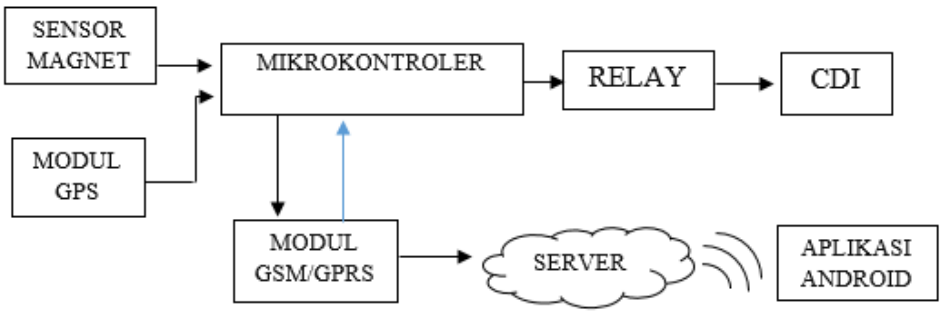
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Bagian perancangan ini adalah bagian terpenting dari seluruh bagian pada tugas akhir. Untuk dapat menjadi rancangan yang baik harus memiliki sistem yang dapat memberikan kemudahan dalam pemakaian dan menganalisis data dari alat yang dirancang. Bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan alat dan pemilihan komponen yang digunakan.

3.1 Perancangan Sistem

Pada bagian perancangan sistem monitoring dan pembatas kecepatan kendaraan menggunakan modul GPS dan GSM/GPRS berbasis aplikasi android, memiliki tiga bagian utama yaitu bagian masukan (*input*), bagian proses (*process*) dan bagian keluaran (*output*). Pada bagian inilah yang menjadi sistem kerja dari perancangan sistem perancangan sistem monitoring dan pembatas kecepatan kendaraan menggunakan modul GPS dan GSM/GPRS berbasis aplikasi android. Blok diagram sistem dapat ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada gambar blok diagram di atas dapat dijelaskan sistem kerja dari perancangan sistem perancangan sistem monitoring dan pembatas kecepatan kendaraan menggunakan modul GPS dan GSM/GPRS berbasis aplikasi android, sebagai berikut.

a) Masukan (*input*)

Pada bagian ini terdapat bagian-bagian yang memiliki fungsi masukan bagi mikrokontroler sesuai dengan fungsi dari masing-masing komponen.

- Sensor Magnet

  Sensor magnet berfungsi untuk memberikan informasi data kecepatan sepeda motor kepada mikrokontroler.

- Modul GPS

  Modul GPS dapat mengirimkan informasi berupa lokasi/posisi di mana kendaraan berada ke mikrokontoler.

- Modul GSM/GPRS

  Modul GSM/GPRS akan mengirimkan data dari mikrokontroler yang berupa data kecepatan dan lokasi/posisi sepeda motor ke aplikasi melalui *server* dan juga menerima data dari aplikasi yang berupa *setpoint.*

- Aplikasi

  Aplikasi android berfungsi sebagai kontrol dan monitor dari sistem alat ini, dapat mengirimkan *setpoint*, melihat lokasi/posisi kendaraan, dan monitoring kecepatan kendaraan.

b) Proses (*Process*).

Pada bagian ini mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data yang di dapat dari sensor, modul GPS, dan modul GSM/GPRS serta membandingkan nilai dari *setpoint* dengan data kecepatan kendaraan, jika data kecepatan kendaraan melebihi nilai *setpoint* maka mikrokontroler akan mengaktifkan *relay* untuk mematikan daya pada CDI yang berada pada kendaraan.

c) Keluaran (*Output*)

Pada bagian keluaran ini adalah bagian yang merupakan bagian eksekusi alat dan bekerja sebagai hasil dari kerja perangkat yang telah dirancang. Bagian ini tedapat satu komponen *relay* yang berfungsi mematikan daya pada CDI saat data kecepatan kendaraan melebihi *setpoint* yang ditentukan, jika nilai kecepatan kendaraan sudah di bawah *setpoint* maka *relay* akan menghubungkan kembali daya pada CDI.

3.2 Pemilihan Komponen

Pemilihan komponen yang akan digunakan dengan cara membandingkannya, cara membandingkannya antara satu komponen dengan komponen lainnya harus memiliki fungsi, fitur dan kehandalan yang sama, serta membandingkan harga dan spesifikasinya.

3.1.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah perangkat yang mampu diprogram dengan hasil keluaran yang diinginkan, dengan cara memasukan program yang digunakan pada sebuah *chip*. Arduino adalah papan sirkuit yang

menggunakan mikrokontroler pada ATmega328 sebagai basisnya terdapat pin-pin sebagai masukan/keluaran digital.

Tabel 3.1 Perbandingan Jenis Mikrokontroler

Spesifikasi	**Jenis Komponen**		
	Arduino Nano V3	**Arduino Mega 2560**	**Arduino Uno 328**
Tegangan Masukan	5v	7-12 v	7-12 v
Jumlah Pin I/O	14	54	14
Kecepatan Prosesor	16 MHz	16 MHz	16 MHz
Pin Analog	6	16	6
RAM	2 Kb	8 Kb	2 Kb
EEPROM	1 Kb	4 Kb	1 Kb
Kapasitas Arus	20 mA	20 mA	40 mA
Flash Memory	32 Kb	256 Kb	32 Kb
ADC	Ya	Ya	Ya
Dimensi	45x18mm	101.5x53.4mm	68.6x53.4mm

Berdasarkan data dari perbandingan tabel 3.1 di atas, Arduino Uno digunakan dikarenakan tidak membutuhkan banyak pin serta memiliki tegangan masukan dan arus lebih besar dari pada Arduino Nano dan ukurannya lebih kecil dari pada ukuran Arduino Mega.

3.1.2 Modul GSM/GPRS

Modul GSM/GPRS adalah piranti yang dirancang khusus untuk aplikasi komunikasi untuk beberapa alat. Modul ini berfungsi mengirimkan dan menerima data pada aplikasi android berupa data sensor kecepatan koordinat GPS dan nilai *setpoint*.

Tabel 3.2 Perbandingan Jenis Modul GSM/GPRS

Spesifikasi	Jenis Modul GSM/GPRS		
	SIM900	SIM800L	SIM800L V.2
Mode Text	Tersedia	Tersedia	Tersedia
Mode PDU	Tersedia	Tersedia	Tersedia
Suplai Daya	3.3-5 v	3.4-4.4 v	5-7 v
Dimensi	36x26x4.7mm	24x24x3mm	24x24x3mm
Harga	Rp 498.000	Rp 125.000	Rp 225.000
Jumlah Pin	20	12	7

Dilihat dari tabel 3.2 diatas, modul SIM800L V.2 lebih murah dari SIM900 dan memiliki dimensi lebih kecil, serta memiliki jumlah pin lebih sedikit dan voltase lebih besar dari SIM800L.

3.1.3 Modul GPS

Modul GPS adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk melacak posisi atau keberadaan kendaraan atau piranti melalui satelit.

Tabel 3.3 Perbandingan Jenis Modul GPS

Spesifikasi	Jenis Modul GSM/GPRS		
	APM2.5 NEO-6M	Holux GR-89 SiRF Start	Ublox NEO-6MV2
Sensitivitas penjejak & navigasi	-161 dBm	-173 dBm	-161 dBm
Sensitivitas saat baru memulai	-147 dBm	-156 dBm	-147 dBm
Kecepatan pembaharuan data	5 Hz	4 Hz	1 Hz

Akurasi penetapan lokasi GPS secara horisontal	2,5 meter	2 meter	2,5 meter
Rentang frekuensi pulsa waktu yang dapat disetel	0,25 - 1 Hz	1 Hz	0,25 - 1 Hz
Akurasi kecepatan	0,1 meter / detik	0,4 meter / detik	0,1 meter / detik
Akurasi arah	0,5°	0,5°	0,5°
Harga	Rp 285.000	Rp 365.000	Rp 220.000

Dilihat dari tabel 3.3 di atas, modul NEO-6MV2 lebih murah, dan memiliki kecepatan pembaruan data yang lebih cepat dibandingkan dengan modul lain.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

Pada bagian perancangan ini menjelaskan tentang perancangan perangkat keras dengan tujuan untuk menjelaskan proses kerja dari alat yang telah dibuat.

3.2.1 Rangkaian Sensor Magnetik *Hall Effect*

Rangkaian sensor magnetik *hall effect* berfungsi sebagai pendeteksi kecepatan pada alat ini. Nilai yang terdeteksi oleh sensor magnetik *hall effect* akan dikirimkan ke mikrokontroler dan akan menjadi nilai pembanding dengan *setpoint*. Data kecepatan kendaraan sepeda motor dapat diperoleh dari persamaan berikut.

$$\mathrm{v} = \frac{2\pi r}{T} \quad \text{.....(1)}$$

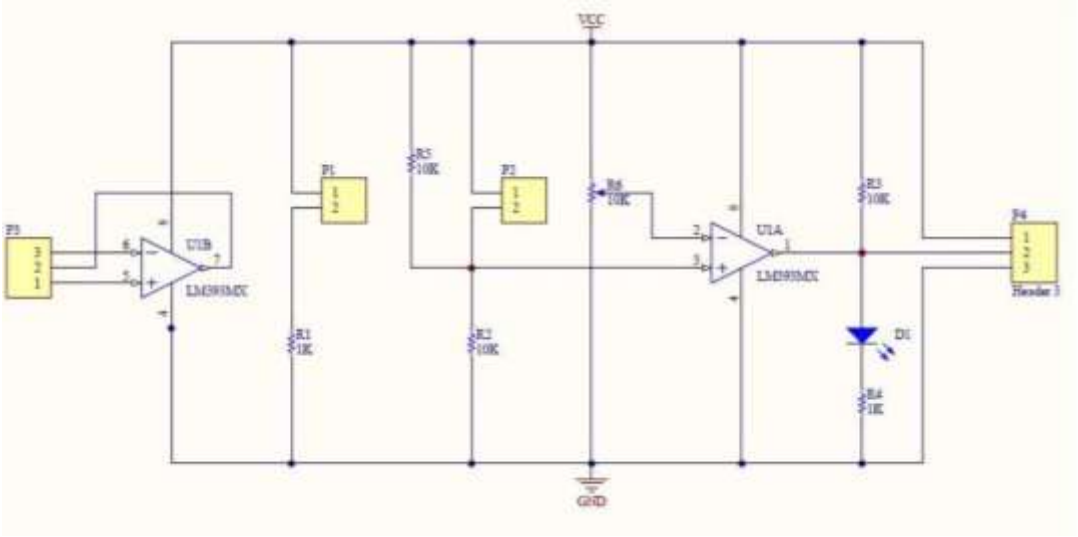
v = Kecepatan Linear (rad/sekon)

π = Konstanta Lingkaran (22/7)

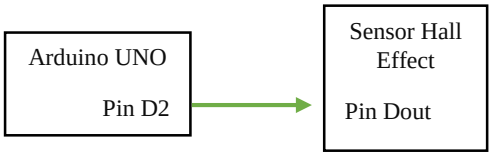
r = Radius (Jari-jari Lingkaran)

T = periode (sekon)

Skema koneksi sensor dengan arduino uno dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Sensor Magnet Effect



Gambar 3.3 Skema Koneksi Sensor Magnetik *Hall Effect* dengan Arduino

3.2.2 Modul GPS

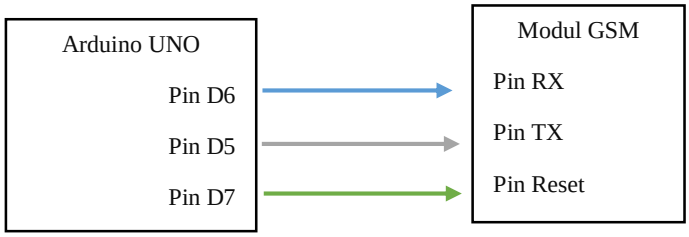
Modul GPS berfungsi untuk memberikan informasi keberadaan/lokasi kendaraan kepada mikrokontroler yang nantinya akan dikirimkan oleh modul GSM/GPRS kepada aplikasi android.



Gambar 3.4 Skema Koneksi Modul GPS dengan Arduino UNO

3.2.3 Modul GSM/GPRS

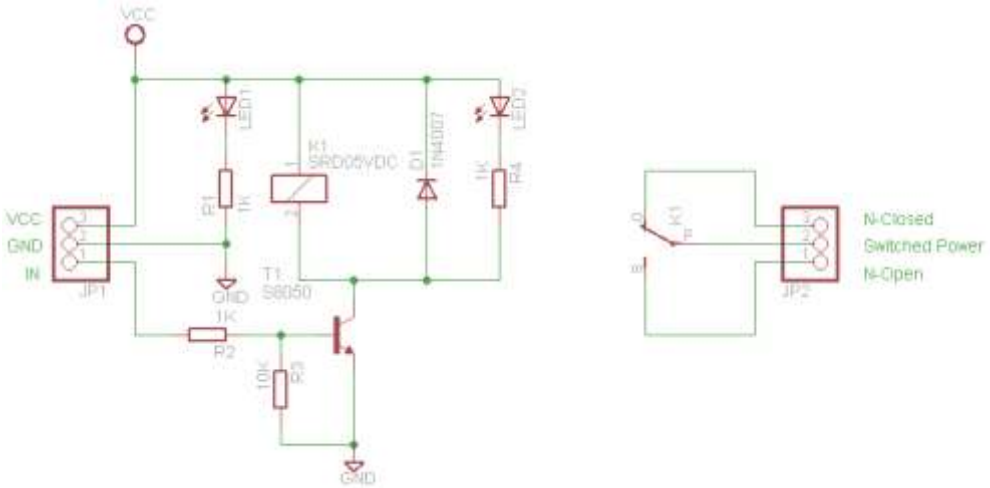
Modul GSM/GPRS yang digunakan untuk media komunikasi pada alat ini adalah SIM800L V.2. Komunikasi modul GSM dengan mikrokontroler dengan cara menghubungkan pin Rx Tx modul GSM dengan pin digital arduino uno seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



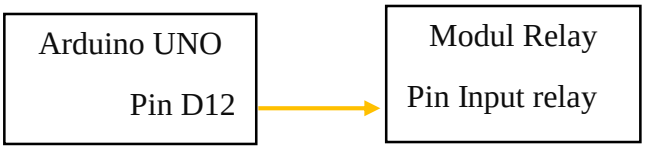
Gambar 3.5 Skema Koneksi Modul GSM/GPRS dengan Arduino UNO

3.2.4 Relay

Relay berfungsi sebagai saklar elektromagnetik yang memiliki prinsip menggunakan kumparan listrik, dalam sistem alat ini *relay* berguna sebagai saklar pemutus dan penghubung arus listrik pada CDI.



Gambar 3.6 Skematik Rangkaian Modul *Relay*



Gambar 3.7 Skema Koneksi *Relay* dengan Arduino UNO

3.2.5 Penempatan Sensor

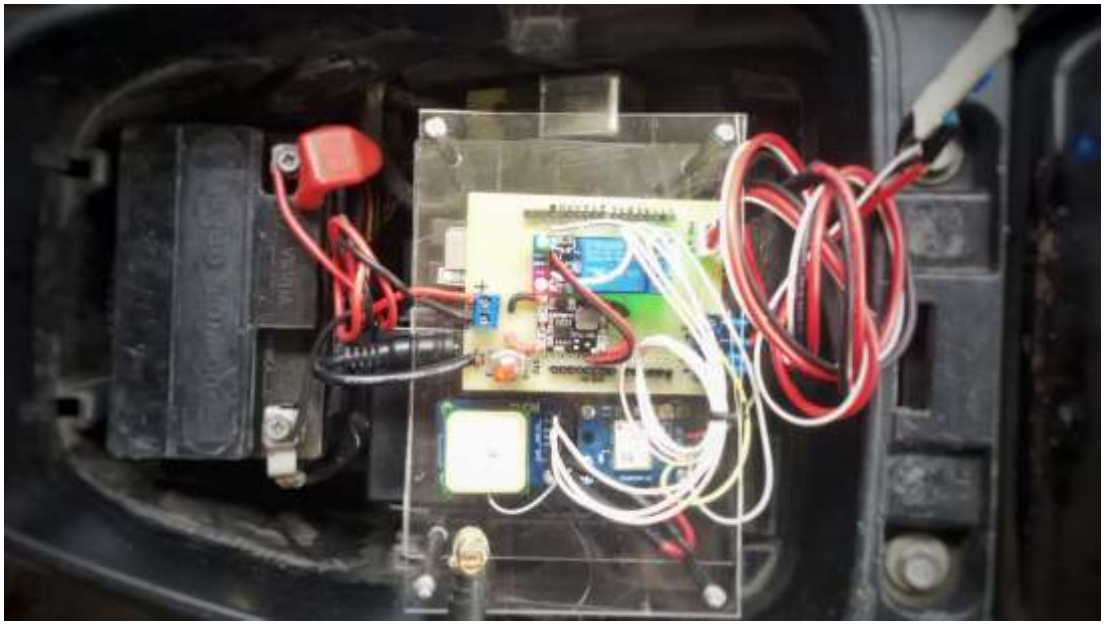
Pada bagian sensor diletakan pada bagian belakang sepeda motor dan diposisikan pada bagian mesin sepeda motor yang hampir mendekati ban, dan diletakan sebuah magnet pada bagian velg motor sebagai acuan dari sensor magnet. Pada saat roda ban berputar maka sensor akan mendeteksi magnet yang terdapat *velg* sepeda motor dan menghasilkan sebuah kecepatan dari sepeda motor, kecepatan yang terdeteksi oleh sensor akan dikirimkan ke aplikasi android sebbagai monitoring kecepatan. Di bawah ini adalah gambar penempatan dari sensor magnet *Hall Effect,*



Gambar 3.8 Penempatan Sensor Magnet *Hall Effect*

3.2.6 Penempatan Modul Pembatas Kecepatan

Modul dari pembatas kecepatan diposisikan pada bagasi sepeda motor, karena disesuaikan letak pada sumber tegangan (*Accu*) dan CDI yang berada pada bagian bagasi sepeda motor, karena akan memudahkan proses pemasangannya.



Gambar 3.9 Letak Alat Pembatas Kecepatan

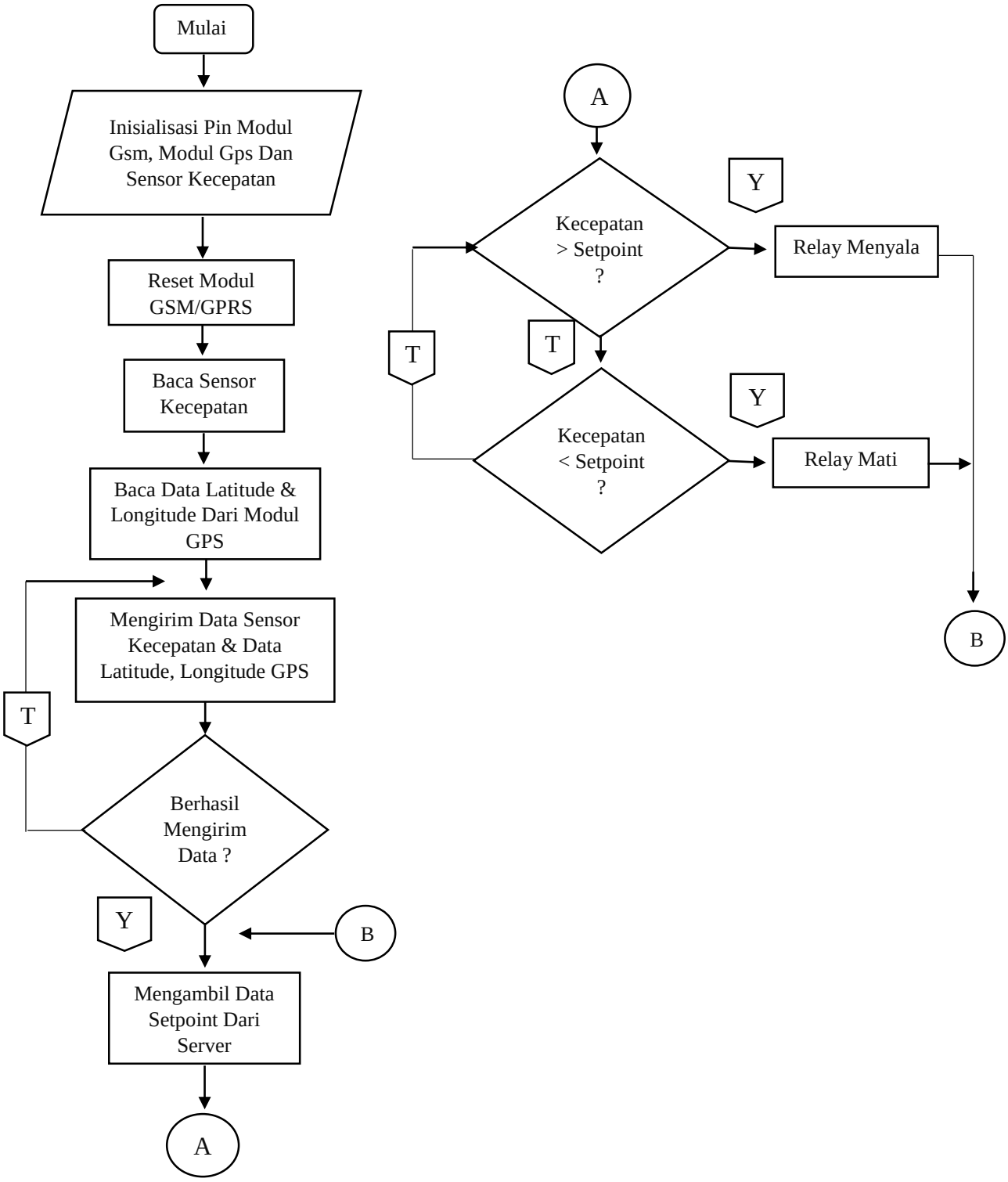
3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian perancangan perangkat lunak ini terdapat perancangan program utama, pengambilan posisi GPS, perancangan perangkat lunak aplikasi android, dan antarmuka dari aplikasi android.

3.3.1 Perancangan Program Utama

Dalam menjelankan sistem pembatas kecepatan ini diperlukan perancangan perangkat lunak yang dapat memproses suatu data yang dikirim dari masukan (*input*) dan menghasilkan suatu keluaran (*output*) sebagai hasil

dari perancangan sistem yang telah dibuat. Berikut ini adalah diagram alur (*flowchart*) dari rancangan pembatas kecepatan.



Gambar 3.10 Diagram Alir Sistem Program Utama

Dari gambar di atas dapat dijelaskan dari sistem program utama yang telah dibuat, yaitu sebagai berikut.

- Inisilaisasi pin modul GSM, modul GPS dan sensor

  Ini merupakan proses pengenalan pin-pin dari modul dan sensor

- *Reset* modul GSM/GPRS

  ini merupakan bagian pengosongan atau mereset data dari modul GSM bila terjadi kesalahan atau *error*.

- Baca sensor kecepatan dan koordinat GPS

  Proses ini akan membaca data sensor dan koordinat dari modul GPS .

- Mengirim data sensor kecepatan dan GPS

  Ini adalah proses pengiriman data dari sensor kecepatan dan GPS yang akan diterima aplikasi.

- Mengambil data *setpoint* dari server

  Fungsi ini merupakan proses pengambilan data *setpoint* dari server yang telah dikirim dari aplikasi

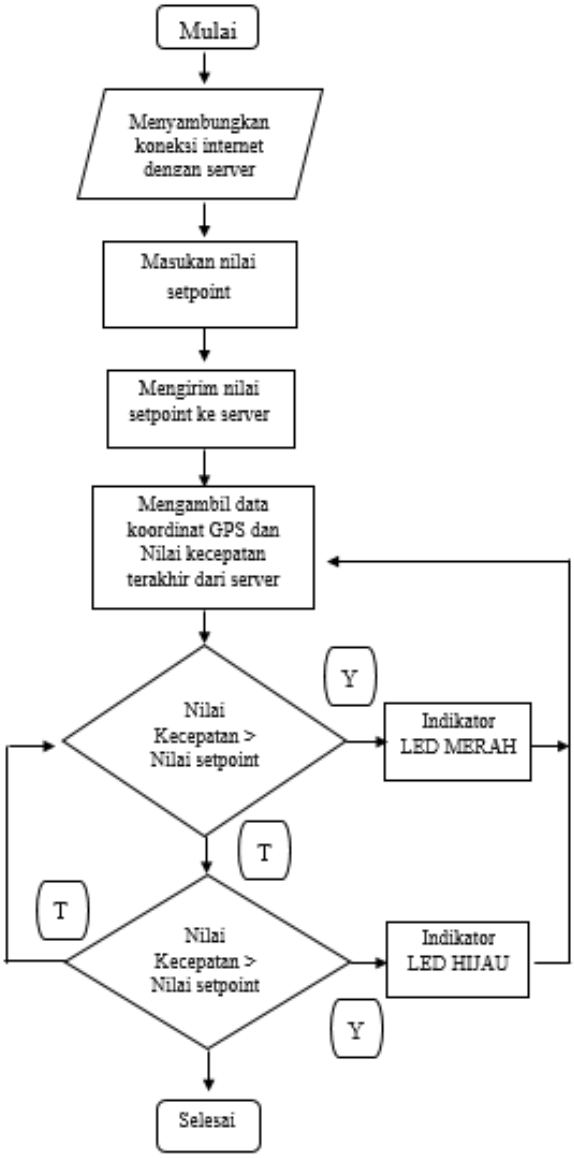
- Perbandingan nilai kecepatan terhadap setpoint

  Jika nilai kecepatan melebihi nilai setpoint maka mikrokontroler akan mengaktifkan ralay, dan jika nilai kecepatan dibawah nilai setpoint maka mikrokontroler akan mematikan relay

3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak Aplikasi Android

Agar dapat mengirimkan *setpoint*, mengecek posisi kendaraan, dan *monitoring* kendaraan diperlukan sebuah sistem perangkat lunak dan antarmuka pada aplikasi agar mendapatkan hasil kerja sistem yang baik.

Berikut adalah perancangan diagram alir dan perancangan antarmuka aplikasi android



Gambar 3.11 Diagram Alir Sistem Aplikasi Android

Pada gambar 3.11 dapat dijelaskan dari sistem perangkat lunak aplikasi yang telah dibuat, yaitu sebagai berikut.

- Menyambungkan koneksi internet dengan server

Ini berfungsi untuk menyambungkan koneksi internet dengan server untuk mengambil data-data yang telah dikirim dari modul GSM

- Masukan nilai *setpoint*

Fungsi ini berupa kontrol dari pembatasan kecepatan sepeda motor dengan cara memasukan nilai yang ditentukan.

- Mengirim nilai *setpoint* ke server

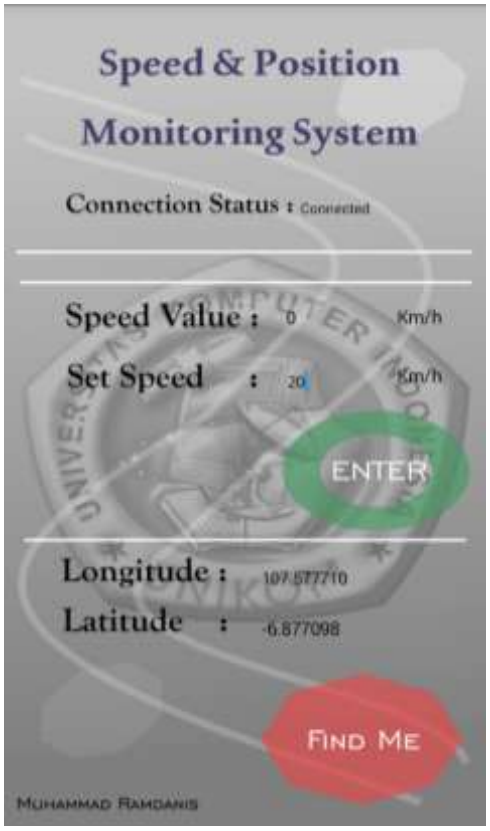
Ketika nilai sudah ditentukan maka nilai *setpoint* akan dikirimkan ke server yang nantinya diterima modul GSM dan diproses oleh mikrokontroler.

- Mengambil data koordinat GPS dan nilai kecepatan dari server

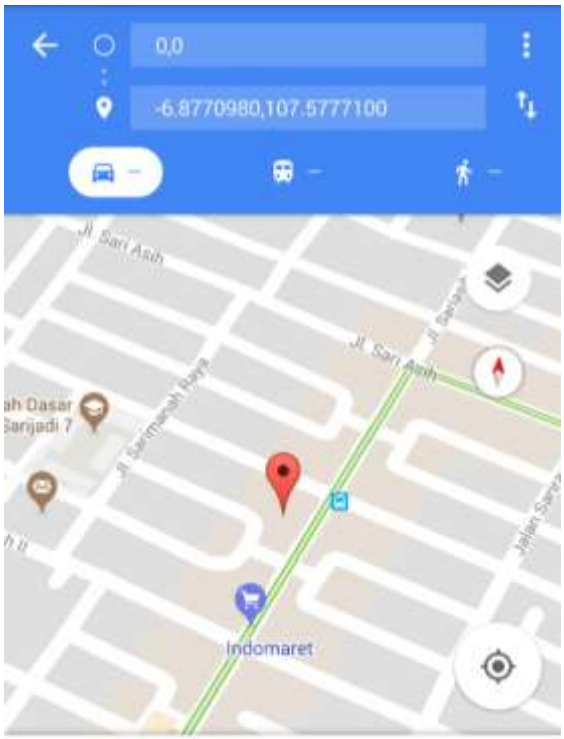
Fungsi ini merupakan mengambil data berupa koordinat GPS dan nilai kecepatan yang nantinya disesuaikan dengan *setpoint*. Jika nilai kecepatan melebihi *setpoint* maka indikator akan berwarna merah sedangkan nilai kecepatan di bawah *setpoint* maka indikator berwarna hijau.

3.3.3 Antarmuka Pada Aplikasi Android

Antarmuka aplikasi android sangatlah dibutuhkan pada sistem pembatas kecepatan kendaraan ini, karena merupakan sistem kendali untuk membatasi kecepatan sepeda motor. Berikut adalah tampilan dari aplikasi android yang telah dibuat untuk mengirim *setpoint*, memonitoring kecepatan, dan memantau posisi kendaraan.



Gambar 3.12 Antarmuka Aplikasi Android



Gambar 3.13 Antarmuka Dari Aplikasi Android Pada Saat Mengambil Posisi Kendaraan

Pada gambar 3.12 adalah antarmuka aplikasi android untuk mengontrol dan memonitoring sistem pembatas sepeda motor. Pada bagian *speed value* adalah nilai kecepatan kendaraan yang telah diterima dari sensor magnet melalui *server*. Pada bagian *set speed* adalah *setpoint* yang berfungsi sebagai pembatas kecepatan pada sepeda motor, cara memasukan nilai setpoint pada *set speed* sangatlah mudah, cukup menekan pada bagian *set speed* dan akan muncul *keyboard* pada ponsel, jika sudah ditentukan nilai kecepatannya cukup tekan tombol bertuliskan *enter* yang tertera pada aplikasi yang nantinya akan dikirim ke *server* lalu diterima oleh modul GSM/GPRS dan diproses oleh mikrokontroler.

Pada bagian pencarian posisi, pada aplikasi tertera bagian yang bertuliskan *longitude* dan *latitude* merupakan nilai (*value*) lokasi/posisi dari kendaraan sepeda motor yang telah dipasangkan sistem alat pembatas kecepatan ini. Untuk menggunakannya sangat mudah, dengan menekan tombol bertuliskan *find me* yang terdapat pada aplikasi, lalu sistem aplikasi akan mengubungkan pada aplikasi google maps untuk menampilkan lokasi kendaraan yang telah dicari, seperti yang terlihat pada gambar 3.13.