi
3 cm	Tidak terdeteksi
Dst	Tidak terdeteksi

**Tabel 4. 5** Uji jarak pembacaan RFID

#### 4.3.3. Pengujian waktu baca (*scan*) nomer RFID

Program	RIFD <i>card</i>	Waktu
Program RFID	Master <i>card</i>	1 detik
Program sistem	Master <i>card</i>	±2 detik

**Tabel 4. 6** Uji kecepatan baca RFID reader

Untuk satu program RFID saja dari hasil percobaan tidak membutuhkan waktu lama untuk dapat membaca nomer kartu RFID, sedangkan untuk semua program yang sudah digabungkan terjadi pembacaan yang agak lambat dikarenakan

terdapat beberapa program yang memiliki waktu tunda (*delay*), sehingga mempengaruhi lama proses pembacaan kode nomer *card* RFID.

#### **4.4. Pengujian SIM 900A**

*Global System for Mobile Communication* (GSM) adalah sistem komunikasi seluler digital generasi kedua yang menjadi standar global komunikasi nirkabel. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan.

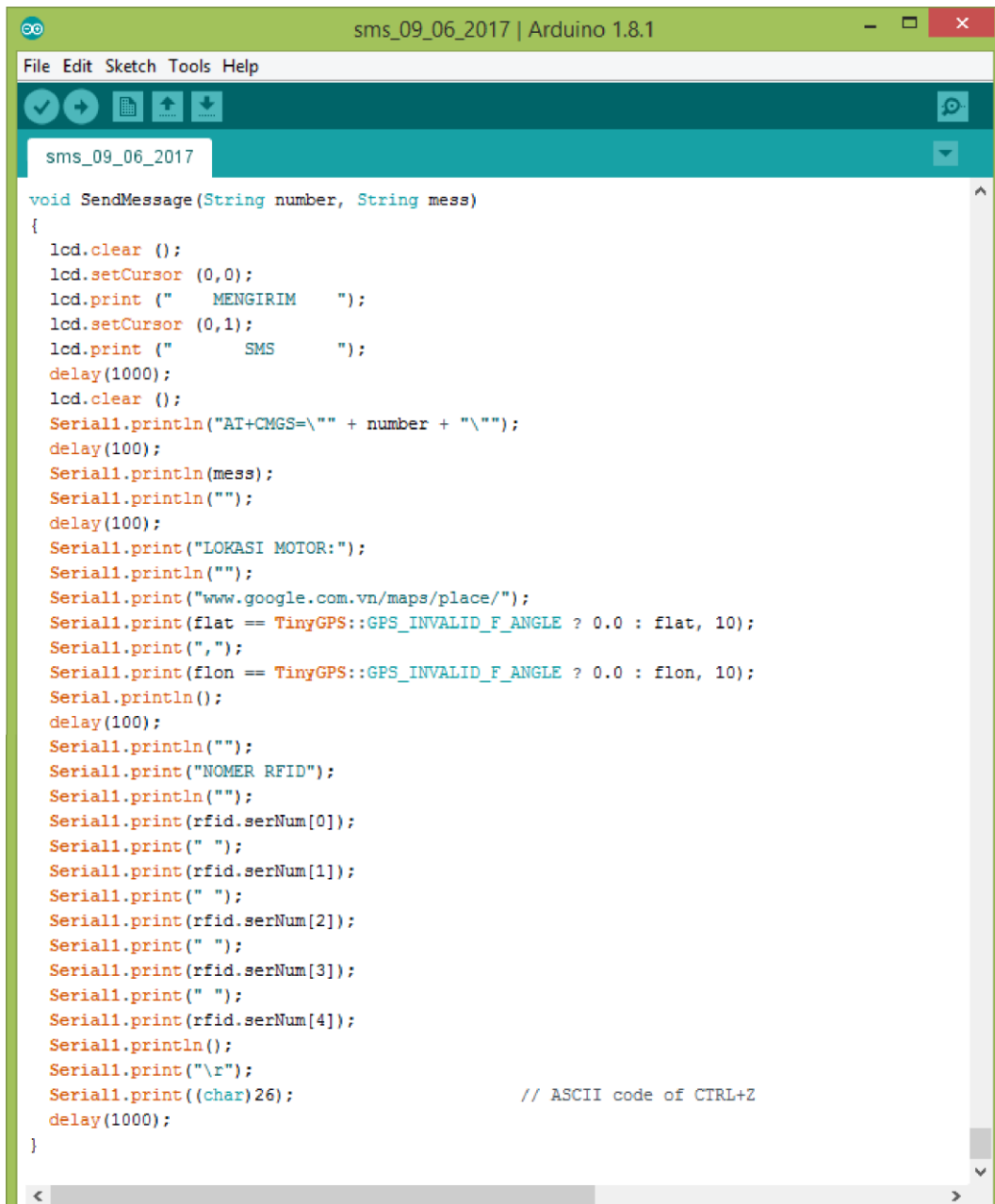
Modul ini mendukung komunikasi *dual band* pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia.

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui respon modul SIM900 terhadap perintah yang diberikan. SIM900 dapat merespon setiap perintah yang diberikan dengan baik sehingga dapat dipastikan modul SIM900 dapat digunakan pada perancangan ini.

*AT command* ialah perintah atau instruksi yang dikenal pada modem GSM atau telepon seluler. Instruksi dasar *AT command* digunakan hampir oleh semua merk telepon seluler. Penggunaan *AT command* pada telepon seluler telah mempermudah untuk mengetahui segala informasi yang terdapat pada *handset* tersebut. Dengan *AT command* kita bisa menyeting intruksi atau mengaktifkan instruksi pada *handset* untuk melakukan fungsi tertentu, misalnya melakukan panggilan, mengirim pesan, dan sebagainya. Perlu diketahui bahwa masing-masing

*vendor handset* biasanya menyertakan *AT command* yang mendukung produk tersebut.

#### 4.4.1. Mengirim SMS



```

void SendMessage (String number, String mess)
{
  lcd.clear ();
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.print ("  MENGIRIM  ");
  lcd.setCursor (0,1);
  lcd.print ("    SMS    ");
  delay(1000);
  lcd.clear ();
  Serial1.println("AT+CMGS=\"" + number + "\"");
  delay(100);
  Serial1.println(mess);
  Serial1.println("");
  delay(100);
  Serial1.print("LOKASI MOTOR:");
  Serial1.println("");
  Serial1.print("www.google.com.vn/maps/place/");
  Serial1.print(flat == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flat, 10);
  Serial1.print(",");
  Serial1.print(flon == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flon, 10);
  Serial.println();
  delay(100);
  Serial1.println("");
  Serial1.print("NOMER RFID");
  Serial1.println("");
  Serial1.print(rfid.serNum[0]);
  Serial1.print(" ");
  Serial1.print(rfid.serNum[1]);
  Serial1.print(" ");
  Serial1.print(rfid.serNum[2]);
  Serial1.print(" ");
  Serial1.print(rfid.serNum[3]);
  Serial1.print(" ");
  Serial1.print(rfid.serNum[4]);
  Serial1.println();
  Serial1.print("\r");
  Serial1.print((char)26);          // ASCII code of CTRL+Z
  delay(1000);
}

```

**Gambar 4. 20** Program kirim SMS

### *AT command*

AT+CMGF = 1, digunakan untuk *support SMS text mode*

AT+CMGS = “nomor telepon yg dituju” , menulis nomor yang akan dikirim pesan.

AT+CMGI = Info nomor index dimana pesan kita tadi disimpan dalam *message storage*.

Lengkap *AT commands* untuk kirim SMS:

<i>AT command</i>	<b>Fungsi</b>
<b>+CMGS</b>	<i>Send message</i>
<b>+CMSS</b>	<i>Send message from Storage</i>
<b>+CMGW</b>	<i>Write message to memory</i> (nomor tujuan dan pesan yang akan dikirim)
<b>+CMGD</b>	<i>Delete message</i>
<b>+CMGC</b>	<i>Send command</i>
<b>+CMMS</b>	<i>More messages to send</i>

**Tabel 4. 7** Sistem AT command

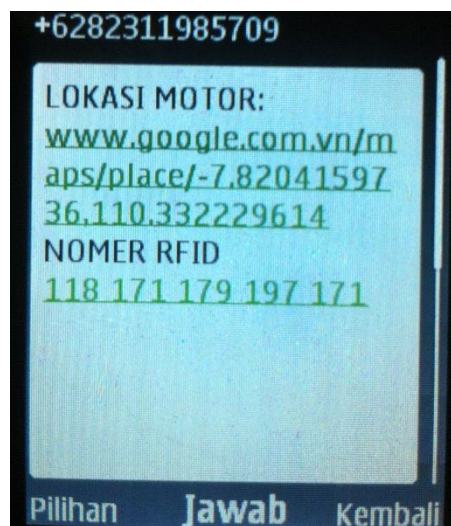


```

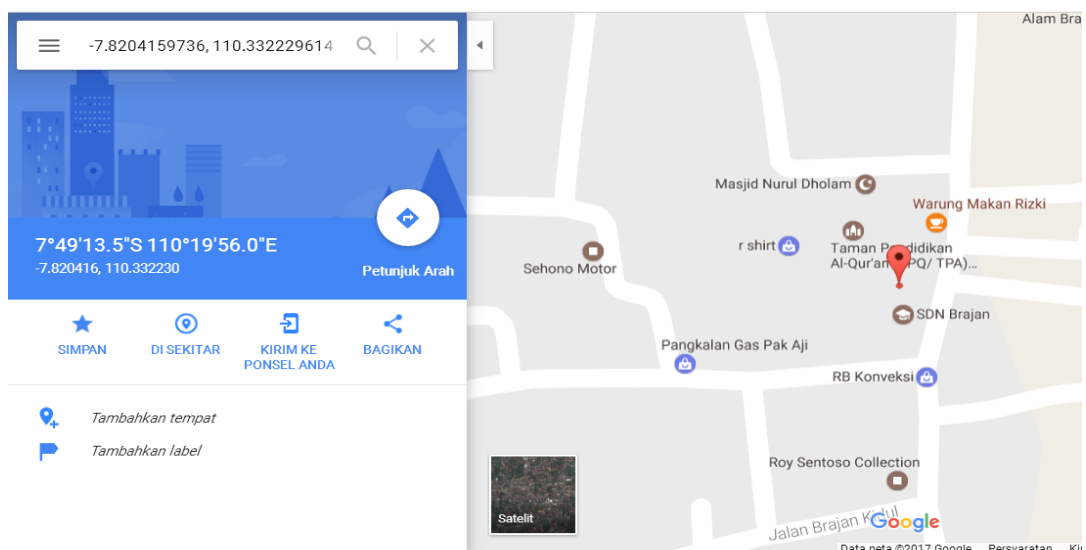
COM8
AT+CNMI=2,2,0,0,0
OK
AT+CMGF=1
OK
AT+CMGL="ALL"
OK
Set SMS Number
Set SMS Content
A
Finish
T+CMGF=1
OK
AT+CMGS="085876932148"
  
```

**Gambar 4. 21** Hasil pembacaan serial monitor kirim SMS

Merupakan hasil penerjemahan program, tampilan SMS yang dikirimkan melalui serial monitor. Nomor yang dituju telah tertampil beserta isi SMS yang akan dikirimkan. Menggunakan serial monitor maka kita dengan mudah mengetahui apakah SMS dapat dikirim ke pengguna apa tidak, jika AT *command*=OK maka kemungkinan besar SMS telah terkirim ke nomor tujuan.



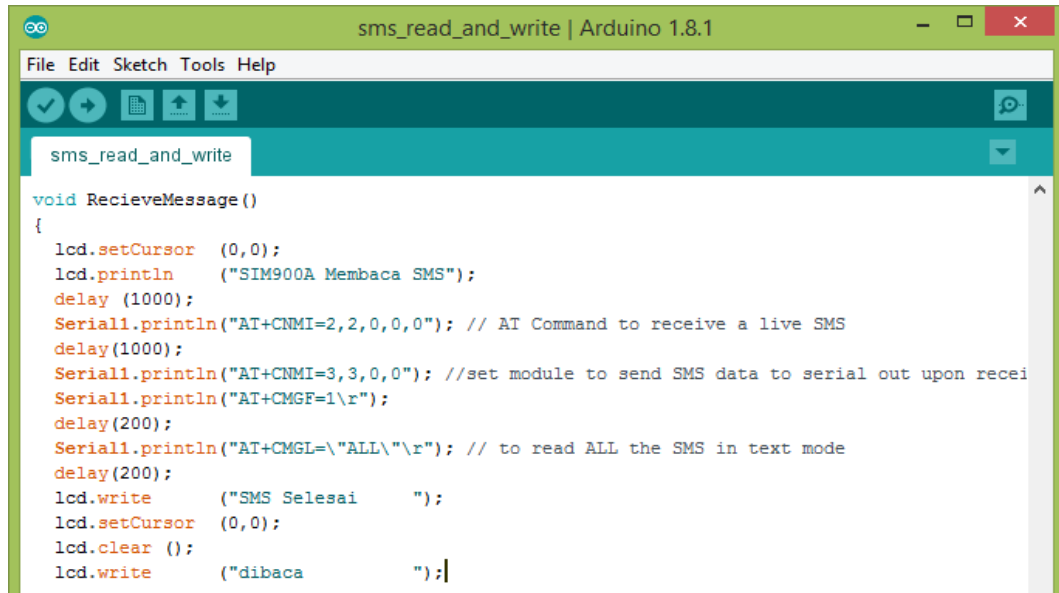
**Gambar 4. 22** Hasil kirim SMS alat ke pemilik



**Gambar 4. 23** Hasil cek lokasi kendaraan dari SMS menggunakan Google Maps



#### 4.4.2. Membaca SMS yang diterima



```

void RecieveMessage ()
{
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.println ("SIM900A Membaca SMS");
  delay (1000);
  Serial1.println("AT+CNMI=2,2,0,0,0"); // AT Command to receive a live SMS
  delay (1000);
  Serial1.println("AT+CNMI=3,3,0,0"); //set module to send SMS data to serial out upon recei
  Serial1.println("AT+CMGF=1\r");
  delay (200);
  Serial1.println("AT+CMGL=\"ALL\"\r"); // to read ALL the SMS in text mode
  delay (200);
  lcd.write ("SMS Selesai ");
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.clear ();
  lcd.write ("dibaca ");
}

```

**Gambar 4. 24** Program pembacaan SMS

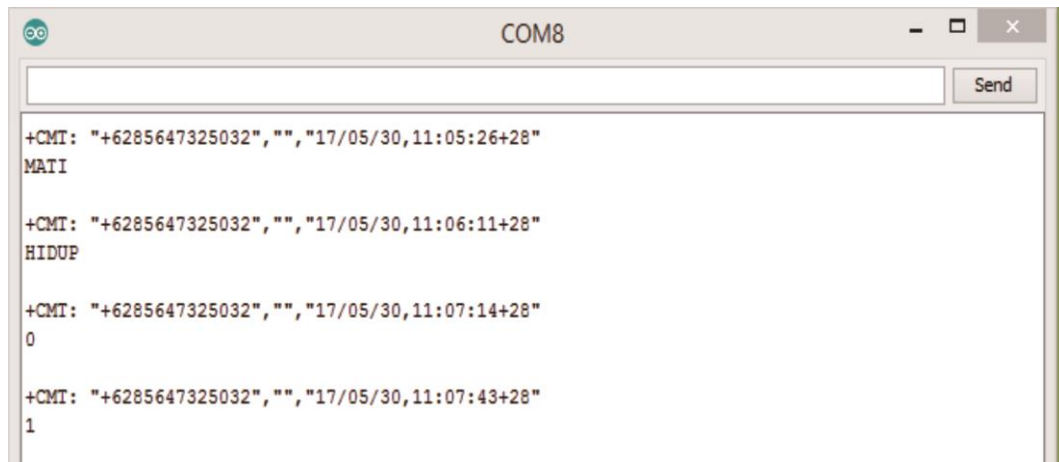
AT+CMGL = ALL, untuk mengetahui / memeriksa isi pesan di *message storage*.

AT+CNMI = 2,2,0,0,0 , kode perlakuan untuk hasil yang dicari.

2, disimpan di memori dan dikirim ke PC.

0, perlakuan untuk *cell broadcast messages* yang masuk. Jika ada

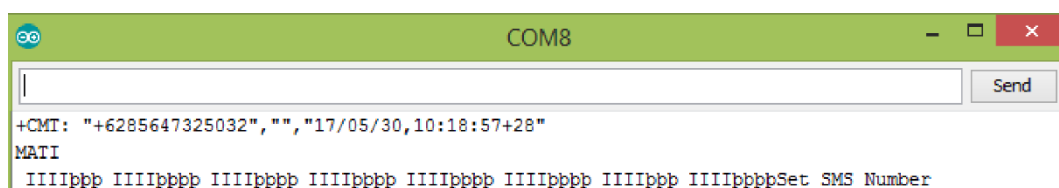
CMB yang masuk tidak diteruskan.



**Gambar 4. 25** Hasil pembacaan serial monitor nerima SMS

SMS yang masuk pada alat dapat dibaca dengan menggunakan serial monitor, isi SMS dan nomor pengirim akan tertampil secara keseluruhan beserta data tanggal, waktu terima SMS. Pembacaan SMS sangat bergantung pada ketepatan pemrosesan, banyak hal yang dapat mempengaruhi pembacaan SMS mulai dari jumlah/ kekuatan sinyal yang didapat dan juga waktu pemrosesan pembacaan yang tidak bersamaan dengan proses lainnya.

Cotoh kesalahan pembacaan isi SMS



**Gambar 4. 26** Error pembacaan isi SMS dari modul SIM 900A

#### 4.4.3. Penerjemahan perintah

```

sms_09_06_2017 | Arduino 1.8.1
File Edit Sketch Tools Help
sms_09_06_2017
if (Serial1.available() > 0) {
  inchar = Serial1.read();
  Serial.print(inchar);
  if (inchar == '#') {
    delay(20);
    inchar = Serial1.read();
    Serial.print(inchar);
    if (inchar == 'a') {
      delay(20);
      inchar = Serial1.read();
      Serial.print(inchar);
      if (inchar == '0') {
        digitalWrite(LED, HIGH);
        digitalWrite(RELAY, HIGH);
        message = "SOMETHING IS OFF";
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("MOTOR MATI");
      } else if (inchar == '1') {
        digitalWrite(LED, LOW);
        digitalWrite(RELAY, LOW);
        message = "SOMETHING IS ON";
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("MOTOR NYALA");
      }
    }
  }
  state = 1;
}

```

Gambar 4. 27 Program penerjemahan perintah

Perintah akan dijalankan jika SMS yang dibaca berisikan kode di atas, cara pembacaan mulai dari kode yang paling depan hingga sampai dengan akhir/ belakang. Jika ada SMS yang berisikan kode tanpa menggunakan tanda # pada isi SMS tersebut maka kata selanjutnya tidak akan diseleksi sebagai kode. Kode # hanyalah digunakan sebagai pembeda jika terjadi SMS dengan kata-kata. Pada program di atas #a1 digunakan untuk menyalakan motor, sedangkan untuk kode #a0 digunakan untuk mematikan motor dengan menggunakan perintah SMS.



**Gambar 4. 28** Kode SMS program untuk menyalakan motor

```
+CMT: "+6285647325032", "", "17/07/13, 22:35:02+28"
#a1
AT+CMGS="085647325032"
> SOMETHING IS ON
LOKASI MOTOR:Lat :-7.1971158981
Lon :111.0758895874
```

**Gambar 4. 29** Serial monitor menerjemahkan kode SMS menyalakan motor

Merupakan hasil pembacaan serial monitor, isi SMS yang telah dikirimkan oleh pemilik kendaraan. SMS yang berisi kode #a1 maka program yang dijalankan adalah menyalakan motor, serta memberikan SMS konfirmasi yang berupa keadaan kendaraan dan lokasi dari kendaraan tersebut.



**Gambar 4. 30** Kode SMS program untuk mematikan motor

```
+CMT: "+6285647325032", "", "17/07/13,22:32:59+28"
#a0
AT+CMGS="085647325032"
> SOMETHING IS OFF
LOKASI MOTOR:Lat :-7.1971559524
Lon :111.0758972167
```

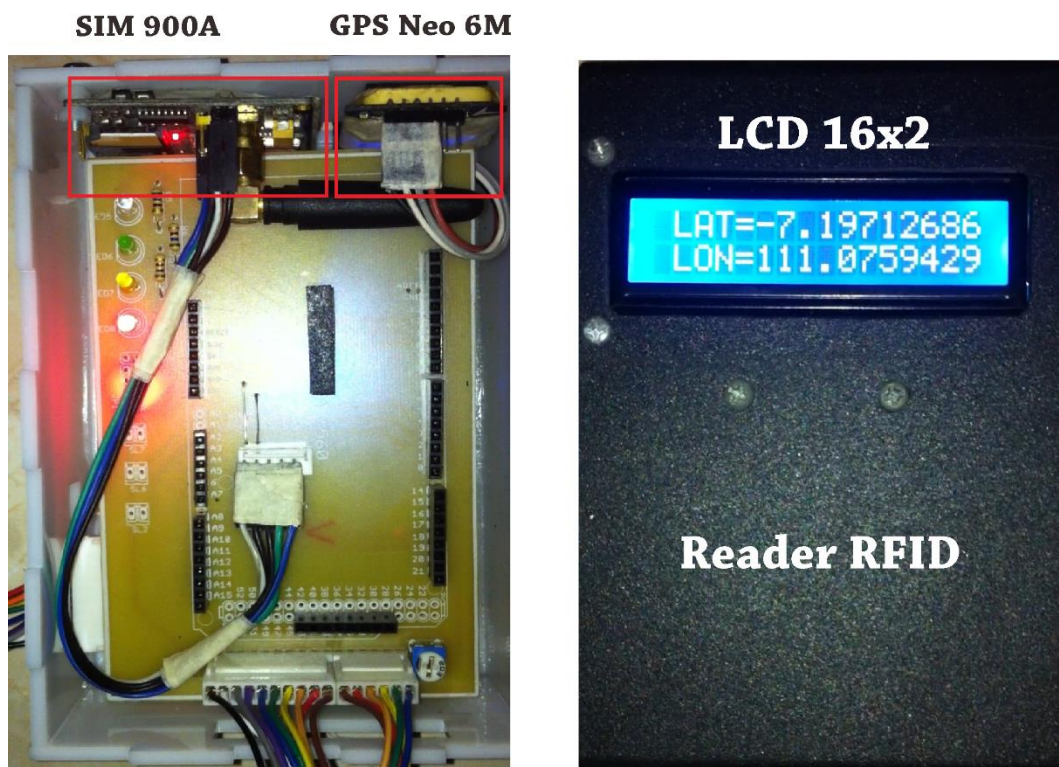
**Gambar 4. 31** Serial monitor menerjemahkan kode SMS mematikan motor

Merupakan hasil pembacaan serial monitor, isi SMS yang telah dikirimkan oleh pemilik kendaraan. SMS yang berisi kode #a0 maka program yang dijalankan adalah mematikan motor, serta memberikan SMS konfirmasi yang berupa keadaan kendaraan dan lokasi dari kendaraan tersebut.

#### 4.5. Analisa alat keseluruhan



Gambar 4. 32 Hasil desain mekanik alat



Gambar 4. 33 Fungsi dan kerja alat

Dari hasil pengujian masing-masing komponen yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang dirancang dalam skripsi ini. Dimana pada perangkat RFID reader dapat mengidentifikasi nomer card RFID secara cepat dengan jarak

maksimal 2,5 cm. Pada RFID hanya difungsikan untuk membedakan antara tag RFID pemilik kendaraan dengan tag RFID lain yang bukan pemilik kendaraan. Jika tag RFID teridentifikasi bukan pemilik kendaraan maka motor mati, alarm berbunyi dan mengirimkan SMS peringatan kepada pemilik beserta lokasi dari kendaraan.

GPS Neo 6M digunakan untuk alat pendeteksi keberadaan kendaraan yang hasilnya berupa koordinat. Secara fungsional GPS modul yang digunakan sudah dapat mengidentifikasi keberadaan kendaraan dengan cepat dan akurat. Hasil koordinat dapat diterima oleh pengguna melalui SMS dan dapat diakses secara manual dengan menggunakan Google Maps, dimana Google Maps ini digunakan untuk mengetahui letak keberadaan kendaraan secara visual. Namun GPS susah dideteksi jika berada di daerah perkotaan padat penduduk dan di dalam ruangan gedung yang minim sinyal.

Serta kendaraan juga dapat dikendalikan dengan menggunakan SMS yang merupakan fasilitas GSM. SIM 900A modul yang digunakan sudah dapat merespon setiap ada SMS perintah dari pemilik kendaraan. SMS yang dapat difungsikan untuk mengetahui lokasi keberadaan kendaraan dan juga pengendalian kendaraan jarak jauh, semisal untuk mematikan dan menyalakan motor melalui SMS. Pengguna dapat memegang kendali penuh dengan menggunakan fasilitas SMS. Fungsi ini dapat berjalan dengan lancar jika sinyal yang kuat dengan ketepatan pembacaan SMS tidak bersamaan dengan pembacaan fungsi lain sistem.

Alat pengaman kendaraan bermotor sudah terpasang pada kendaraan, alat ini disimpan pada bagian bagasi motor dikarenakan dimensi alat yang cukup besar.