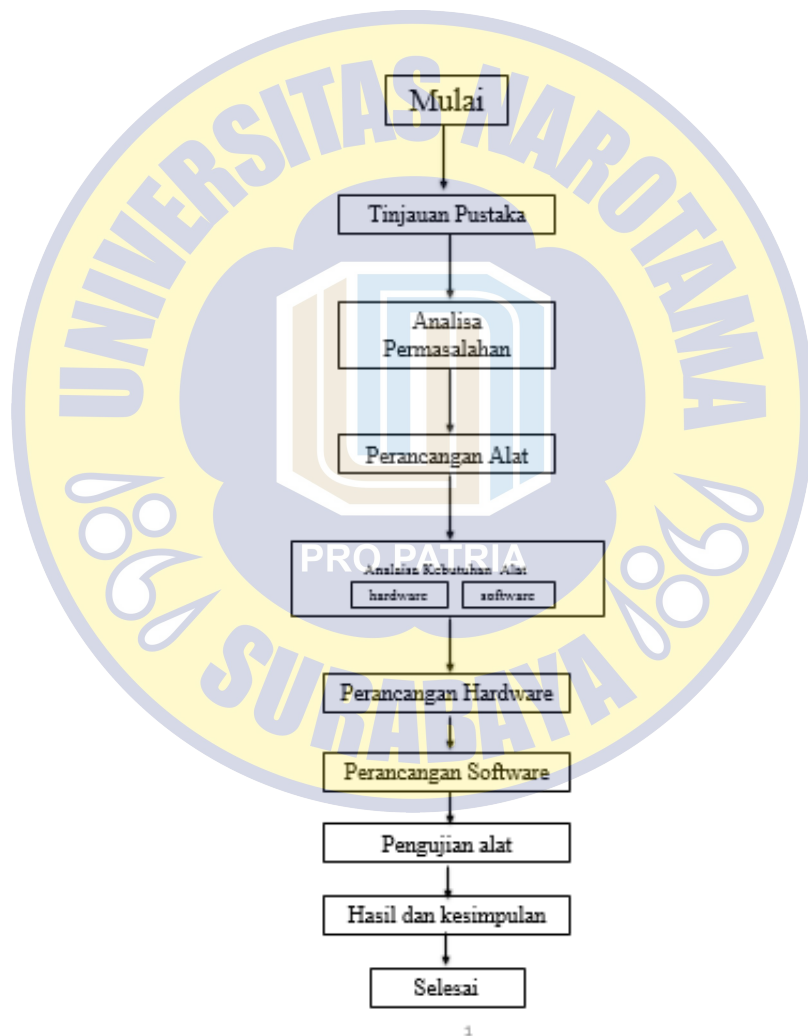


### BAB III

## METODE PENELITIAN

Pada metodologi penelitian “Pembuatan Purwarupa Alat Pembayaran Tol Yang Dikendalikan Jarak Jauh Menggunakan Infra Red” ini menggunakan metode ataupun tahapan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Flowchat alur penilitan

Pada tahapan pertama adalah Tinjauan pustaka yang meliputi pencarian terdahulu. Kemudian tahapan selanjutnya adalah analisa permasalahan, yang ber tujuan untuk mencari tahu kendala yang belum teratasi dari penelitian terdahulu. Setelah itu tahap berikutnya adalah melakukan perancangan alat, yang juga membutuhkan analasi kebutuhan alat baik dari sisi hardware dan juga software. Setelah semua kebutuhan alat sudah terpenuhi langkah selanjutnya adalah perancangan pada sisi hardware dan software. Selanjutnya setelah alat sudah di rancang tahap yang harus di lakukan adalah melakukan pengujian alat yang sudah selesai di buat.

### **3.1 Tinjauan Pustaka**

Proses tinjauan pustaka meliputi dari penarian terdahulu yang mencakup dari tema yang hampir sama dengan teori dasar yang di pelukan untuk penelitian ini. Dasar – dasar teori yang terkait dalam permasalahan penelitian seperti pada dasar komponen pendukung, rangkaian elektronik, bahasa pemrograman dan teori pendukung yang terkait dengan penelitian. Untuk mencari tinjauan pustaka dapat dilakukan dengan membaca dari beberapa jurnal dan artikel dari buku atau dapat dari internet, yang selanjutnya dapat di rangkum dan di tulis kembali sesuai kebutuhan penelitian.

Pada tinjauan pustaka pencarian informasi mengenai semua dari yang berkaitan dengan penelitian ini, adlah sebagai berikut:

1. RFID
2. Sensor infrared

3. Mikrokontroler Arduino UNO

4. Program Arduino

### **3.2 Analisa Permasalahan**

Pada perancangan ini, diperlukan adanya sebuah input dari RFID yang selanjutnya diproses oleh Arduino Uno yang sudah diprogram yang kemudian di transmisikan oleh modul sensor infrared transmitter sebagai pengirim data. Sebagai penerima modul sensor infrared yang ada pada ESP8266 yang berperan sebagai membaca input, kemudian memproses perintah tersebut untuk mengirim data ke server dan mengaktifkan servo untuk membuka gerbang.

### **3.3 Perancangan Alat**

Dalam tahap ini dilakukan kegiatan terkait dari perancangan alat yang di dalam nya termasuk dari perancangan Hardware dan sistem untuk membangun sebuah alat pembayar e-toll dari jarak jauh menggunakan infrared, dari desain perancangan hardware yang termasuk di dalam nya terdapat kebutuhan perangkat keras yang sesuai di butuhkan sistem agar sistem dapat bekerja dengan baik, dan juga desain program untuk mengendalikan alat.

Dalam penelitian adanya batasan masalah penelitian yang akan di fokuskan pada pembuatan alat purwarupa pembayaran e-toll secara jarak jauh dengan menggunakan media infrared

### 3.4 Analisa Kebutuhan perangkat

Pada tahap ini merupakan tahap awala dari penelitaian, dengan meanalisis kebutuhan perangkat Penulis menganalisa kebutuhann untuk uji coba yang dapat diidentifikasi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software), Dalam pembuatan perangkat ini juga menggunakan *hardware* dan *software* pendukung, yaitu:

#### a. Perangkat Keras ( *Hardware* )

Perangkat keras yang digunakan adalah:

- Arduino UNO : Board mikrokontroller yang bertugas memproses perintah yang sudah teprogram pada sebuah alat.
- ESP8266 : Modul yang yang sudah dapat dimasukan sebuah program tanpa memerlukan mikrokontrollrer tambahan untuk memproses suatu program
- Modul Infrared Transmitter KY005: Modul sensor infrared sebagai transmitter suatu data.
- Modul Infrared Reciever KY022 : Modul sensor infrared sebagai reciver data
- RFID module dan RSID tag:Modul dari sensor RFID untuk menerima data dari RFID tag
- Servo: berfungsi sebagai alat penggerak gerbang

- Access Point: Sebagai alat penyedia koneksi jaringan wireless

b. Perangkat lunak ( *Software* )

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Sistem Operasi *Windows 8.1* : Sebagai sistem operasi dari pc untuk melakukan coding dan nantinya sebagai server pada sistem
- *Arduino IDE* : Sebagai aplikasi text editor untuk menuliskan program dan mengupload pada arduino dan esp8266
- *Mysql*: adalah sebagai perangkat lunak sistem management basis data yang nantinya akan menjadi data base dari alat yang akan di buat nantinya.

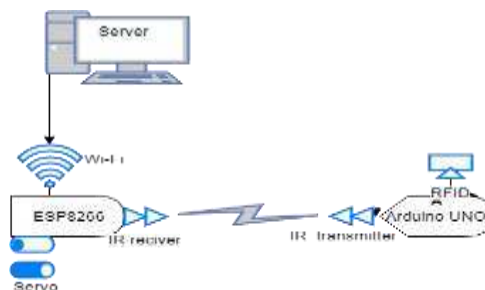
### 3.5 Perancangan Hardware

Dalam tahapan ini dilakukan terkait perancangan dari *hardware* yang akan di buat untuk alat pembayaran *e-toll* jarak jauh menggunakan infrared, mulai dari desain perancangan *hardware* yang akan di terapkan pada sistem , sehingga sistem dapat bekerja dengan baik.

### 3.5.1 Desain Perancangan Hardware

Pada *hardware* kita memerlukan sebuah *Access Point* , Mikrokontroler Arduino Uno, ESP 8266, RFID (*Tag* dan *Reader*), sensor infrared (pengirim dan penerima), motor servo, dan laptop.

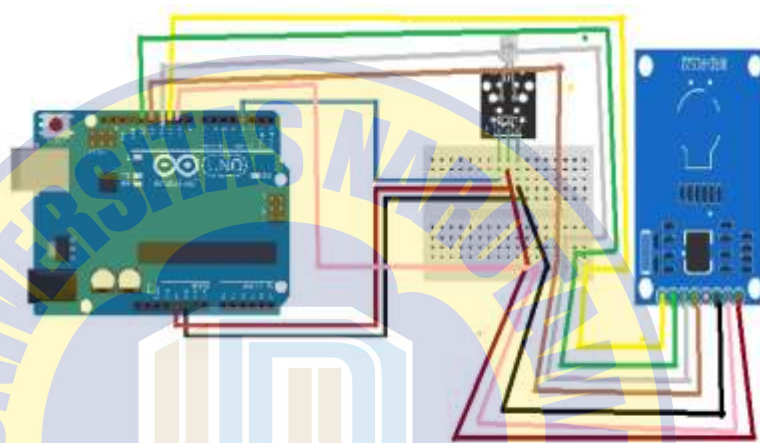
Arduino UNO sebagai mikrokontrolleryang terhubung dengan RFID *reader*, dan senso infrared transmitter. Bertugas memproses inmasukan data dari RFID *reader* dan meneruskan prosesnya kepada Infrared yang selanjutnya sensor infrared akan mengirimmkan data ke infrared reciver. Nantinya alat ini berada di dalaa mobil pengguna. Pada gerbang tol akan terpasang alat yang terdiri dari infrared reciver yang mnerima data deri infrared reciver, dan diproses oleh ESP 8266, jika saldo dari RFID tag mencukupi maka motor servo yang berfungsi sebagai gerbang tol akan membuka. Dan juga ESP8266 akan mengirimkan sinyal berisi data saldo RFID tag ke server PC sebagai *database*, melalui jaringan *wireless* yang sama dari *access point*. Secara garis besar, desain perancangan harware yang digunakan dapat dilihat seperti gambar di bawah.



Gambar 3.2 : desain perancangan Hardware

### 3.5.1.1 Skema Rangkaian Alat Transmitter

Perangkat yang terdapat pada mobil pengemudi terdiri dari Arduino UNO, RFID *reader* dan *tag*, sensor infrared, push button. Untuk skema rangkaiannya seperti pada gambar berikut



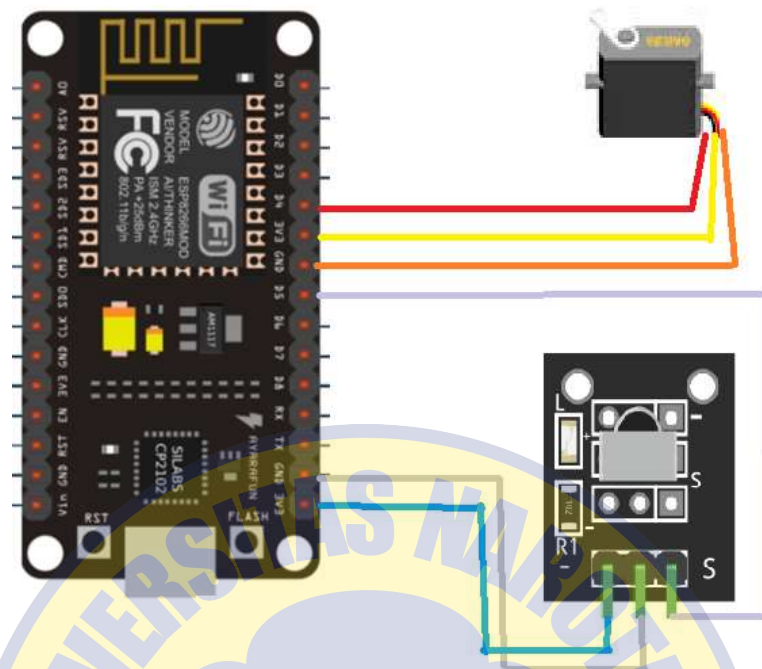
**Gambar 3.3: Skema rangkaian alat transmitter di mobil**

Konfigurasi koneksi pin antar komponen pada rangkaian alat yang ada pada mobil pengemudi

### 3.5.1.2 Skema Rangkaian Alat Receiver

Rangkaian perangkat yang ada pada gerbang tol terdiri dari ESP8266, sensor infrared *receiver*, dan motor servo. Untuk skema rangkaiannya seperti pada gambar berikut:





**Gambar 3.4 : Skema rangkaian Reciver Pada Portal**

### 3.6 Perancangan Software

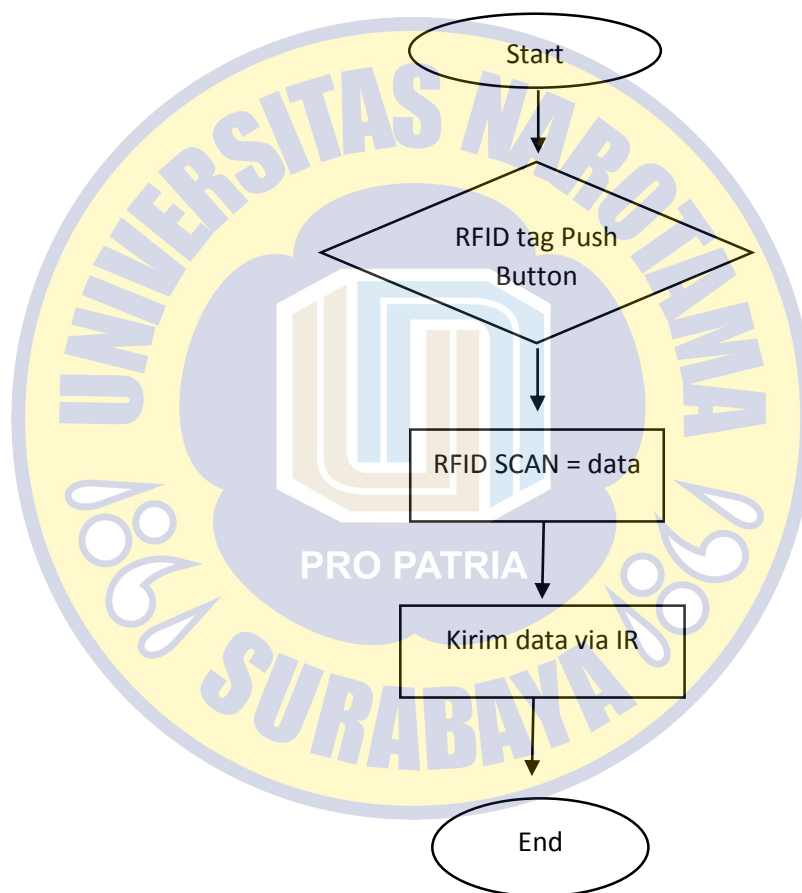
Perancangan perangkat lunak atau yang bisa disebut dengan *software* terdiri dari perancangan system pembayaran jarak jauh menggunakan infrared sebagai transmisinya dengan pemrograman pada arduino. Perancangan algoritma system menggunakan aplikasi arduino IDE, di gunakan memasukan program pada mikro controller Arduino UNO dan ESP 8266.

Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa yang digunakan pada Arduino IDE yaitu bahasa pemrograman C. Arduino IDE sendiri dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE dilengkapi dengan pustaka C / C ++ yang biasa disebut dengan wiring, sehingga membuat proses dari input dan output lebih praktis.



Desain dari perancangan sistem yang digunakan terdiri dari beberapa bagian, yaitu sistem pengirim data yang ada pada pengendara, sistem pada penerima pada gerbang tol. Untuk gambaran dari desain sistemnya dapat di lihat sebagai berikut

### 3.6.1 Flowchart Sistem Pengiriman Data Dari Pengemudi

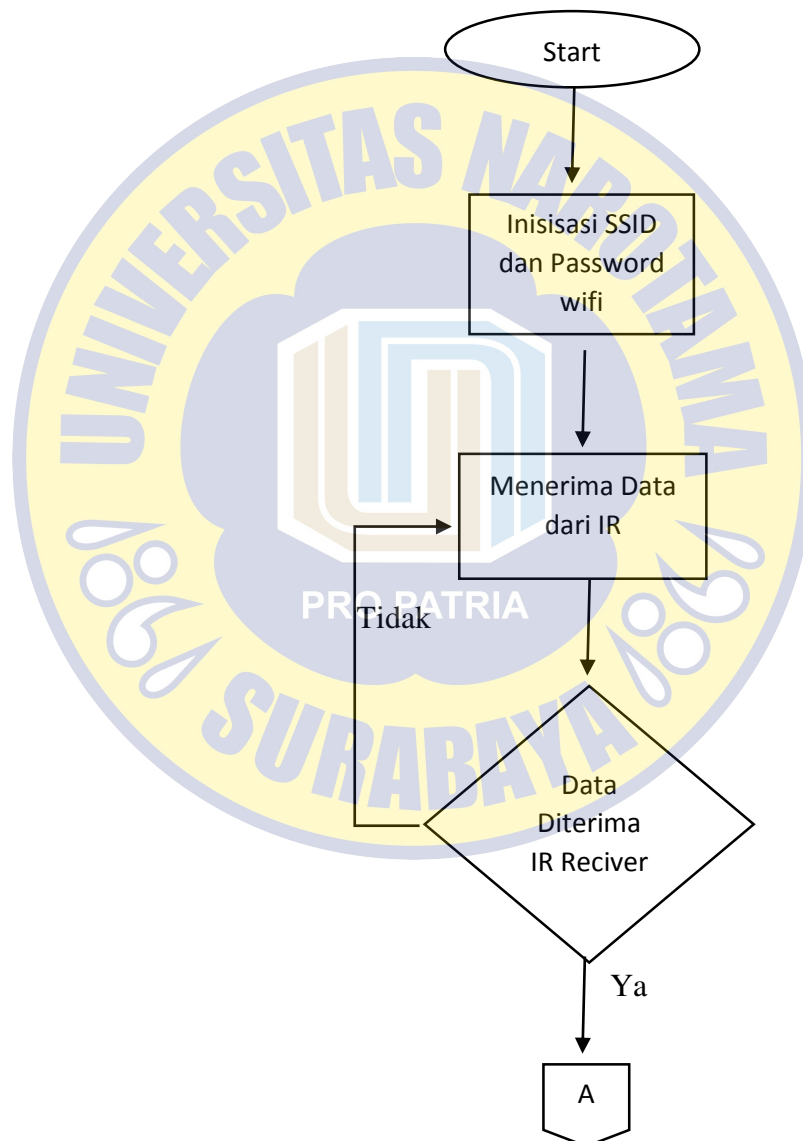


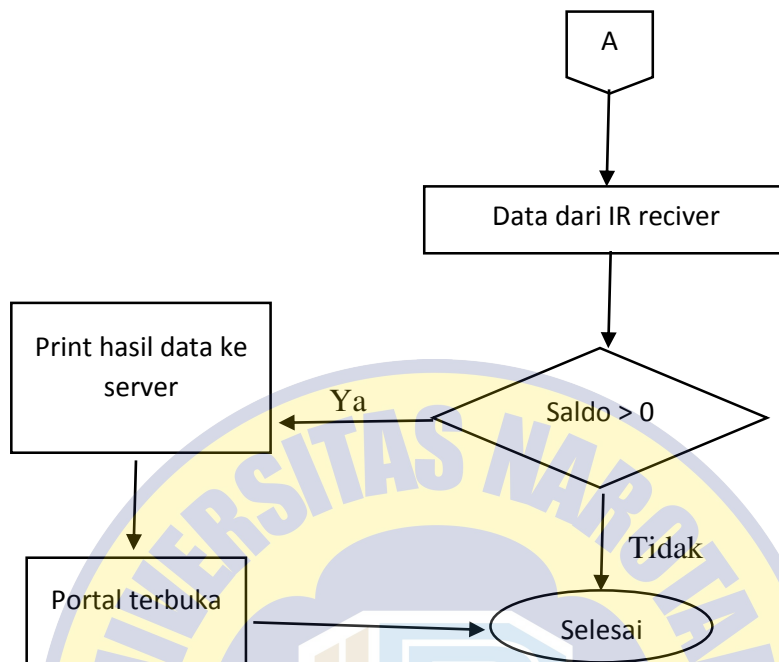
**Gambar 3.5: Flowchart sistem pengiriman data dari pengemudi**

Pada gambar di atas menjelaskan alat kerja dari sistem kerja yang bekerja untuk akses kendaraan yang akan melewati gerbang tol, saat kendaraan akan mendekati portal pengemudi harus sudah menyiapkan RFID Tag yang memiliki saldo dan sudah tertempel pada RFID scanner yang akan mendeteksi data dari RFID tag yang

akan di proses oleh mikrokontroller Arduino UNO, dan datanya di kirimkan melalui sensor infrared transmitter ke sensor infrared reciver yang ada pada portal, dengan cara menekan tombol yang ada pada alat.

### 3.6.2 Flowchart Sistem Penerima Data Pada Gerbang Tol





**Gambar 3.6 : Flowchart Sistem Penerima Data Pada Gerbang Tol**

Pada gambar di atas menjelaskan sistem kerja alat penerima data pada gerbang tol. Alat menerima data dari alat pengemudi melalui sensor infrared reciver yang kemudian datanya diproses oleh modul ESP 8266, yang jika data saldo dari alat pengirim mencukupi maka data akan dikirim ke server untuk di catat pada log server, dan kemudian portal pada gerbang tol secara otomatis akan terbuka. Tetapi jika data saldo dari pengirim tidak mencukupi maka portal pada gerbang tol tidak akan terbuka.

### 3.6.3 Desain Database

Database yang digunakan dalam sistem e-tolll ini menggunakan *MySQL*, dan *software* yang di gunakan unuk membuat *database* adalah XAMPP – phpMyAdmin. Dalam struktur *database* pada sistem ini memiliki satu *database* yang saya beri nama satria, yang di dalamnya terdapat 2 buah

tabel yaitu dengan nama *log* dan *user*. tabel data *log* memiliki isi data dari rekam data pada RFID pengendara yang masuk pada pintu tol, dan tabel *user* berisi dari data E-toll RFID tag pengendara yang sudah di daftarkan. Berikut Gambar tampilan tabel pada database :



**Gambar 3.7: Koneksi Database**

Struktur dari masing masing tabel koneksi *database* sistem e-toll dapat di lihat pada gambar berikut:

**Tabel 3.1 : Database *log***

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	ID	int(20)			No	None	AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	RFID	int(30)			No	None		Change Drop More
3	Nama	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No	None		Change Drop More
4	Waktu	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP		Change Drop More

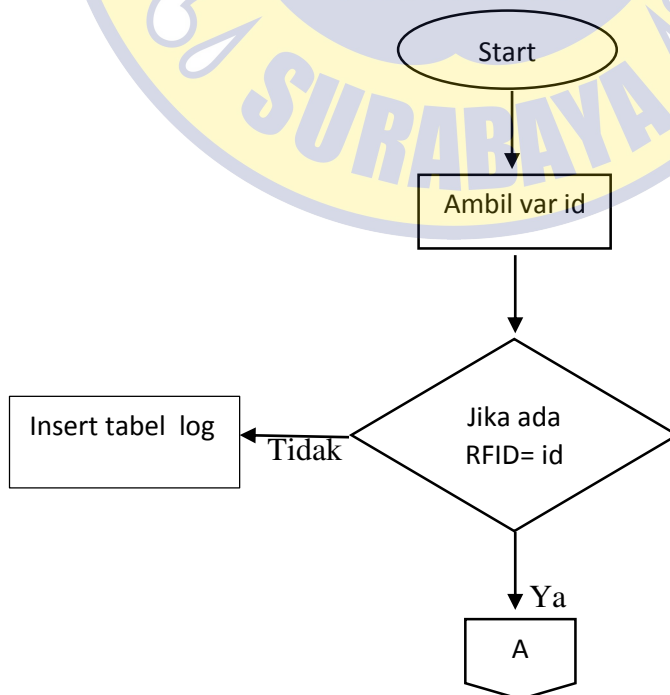
Tabel *database log* terdiri dari 4 kolom, yang terdiri dari kolom *id*, RFID, nama, dan waktu. Yang nantinya tabel ini berguna untuk menyimpan data dari semua data RFID tag yang terkirim dari pengemudi yang akan di tampilkan di halaman utama pada web.

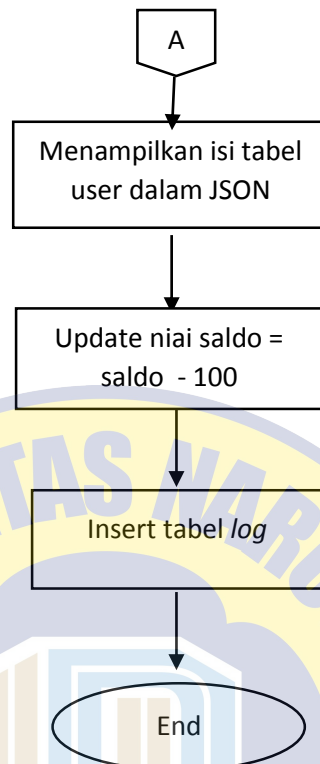
**Tabel 3.2 : Database RFID**

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	ID	int(30)			No	None	AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	RFID	int(20)			No	None		Change Drop More
3	Nama	varchar(30)	latin1_swedish_ci		No	None		Change Drop More
4	Saldo	int(20)			No	None		Change Drop More

Tabel *database* data *user* terdiri dari 4 kolom, yaitu *id*, RFID, nama, dan saldo. Data dari RFID tag pengemudi yang di simpan sebagai akses melewati pintu gerbang tol. Sata yang di simpan anara llain ada nama user, nomer RFID, dan saldo dari pengemudi. Data dari tabel *user* nanti nya akan tercatat pada tabel *log* saat transaksi terjadi.

Gambaran dari alur sistem pada *database* dapat di lihat pada gambar flowchart beerikut:





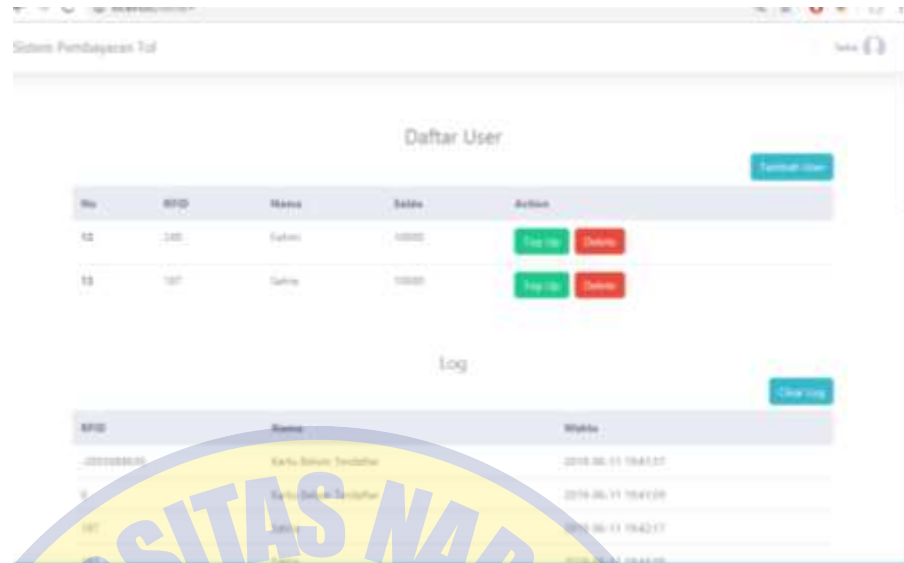
**Gambar 3.8: Flowchart sistem database**

### 3.6.3.1 Perancangan WEB

Setiap data transaksi yang masuk, nantinya akan ditampilkan pada sebuah halaman web monitoring yang terdapat pada server. Web monitoring sendiri nantinya akan mengambil data dari database sistem. Website monitoring terdiri dari beberapa alaman yaitu:

#### 1) Halaman Utama

Halaman utama web halaman ini menampilkan semua data dari semua tabel yang ada di tabel, mulai dari tabel *user* dan tabel *log*.



**Gambar 3.9 : Halaman utama web monitoring**

Pada bagian data *user*, terdapat tabel yang berisi data dari Nama *user*, kode RFID yang sudah terdaftar, dan isi saldo dari RFID e-toll.

Di bagian bawah terdapat tabel *log* yang berisi laporan data dari seluruh RFID e-toll yang melewati portal. Seluruh data yang telah melewati portal akan di tampilkan pada tabel tersebut.

Clear Log

RFID	Nama	Waktu
-2055688630	Kartu Belum Terdaftar	2019-06-11 19:41:37
0	Kartu Belum Terdaftar	2019-06-11 19:41:59
187	Satria	2019-06-11 19:42:17
187	Satria	2019-06-11 19:44:38

**Gambar 3.10 : Log data**

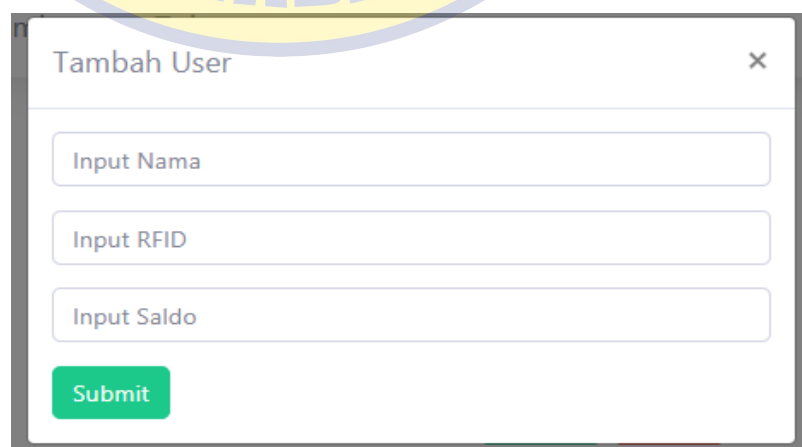


Data yang di tampilkan pada laporan ini diurutkan berdasarkan dari data yang lebih dahulu masuk.

Selain itu terdapat tiga buah tombol yang terdiri dari tombol hapus, tombol *Top Up*, tombol Tambah *user*. Tombol hapus berguna untuk menghapus user yang sudah terdaftar. Tombol tambah *user* berguna untuk mendaftarkan ID RFID baru, tombol *top up* untuk menambah jumlah saldo RFID yang sudah terdaftar. Untuk tombol tambah *user* dan tombol *top up* akan muncul sebuah kotak dialog seperti gambar berikut ini:

**a. Form Tambah User**

Pada kotak dialog form tambah *user* berfungsi untuk menambahkan RFID untuk di daftarkan pada sistem. Pada form ini terdapat kolom nama untuk nama user dari RFID yang di daftarkan, lalu kolom input RFID untuk memasukan id dari RFID, dan kemudian ada untuk mmemberi saldo untuk kepada RFID tag yang di daftarkan.



The image shows a screenshot of a web application dialog box titled "Tambah User". The dialog box has a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: "Input Nama", "Input RFID", and "Input Saldo". Below these fields is a green "Submit" button.

**Gambar 3.11: Form Tambah User**

## b. Form Top Up

Di halaman *top up* berfungsi untuk menambahkan saldo pada RFID tag yang telah di daftarkan pada sistem. Pada form ini terdapat kolom RFID yang berisi id dari RFID yang sudah di daftarkan. Pada kolom nama berisi nama pengguna yang telah terdaftar pada sistem. Dikolom Topup terdapat kolom input untuk mengisi nominal saldo yang akan dimasukkan ke RFID

Top Up

RFID :  
187

Nama :  
Satria

Topup :  
[input field]

Submit

Gambar 3.12 : Form Top Up