

## BAB III

### IMPLEMENTASI PROGRAM

#### 3.1 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, alat yang akan dibuat terbagi atas perangkat keras dan perangkat lunak. Untuk perangkat kerasnya terdiri dari komponen-komponen elektronik mikrokontroler, sedangkan perangkat lunaknya dibuat menggunakan bahasa C#. Berikut ini adalah penjelasan mengenai alat dan bahan yang dibutuhkan.

##### 3.1.1 Perangkat Keras

Pada pembuatan alat ini, penulis menggunakan beberapa perangkat keras yang terdiri dari komponen-komponen tertentu dan modul tertentu. Berikut ini adalah beberapa perangkat keras yang digunakan:

a. Arduino Uno R3 (2 Unit)

Arduino digunakan sebagai mikrokontroler yang mengendalikan perangkat-perangkat yang terpasang pada alat yang akan dibuat.

b. Modul RFID *Writer/Reader* Mifare MFRC522

Modul ini digunakan untuk melakukan proses baca/tulis pada kartu RFID dengan frekuensi 13,56 MHz.

c. Lampu led warna hijau dan merah

d. Resistor 220 Ohm,

e. Papan PCB berukuran kecil,

f. Modul Relay

Modul ini memiliki fungsi yang sama dengan saklar atau *switch* yaitu untuk me-

mutuskan atau meneruskan arus, relay bekerja dengan cara diberikan perintah oleh mikrokontroler.

g. Kipas Berukuran 8 cm x 8 cm

Kipas ini digunakan sebagai pengganti kendaraan bermotor.

h. Saklar

Saklar digunakan sebagai pengganti *starter* kendaraan yang akan dihubungkan dengan kipas.

i. Kabel *jumper*,

j. Kabel USB data untuk mengunggah program,

k. *Casing* alat (2 Unit),

l. Solder dan Timah.

### 3.1.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan penulis terdiri dari perangkat lunak desain dan pemrograman. Berikut ini adalah beberapa perangkat lunak yang digunakan:

a. Arduino IDE Windows

Perangkat lunak ini digunakan sebagai editor dan untuk mengunggah program ke dalam arduino.

b. Atom Editor

Perangkat lunak ini penulis gunakan sebagai editor utama dikarenakan antar muka yang lebih nyaman digunakan dan kode pemrograman yang dibuat bisa lebih rapih.

c. Visual Studio Express 2015

Selain membuat alat, penulis juga membuat software yang digunakan untuk menyimpan data ke dalam kartu RFID menggunakan bahasa C#.

## 3.2 Perancangan Alat

SIM Digital akan berisikan data pengendara yang sudah berbentuk *chipertext* yang akan dibaca oleh kendaraan. Agar SIM bisa digunakan sesuai dengan fungsi dan tujuannya penulis juga membuat dua alat pendukung. Kedua alat itu adalah alat pembaca SIM (*reader*) dan alat pembuat SIM (*writer*). Alat-alat ini digunakan secara terpisah. *Reader* digunakan atau dipasangkan ke dalam sistem kelistrikan kendaraan bermotor pengendara sedangkan *writer* hanya akan digunakan oleh pembuat SIM misalnya SAMSAT.

### 3.2.1 Desain SIM Digital

Data yang disimpan ke dalam SIM Digital (Kartu RFID) hanya mengisi sektor 1 dan 2. Kemudian sektor untuk menyimpan *key* ada pada sektor 7. Berikut ini gambaran dari isi kartu RFID SIM Digital:

```

15 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  .
  .
  .
  7 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  .
  .
  .
  2 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  1 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

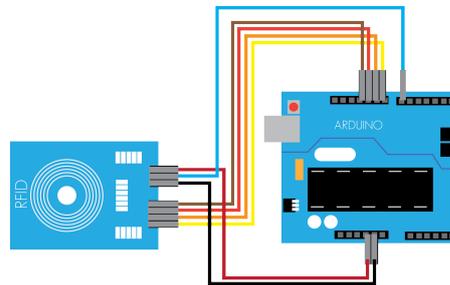
Ciperteks dari kunci  
acak

Poin, Wilayah

Nama, Nomor SIM

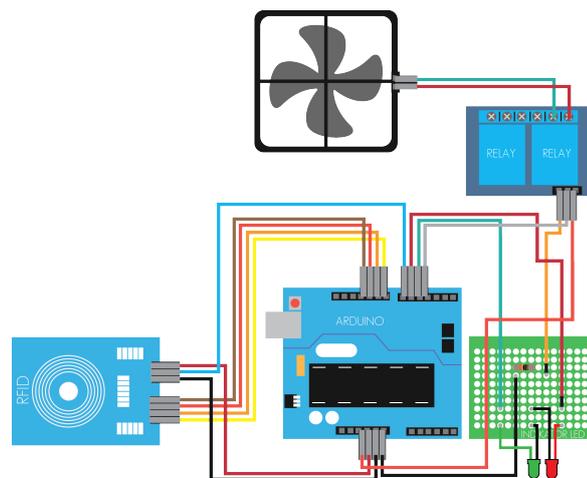
**Gambar 3.1:** Desain isi kartu RFID

Berikut ini adalah desain rangkaian elektronik dari alat *writer*, hanya menggunakan 1 buah arduino dan 1 buah modul RFID MFRC522.



**Gambar 3.2:** Rangkaian *writer* SIM Digital

Untuk rangkaian *reader*, dikarenakan alat ini akan dipasangkan pada sistem kelistrikan kendaraan bermotor. Penulis membuat rangkaian prototipe menggunakan kipas sebagai pengganti kendaraan bermotor. Rangkaian alat ini terdiri dari 1 buah arduino, 1 buah modul RFID MFRC522, 1 buah relay, dan 2 buah led dengan resistornya. Berikut ini skema rangkaiannya:

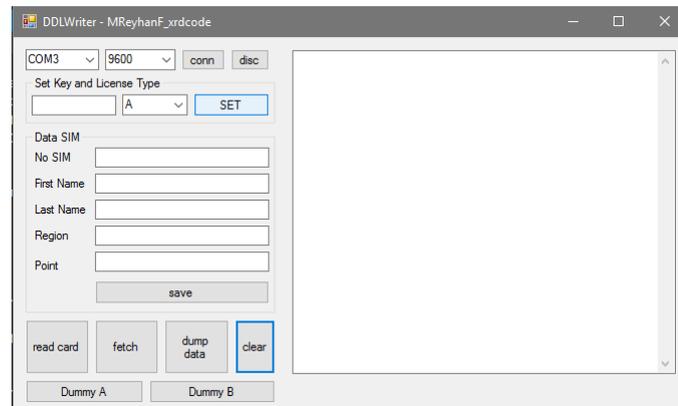


**Gambar 3.3:** Rangkaian *reader* SIM Digital

## 3.2.2 Cara Kerja Alat

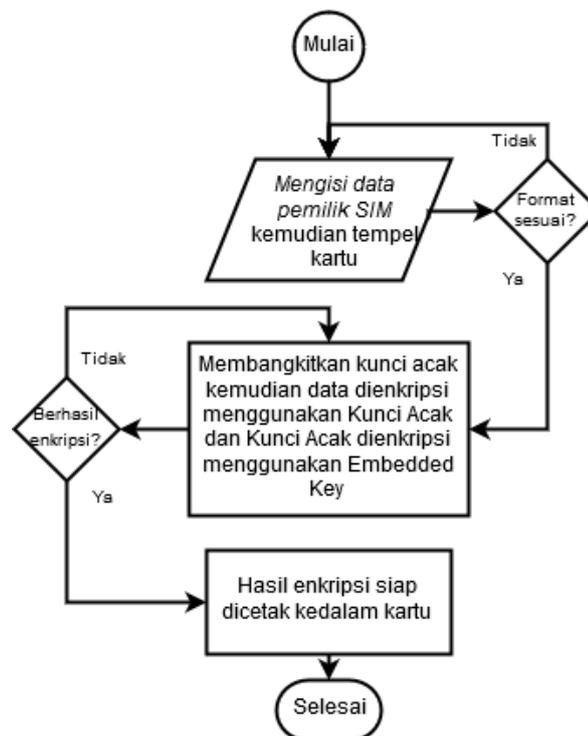
### 3.2.2.1 SIM Digital *writer*

SIM Digital *writer* digunakan untuk mencetak/membuat SIM pengendara. Alat ini terhubung ke komputer yang digunakan oleh admin (pembuat SIM). Antarmuka perangkat lunaknya dibuat menggunakan Visual C# berupa form untuk mengisi data SIM yang dihubungkan dengan *port serial* alat (Gambar 3.4).



**Gambar 3.4:** Form SIM Digital *writer*

Berikut ini adalah diagram alur dari cara kerja SIM Digital *writer*:



**Gambar 3.5:** Diagram alur SIM Digital *writer*

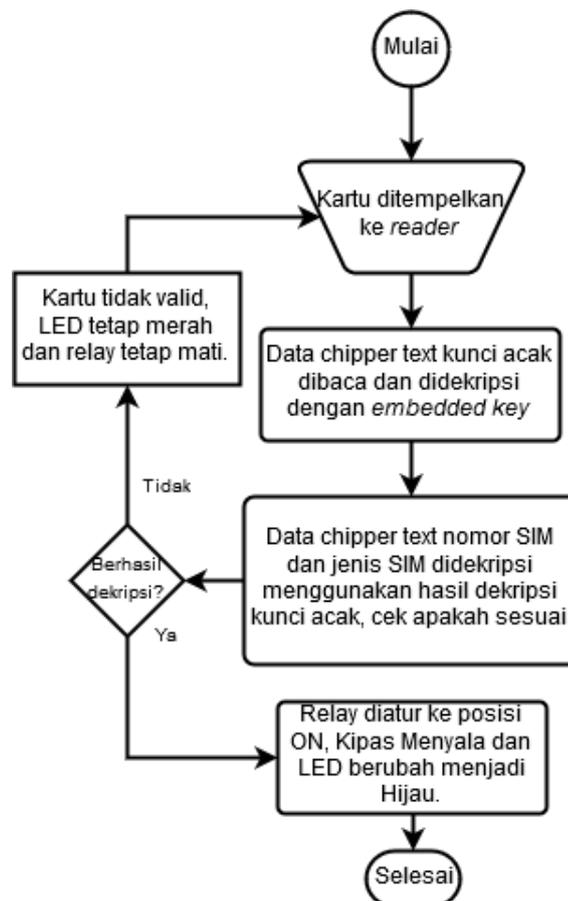
Berikut ini adalah uraian singkat dari diagram alur SIM Digital *writer* diatas:

1. Pengguna (admin) mengisi data pemilik SIM, kemudian menempelkan kartu RFID (SIM Kosong) ke *writer*,

2. Arduino akan membangkitkan *random key*, kemudian digunakan untuk mengenkripsi data pemilik SIM, kemudian *random key* akan dienkripsi menggunakan *embedded key*,
3. Hasil enkripsi *random key* dan data pemilik SIM disimpan kedalam kartu RFID.

### 3.2.2.2 SIM Digital reader

SIM Digital *reader* adalah alat yang akan dipasang pada sistem kelistrikan kendaraan bermotor. Namun, dalam penelitian ini penulis menggunakan kipas komputer sebagai pengganti kendaraan bermotor. Alat ini berfungsi untuk membaca SIM Digital, jika SIM dikatakan valid maka kendaraan dapat dinyalakan. Berikut ini merupakan diagram alur dari cara kerja SIM *reader*:

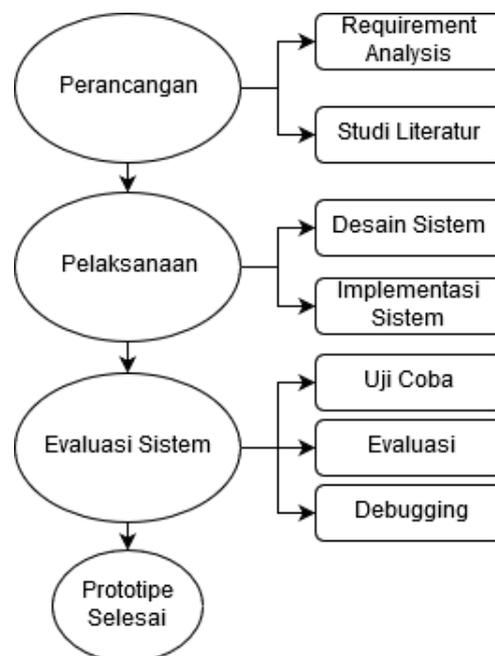


**Gambar 3.6:** Diagram alur SIM Digital *reader*

Berikut ini adalah uraian singkat dari diagram alur SIM Digital *reader* diatas:

1. Pengguna meletakkan SIM Digital pada reader,
2. Kemudian *reader* akan mendekripsi ciperteks *random key* terlebih dahulu menggunakan *embedded key*,
3. Hasil dekripsi *random key* digunakan untuk mendekripsi nomor SIM dan Jenis SIM (A atau C),
4. Jika hasil dekripsi berhasil dan jenis SIM sesuai dengan jenis *reader*, maka SIM terdeteksi valid kemudian kendaraan dapat dinyalakan dan led menjadi warna hijau. Jika dekripsi gagal, kendaraan tetap tidak dapat dinyalakan dan led tetap berwarna merah.

### 3.3 Tahapan Pelaksanaan



**Gambar 3.7:** Tahap pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian terbagi menjadi 3 tahapan mulai dari perancangan, dan pelaksanaan. Tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Perancangan

Tahapan pertama yang dilakukan adalah pengumpulan data dan analisis kebutuhan dalam pembuatan SIM Digital. Mulai dari studi literatur, membuat diagram rancangan pemodelan sistem hingga memenuhi kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan SIM Digital dilakukan pada tahap ini. Perancangan dilakukan agar mempermudah dan mengurutkan pembuatan sistem secara rinci.

2. Pelaksanaan

Tahap berikutnya adalah implementasi program dengan memprogram mikro-kontroler, mulai dari desain, isi hingga keseluruhan sistem. Sistem yang telah dibuat akan berupa sebuah prototipe.

3. Pengujian Sistem

Uji coba sistem dilakukan pada tahap ini serta dievaluasi dari segi aplikasi dan sistemnya kemudian dilakukan proses perbaikan dari hasil evaluasi tersebut.