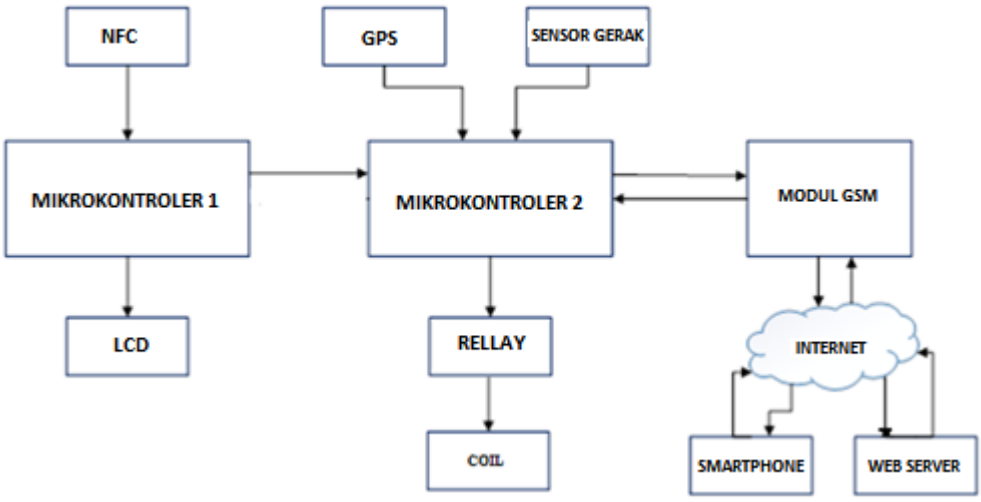
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem merupakan bagian yang terpenting dalam pembuatan alat yang akan dirancang pada tugas akhir ini. Perancangan sistem dirancang dengan konsep berdasarkan dari teori dan referensi yang berkaitan pada alat yang akan dirancang untuk mempermudah dalam proses pembuatan alat dan penganalisaan alat selesai dibangun. Pada bab ini akan dijelaskan perancangan sistem baik dari perangkat keras *(Hardware)* maupun perangkat lunak *(Software).*

3.1 Blok Diagram Sistem

Perancangan sistem ini terdiri dari beberapa komponen dan alat yang akan digunakan pada perancangan alat pengamanan kendaraan bermotor. Gambar 3.1 adalah gambaran umum keseluruhan dari perangkat perancangan alat pengamanan kendaraan sepeda motor menggunakan NFC dan monitoring menggunakan GPS.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Berikut ini merupakan uraian fungsi blok diagram sistem dari perangkat pengamanan sepeda motor menggunakan relay dan monitoring menggunakan GPS.

1. GPS *(Global Positioning System)*

   Mengirimkan data dalam format NMEA *(National Marine Electronics Association)* seperti koordinat lintang (latitude), koordinat bujur (longitude), ketinggian (altitude), waktu sekarang standar UTC *(UTC Time)* dan kecepatan *(speed over ground)*ke Mikrokontroler2untuk kemudian dipilih data mana yang dibutuhkan dan yang tidak.

2. Sensor Gerak

   Mengukur nilai akselero, jika nilainya lebih besar dari nilai yang telah ditentukan maka akselerometer akan mengirimkan data perubahan tersebut ke mikrokontroler2.

3. Modul GSM

   Mengirimkan data posisi GPS ke Web server melalui internet setiap 30 detik dan mengrimkan SMS ke handphone pengguna ketika mendapat perintah dari mikrokontroler2.

4. NFC *Reader*

   Mengirimkan data-data hasil pembacaan dari NFC *tag* baik data pribadi maupun data unik dari NFC *tag* untuk dikirimkan ke mikrokontroler1 kemudian dikirimkan kembali ke mikrokontroler2.

5. Smartphone Android

   Android difungsikan sebagai input ketika pengguna menjalankan fungsi *stop* dan *geofence* dimana android akan mengirimkan informasi ke modul GSM

agar dapat diproses oleh mikrokontroler2 dan mengirimkan data *geofence* ke web server. Dan difungsikan sebagai output ketika pengguna menggunakan fungsi *tracking* yakni android mengambil data-data *tracking* dari web server untuk ditampilkan dalam bentuk *map* melalui internet.

6. Relay

   Relay ditempatkan sebagai output dari sistem, dimana relay akan memutus atau menyambungkan saklar coil sepeda motor berdasarkan perintah dari mikrokontroler2.

7. LCD OLED

   LCD ditempatkan sebagai output dari sistem, dimana LCD akan menampilkan status dari sistem dan menampilkan deretan karakter yang diatur oleh mikrokontroler1 berdasarkan dari hasil pembacaan NFC tag oleh NFC reader.

8. WEB Server

   Difungsikan untuk menyimpan data-data posisi dari GPS dan data untuk *geofence*. Juga menampilkan data *tracking* dalam bentuk *map* ke android melalui internet.

9. Internet

   Difungsikan sebagai media penghubung antara web server dengan sistem

10. Mikrokontroler1 dan Mikrokontroler2

    Sistem ini menggunakan dua mikrokontroler karena terjadi *interrupt* pada bagian NFC *reader* dimana mikrokontroler akan berhenti sejenak untuk menunggu NFC *tag* atau NFC *card* terbaca oleh NFC *reader*sehingga sistem akan terhenti sampai ada NFC *tag* yang terbaca. Oleh karena itu, maka

mikrokontroler untuk NFC *reader* harus dibedakan dengan mikrokontroler sistem yang lainnya seperti modul GSM, modul GPS, sensor gerak dan relay agar sistem tetap berjalan meskipun NFC *tag* atau NFC *card* belum terbaca. Dibagian ini mikrokontroler2 difungsikan sebagai pengolah utama semua informasi dari sistem dan mikrokontroler1 difungsikan untuk mengolah data dari NFC dan LCD yang kemudian akan diproses di mikrokontroler1. Selain itu kapasitas memori arduino juga terbatas sehingga dapat terjadi *error* ketika semua pemograman sitem digabung dan di *download* hanya dalam satu buah mikrokontroler arduino saja.

Pada bagian ini penjabaran blok akan dijabarkan berdasarkan fungsi atau keadaan yang sedang berlangsung pada sistem yakni.

1. *Speed*

   Diawali dengan membuka aplikasi yang dirancang maka aplikasi akan menampilkan nilai kecepatan laju rata-rata sepeda motor berdasarkan data-data kecepatan yang dikirimkan oleh GPS.

2. *Tracking*

   Diawali dengan mengirim perintah *Tracking* dari android ke server, kemudian server akan mengirimkan data koordinat-koordinat posisi yang pernah dilalui dan ditampilkan dalam bentuk *map* beserta lokasi keberadaan sepeda motor saat itu.

3. *Stop Motor*

   Diawali dengan perintah dari *Android* yang dikirimkan ke server kemudian server akan memberikan perintah pada mikrokontroler2 untuk mengkondisikan keadaan relay.

4. *Geofence*

Diawali dengan memberikan perintah *Geofence* maka GPS akan mengambil koordinat lokasi yang sudah diset sebagai titik 0, kemudian server akan membandingkan posisi awal dengan posisi aktual, jika melebihi data yang telah ditentukan maka server akan memberikan perintah pada mikrokontroler2 untuk mengkondisikan keadaan relay.

5. Pengamanan NFC *(Near Field Communication)*

NFC mengirim data keadaan saat itu ke Mikrokontroler1 kemudian dilanjutkan dengan pengkondisian relay pada sepeda motor. Cara kerjanya adalah dengan menempelkan *(scan) Stiker* NFC atau NFC *tag*padaNFC *reader* dari sistem dengan keadaan tersebut mengakibatkan kontaktor relay yang menghubungkan sistem kelistrikan sepeda motor tersambung. Sistem ini bertujuan agar sepeda motor pengguna tidak dapat dinyalakan tanpa ada NFC*tag* atau *sticker* NFC yang terdeteksi meskipun kunci kontak atau kunci stang dari sepeda motor telah berhasil dibuka.

6. Pengamanan Sensor Gerak

Saat sensor gerak menerima input berupa gerakan sepeda motor sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler2 yang akan dikirimkan kembali sebagai pemberitahuan kepada android dalam format SMS melalui modul GSM SIM800L.

3.2 Pemilihan Komponen

Dalam perancangan dan pembuatan suatu alat, ada hal yang perlu diperhatikan yaitu pemilihan komponen. Hal tersebut dilakukan karena akan berdampak

terhadap kualitas, efisiensi dan efektifitas dari alat yang dirancang. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menentukan pemilihan komponen adalah kualitas dari masing-masing komponen, kecepatan dalam melakukan pekerjaan, desain, kehandalan dan biaya yang seminimal mungkin namun mendapatkan hasil yang maksimal.

3.2.1 Pemilihan Jenis Arduino

Perangkat pengamanan sepeda motor ini menggunakan relay sebagai saklar otomatis ketika mendapat perintah dari NFC, maka Arduino digunakan sebagai penghubung antara relay dan NFC.

Tabel 3.1 Perbandingan Jenis Arduino

Spesifikasi	Jenis Arduino		
	Arduino Nano	Arduino Uno	Arduino Mega
Mikrokontroller	ATmega 328	ATmega 328	ATmega 2560
Flash Memory	32KB	32 KB	256 KB
SRAM	1KB	2KB	8KB
EEPROM	1KB	1KB	4KB
Pin I/O	14 Pin	14 pin	54 pin
Catu Daya	6 VDC-20 VDC	7VDC-12VDC	7VDC-12VDC
Clock	16 MHz	16 MHz	16 MHz
Harga	Rp.110.000	Rp.175.000	Rp. 270.000
Dimensi	45 mm x 18 mm	68.6 mm x 53.4 mm	101.5 mm x 18 mm

Dari tabel 3.1 tentang uraian spesifikasi dari beberapa jenis Arduino dapat disimpulkan bahwa tipe Arduino Nano bisa digunakan sebagai penghubung antara relay dengan NFC, selain itu dilihat dari kemampuan dan fungsinya ketiga jenis Arduino tersebut hampir sama, namun Arduino Nano memiliki harga yang relative lebih murah dan memiliki dimensi yang lebih kecil sehingga akan lebih mudah pada saat dilakukan pembuatan *casing* alat.

3.2.2 Pemilihan Modul GSM

Pada pembuatan alat ini menggunakan modul SIM800 yang digunakan untuk media komunikasi SMS *(Short Mesagge Service)* antara pengguna dengan sistem alat.

Tabel 3.2 Perbandingan Jenis Modul GSM

Spesifikasi	SIM300C	SIM800L	SIM900
Modul	GSM	GSM/GPRS	GSM/GPRS
Jaringan	Tri-Band 900/1800/1900	Quad-Band 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz	Quad-Band 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz
Dimensi	30mm x 30mm x 10mm	25mm x 23mm x 10 mm	5cm x 3,3cm x 62cm
Harga	.-	Rp.200.000	Rp. 320.000.-

Modul SIM800 dipilih karena memiliki tingkat kualitas dan fungsi yang jauh lebih baik dibanding dengan modul SIM300C dan memiliki kemampuan yang hampir setara dengan Modul SIM900, namun Modul SIM800L memiliki kelebihan dari sisi harga yang lebih ekonomis dan dimensi yang lebih kecil sehingga mempengaruhi efisiensi dari sistem yang dirancang, terlebih pada

pembuatan alat ini akan menggunakan dua buah mikrokontroler arduino sehingga perlu diperhatikan perbandingan harga dan dimensi dari setiap jenis yang ada.

3.2.3 Pemilihan GPS *(Global Positioning System)*

GPS pada perancangan alat ini difungsikan sebagai alat pelacak posisi sepeda motor dengan data keluaran berupa kecepatan, waktu saat itu, longitude dan latitude.

Adapun beberapa perbandingan dari jenis-jenis GPS yang ada di pasaran ditampilkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Perbandingan Jenis GPS

Spesifikasi	GPS U-Blox NEO-6	GPS EM-410	Holux GR-89
Sensitivitas	-162dBm	-159 dBm	-159 dBm
Akurasi posisi	2.5 M	5 M	5 M
Dimensi	22mm x 30mm x 2mm	30mm x 28 mm x 4.6mm	25.4mm x 25.4mm x 3mm
Harga	Rp. 250.000	Rp. 350.000.-	Rp. 310.000,-

Pada tabel perbandingan diatas terlihat perbedaan yang paling besar adalah pada harga dari masing-masing jenis GPS, mengapa memilih GPS U-Blox NEO6 karena selain harganya lebih ekonomis juga memiliki dimensi ruang yang lebih kecil.

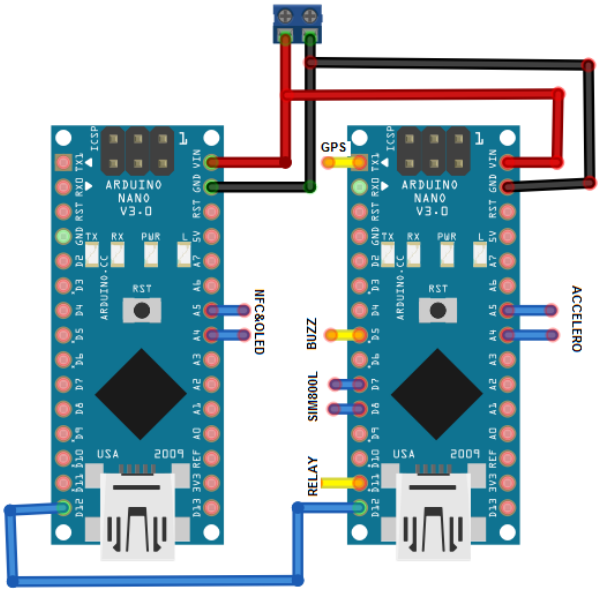
3.3 Perancangan Hardware

Perancangan perangkat keras *(Hardware)* dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan fungsinya masing-masing.

3.3.1 Konfigurasi Arduino Nano

Rangkaian pengontrol utama menggunakan Arduino Nano. Rangkaian ini menggunakan mikrokontroler ATmega328 yang berfungsi sebagai penerima dan pengolah data yang diterima dari komponen lain untuk kemudian mengirimkan sinyal keluarannya pada pin-pin keluarannya *(output).*

Gambar 3.2 merupakan konfigurasi pin Arduino Nano yang digunakan sebagai mikrokontrolerpada perancangan alat pengaman sepeda motor menggunakan NFC dan monitoring menggunakan GPS.



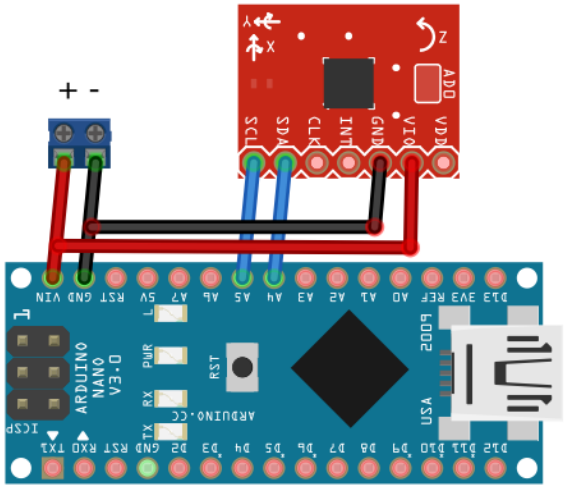
Gambar 3.2 Konfigurasi Pin Arduino

Dimana pin TX Arduino dihubungkan ke pin TX dari modul GPS. Pin A5 dan A4 Arduino dihubungkan ke pin SDA dan SDL dari sensor Accelerometer. Pin

D7 dan D8 dari Arduino dihubungkan ke pin TX dan RX dari modul SIM800L. Kemudian kofigurasi pin arduino pada mikrokontroler1 juga tak jauh berbeda hanya pin A4 dan A5 dari mikrokontroler yang dihubungkan dengan pin SDA dan SDL dari NFC reader dan LCD OLED, pin D12 dihubungkan ke pin D12 arduino ke-2 untuk mengirimkan data hasil pembacaan dari NFC *reader.*

3.3.2 Konfigurasi Accelerometer

Rangkaian Accelerometer ini digunakan sebagai sensor untuk menangkap atau mendeteksi gerakan dari sistem dimana sensor ini akan mengirimkan setiap ada perubahan data kepada mikrokontroler2 lewat pin SDL dan SDA sebagai media transmisinya.

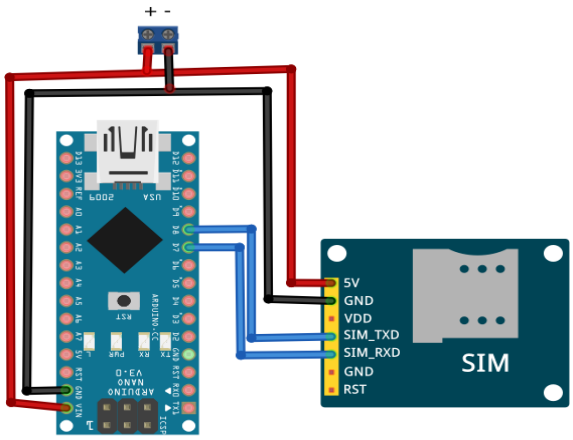


Gambar 3.3 Konfigurasi Pin Accelerometer

3.3.3 Konfigurasi Modul GSM SIM800L

Rangkaian Modul SIM800L ini digunakan sebagai modul untuk dapat mengirimkan pesan dengan format SMS *(Short Message Service)* kepada pengguna ketika sensor Accelerometer mendapat perubahan status. Media

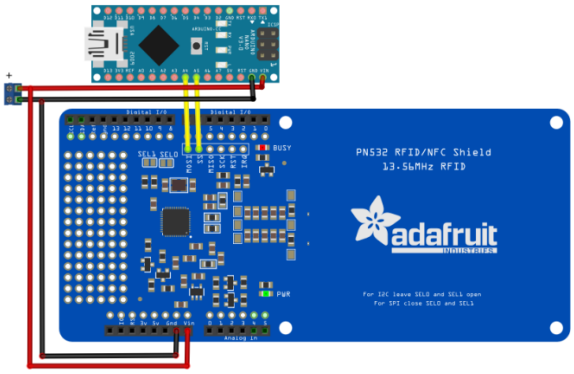
transmisi datanya adalah pada pin TX dari Modul SIM800L yang akan diterima oleh pin D7 pada Arduino danpin RX dihubungkan ke pin D8 dari Modul SIM800L.



Gambar 3.4 Konfigurasi Pin Modul SIM800L

3.3.4 Konfigurasi NFC *(Near Field Communication)*

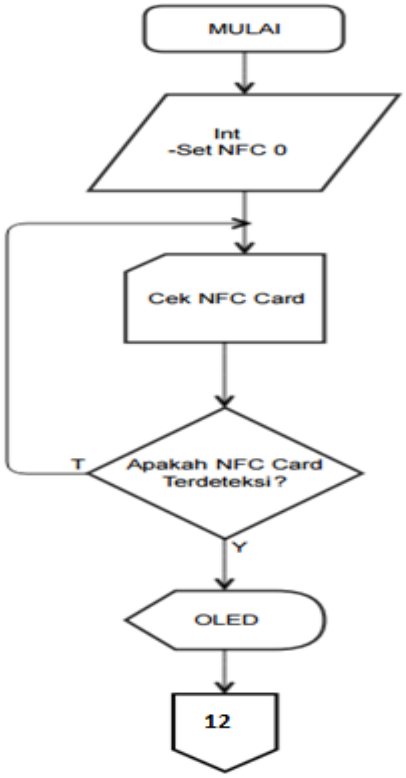
Rangkaian Modul NFC ini difungsikan sebagai kunci dari sistem, dimana modul ini akan berubah status keadaanya ketika ada tag NFC yang di tempelkan *(Scan).* Modul ini memiliki tiga alternative port komunikasi yakni SPI *(Serial Perpheral Interface),* IIC *(INTER-Integer Circuit)* dan HSU *(High Speed UART).* Pada perancangan ini jalur komunikasi yang dipakai adalah komunikasi SPI dimana masing-masing pin dari Modul NFC yakni pin SCK, MISO, MOSI dan SS dihubuungkan dengan pin SPI dari Arduino pula.



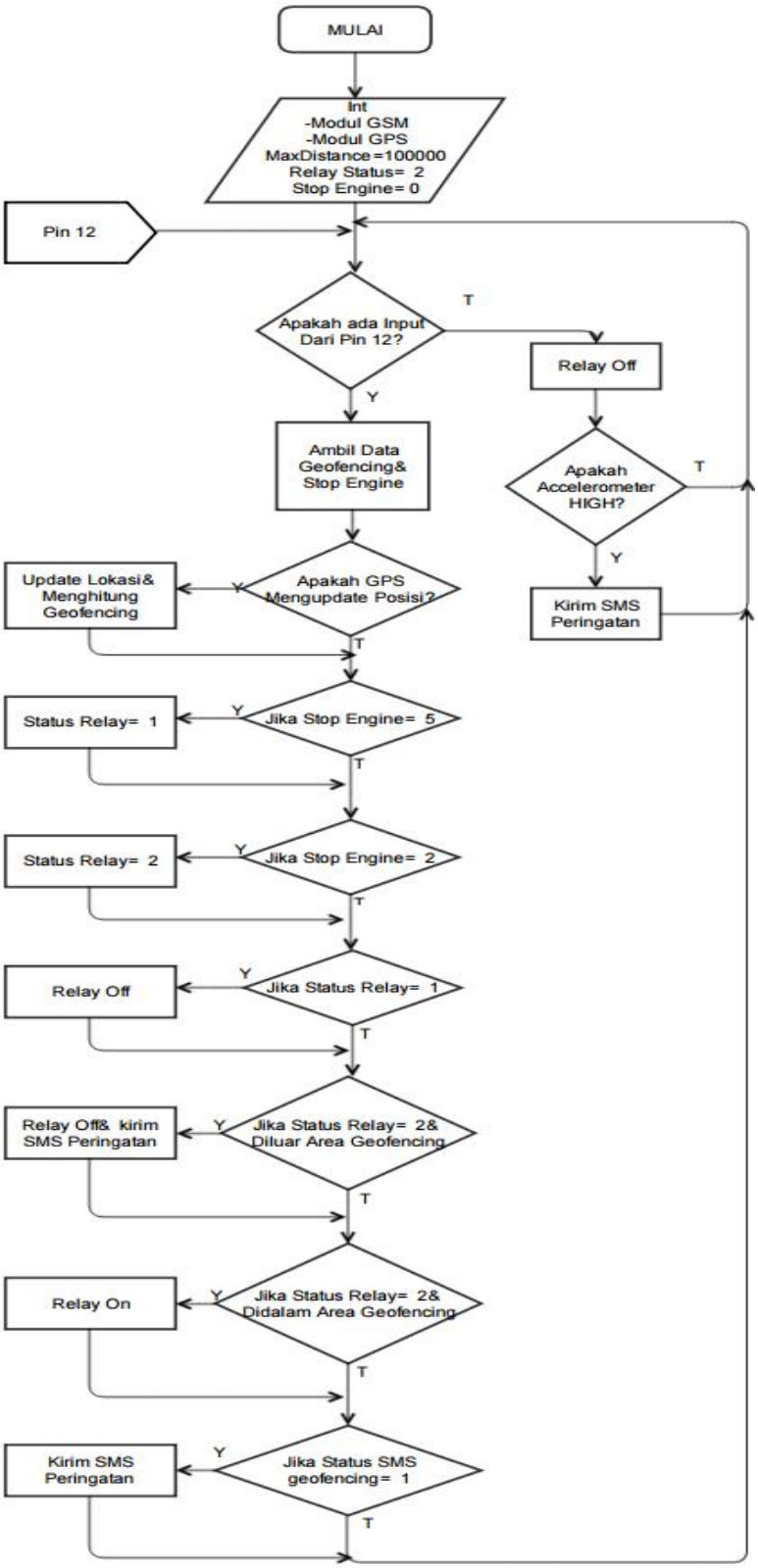
Gambar 3.5 Konfigurasi Pin NFC

3.4 Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak *(Software)* dibahas dengan menggunakan diagram alir *(Flow Chart).* Spesifikasi fungsional *software* yang dirancang harus dapat ditentukan melalui fungsi masukan dan keluaran program.



Gambar 3.6 Flowchart Sistem Mikrokontroler 1



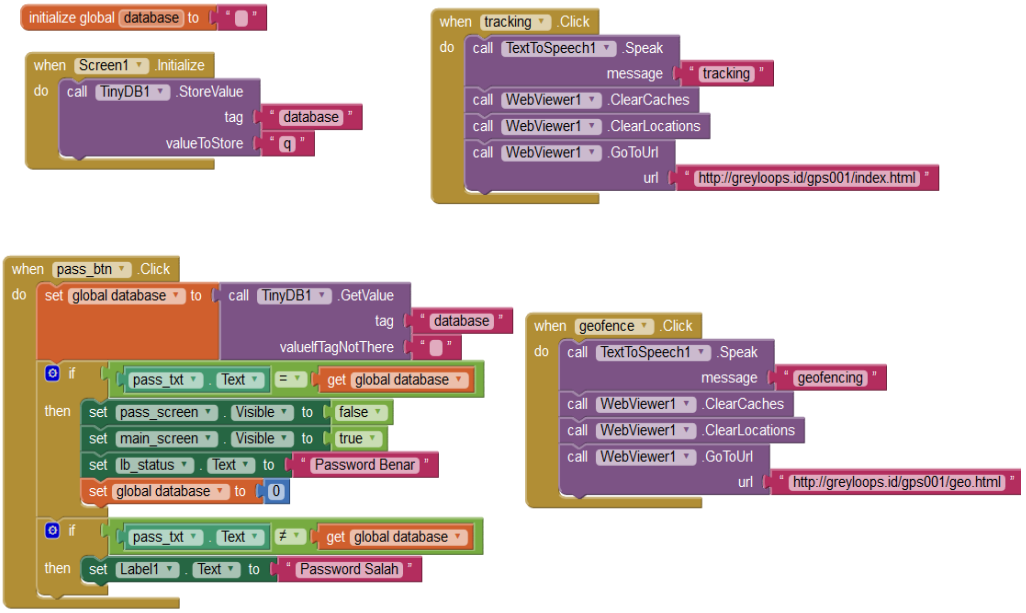
Gambar 3.7 Flowchart Sistem Mikrokontroler 2

Pembahasan *flowchart* mikrokontroler 1 dimana setelah proses inisialisasi mikrokontroler 1 akan menunggu sampai ada NFC *card* terdeteksi oleh NFC *reader*, ketika sudah ada NFC *card* yang terdeteksi maka mikrokontroler 1 akan mengirim logika HIGH dari pin D12 ke pin D12 mikrokontroler 2 sebagai tanda bahwa NFC *card* berhasil terdeteksi. Kemudian pada mikrokontroler 2 setelah proses inisialisasi selesai, akan ditanyakan apakah NFC *card* sudah terdeteksi, jika tidak maka relay Off dan mencek sensor gerak apakah terjadi perubahan status, jika Ya maka sistem mengirimkan SMS peringatan kepada *handphone* pengguna. Namun jika NFC *card* sudah terdeteksi maka proses selanjutnya adalah sistem mengambil data geofencing dan stop engine. Selanjutnya apakah GPS mengupdate posisi? jika Ya maka status lokasi terupdate dan menghitung geofencing. Jika stop engine sama dengan 5 maka (STOP engine diaktifkan dari aplikasi) status relay set menjadi 1 dan jika stop engine sama dengan 2 (Stop engine tidak diaktifkan dari aplikasi) relay status set menjadi 2. Pengkondisian relay dimulai saat status relay sama dengan 1 maka relay Off, dan jika status relay 2 tapi berada diluar area geofence maka relay Off dan set SMS geofencing (+1) , jika status relay 2 dan masih di dalam area geofencing maka relay On dan set SMS geofencing =0 (diabaikan). Jika status SMS geofencing =1 maka sistem mengirim SMS peringatan geofencing.

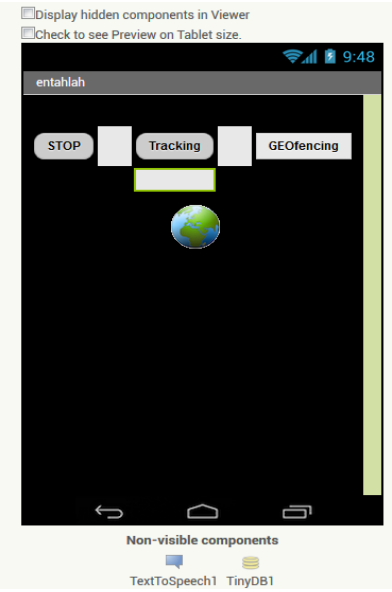
3.5 Perancangan Aplikasi

Untuk mempermudah pengguna dalam melakukan monitoring sepeda motor dirancang pula sebuah aplikasi android yang dapat melingkupi semua kegiatan monitoring, aplikasi tersebut dibuat dengan menggunakan *Software* MIT

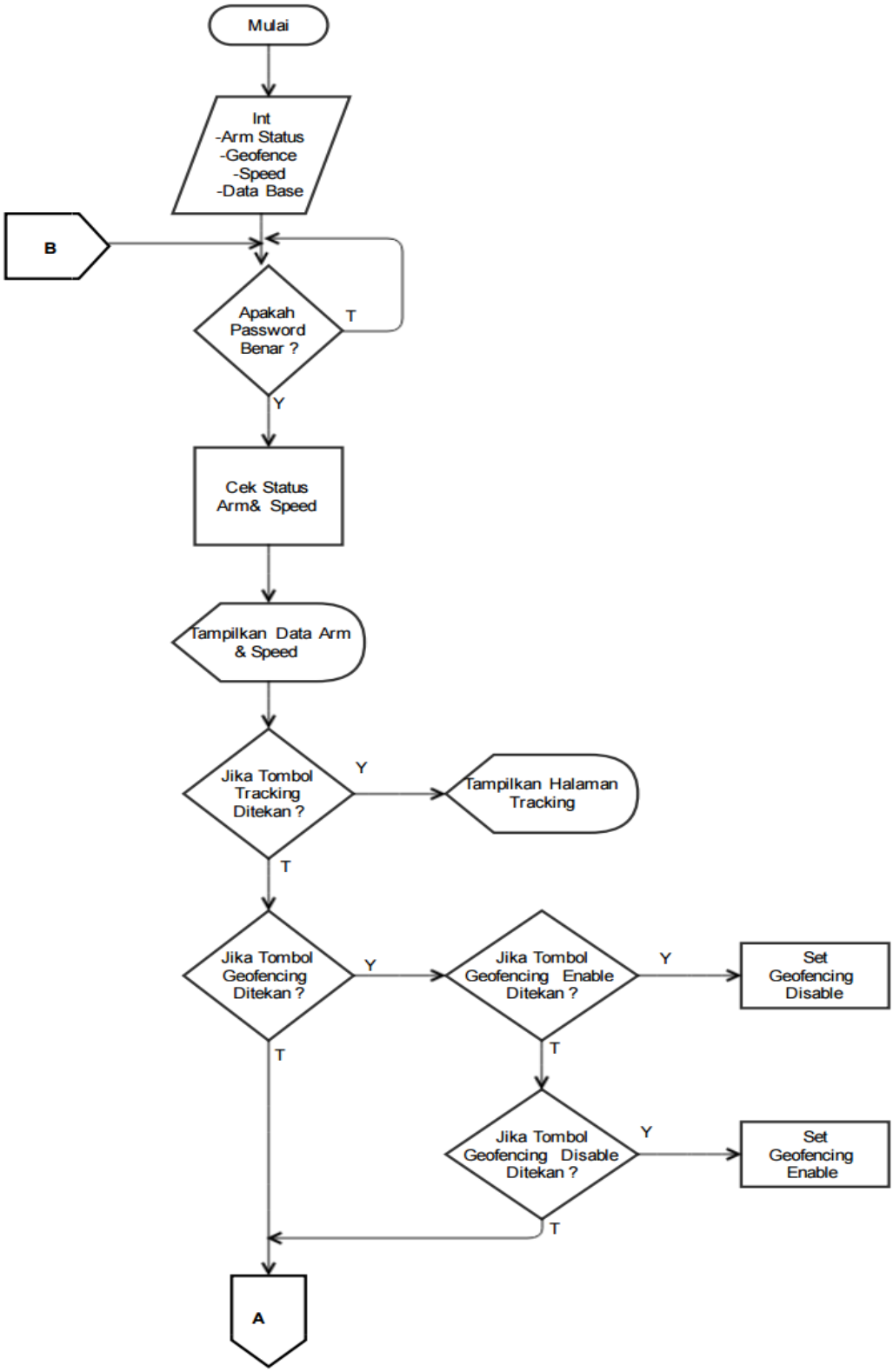
APPinvertor 2. Pada aplikasi ini terdapat dua bagian yaitu bagian desainer untuk memilih komponen dan mengatur property dan bagian blocks untuk membuat behavior dari komponen yang kita pilih pada bagian desainer.



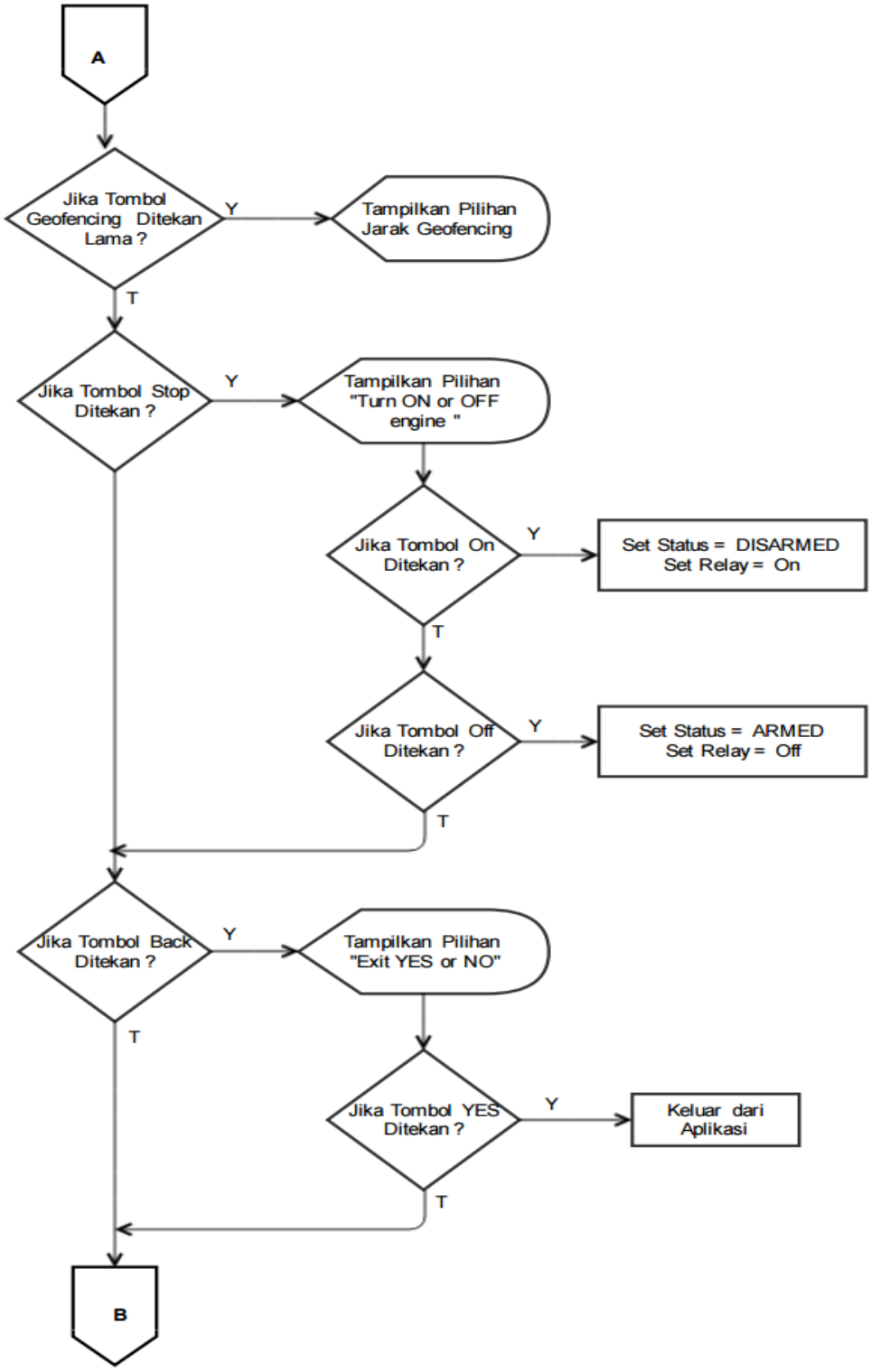
Gambar 3.8 Blocks Aplikasi



Gambar 3.9 Desainer Aplikasi



Gambar 3.10 Flowchart Aplikasi bagian 1



Gambar 3.11 Flowchart Aplikasi Bagian 2

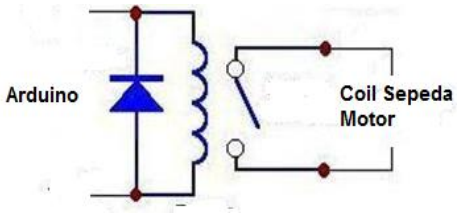
Pada saat aplikasi yang dirancang dibuka, program akan meminta memasukan password terlebih dahulu, jika password yang dimasukan salah maka pengguna tidak dapat masuk ke aplikasi tersebut, namun jika password yang dimasukan benar maka apliksi akan mengambil data ARM WEB dan Speed untuk ditampilkan di aplikasi. Pada bagian ini *flowchart* berjalan tidak selalu mengikuti urutan namun *flowchart* memproses data berdasarkan perintah atau fitur mana yang dipilih pertama kali, jika tombol *tracking* di tekan maka aplikasi akan menampilkan halaman web berupa peta yang berisikan koordinat-koordinat yang pernah dilalui oleh sepeda motor beserta lokasi terakhir keberadaan sepeda motor. Jika tombol Geofencing ditekan maka status geofencing berubah menjadi disable kemudian jika tombol tersebut ditekan kembali maka akan merubah status geofencing disable menjadi geofencing enable. Jika tombol geofencing ditekan beberapa detik maka apliksi akan menampilkan beberapa pilihan jarak atau radius geofencing. Jika tombol STOP ditekan maka aplikasi akan memberikan dua pilihan kembali yaitu Turn ON engine atau Turn OFF Engine, jika Turn ON dipilih maka sistem menset status menjadi DISARMED dan Relay di set menjadi On (menyala) jika Turn OFF yang dipilih maka sistem akan menset status menjadi ARMED dan relay diset menjadi Off. Jika tombol Back pada *smartphone* ditekan maka sistem akan menampilkan pilihan “Exit YES or NO” jika tombol YES yang ditekan maka sistem akan menutup program aplikasi dan jika tombol NO yang ditekan maka sistem akan melakukan pengulangan dengan menanyakan password kembali agar aplikasi bisa dibuka.

3.6 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik dari alat pengamanan sepeda motor menggunakan relay dan monitoring menggunakan GPS adalah bagaimana menempatkan alat di objek sepeda motor pengguna agar alat yang dirancang dapat bekerja secara maksimal dan tidak mengganggu sistem dari sepeda motor tersebut. Pada perancangan mekanik ini terdapat dua bagian yang akan dibahas, yakni bagian relay dan bagian kunci NFC.

3.6.1. Relay

Bagian relay ini berfungsi sebagai saklar otomatis yang akan mengubung atau memutuskan sisitem kelistrikan sepeda motor sehingga sepeda motor tidak dapat dinyalakan sama sekali ketika relay memutus sistem kelistrikannya. Pada sistem ini relay mendapat perintah untuk menyambung atau memutus sambungan coli sepeda motor berdasarkan perintah dari mikrokontroler.

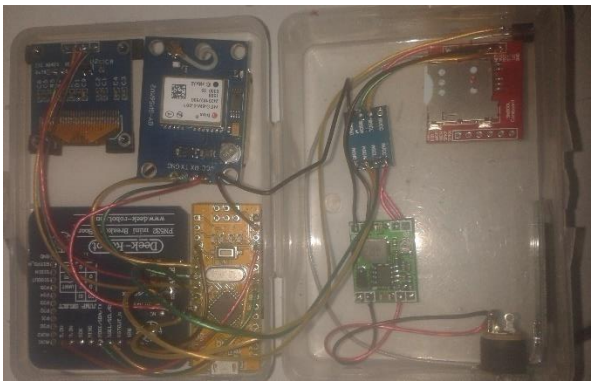


Gambar 3.12Rangkaian Relay[13]

Relay diletakan di bagian coil sepeda motor, karena kelistrikan dari coil merupakan kelistrikan utama dari sepeda motor sehingga sepeda motor tidak dapat dihidupkan meskipun kunci kontak atau kunci stang sepeda motor sudah berhasil dibuka. Dan sistem kelistrikan kembali pada keadaan normal ketika relay menghubungkan kelistrikan coli dari sepeda motor bersangkutan.

3.6.2. Kunci NFC

Kunci NFC ini di tempatkan di bagian depan sepeda motor agar mudah dijangkau oleh pengguna namun harus tetap terlindungi baik dari faktor alam maupun dari faktor manusia sehingga memerlukan kemasan yang tahan air dan transparan agar NFC *reader* tetap bisa berfungsi dengan baik.



Gambar 3.13 Kemasan Alat