

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN DESAIN SISTEM**

#### **III.1. Analisis**

Dalam merancang sistem alarm mobil berbasis mikrokontroler dan android ini, terdapat beberapa masalah utama yang harus dicermati dan dipecahkan. Permasalahan tersebut antara lain :

a. *Alarm main controller* (kontrol utama sistem alarm)

Masalah awal dan yang paling utama dalam perancangan sistem alarm mobil berbasis mikrokontroler dan android ini adalah pembuatan GUI (*Graphical User Interface*) aplikasi pada *smartphone Android* yang dimana GUI tersebut berguna untuk mengontrol sistem alarm dan memantau status sistem alarm secara keseluruhan. GUI tersebut dapat dirancang dengan *software Eclipse IDE*. Sedangkan modul sensor SW-420 digunakan untuk mendeteksi getaran yang terjadi pada bodi mobil. Relay modul berguna untuk mengontrol dan memutuskan arus listrik ke berbagai peralatan di mobil seperti : *central lock*, sirene, klakson, *engine switch* dan lampu sein. Dan led digunakan sebagai indikator status alarm. Sedangkan media SMS digunakan untuk mengontrol, mendeteksi dan melaporkan status alarm secara langsung ke *smartphone Android*.

b. Komunikasi data dan format perintah yang digunakan

Masalah kedua adalah metode komunikasi untuk menghantarkan data perintah dan format perintah yang harus dipakai yang harus sama-sama bisa dimengerti oleh pengguna dan alat alarm mobil yang sedang dirancang. Untuk

mengontrol dan memantau status alarm, maka digunakanlah media SMS dengan format teks tertentu untuk melakukan fungsi tersebut. Kemudian dibuatlah suatu aplikasi untuk *smartphone Android* untuk *me-manage* komunikasi SMS antara pengguna dan alat yang sedang dirancang.

### III.2. Strategi Pemecahan Masalah

Karena terdapat beberapa poin permasalahan yang muncul selama proses perancangan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Komunikasi data dan aplikasi *smartphone Android* memegang peranan penting dalam perancangan sistem alarm mobil berbasis mikrokontroler dan android ini, maka dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan yang muncul, antara lain :

1. Penggunaan media SMS sebagai media penghantar perintah dan pemantau status alarm, dengan menggunakan format teks tertentu untuk mendukung fungsi alat secara keseluruhan. Format SMS yang digunakan, antara lain :
  - a. *Lock* : format perintah ini berfungsi untuk mengaktifkan alarm serta mengunci pintu mobil.
  - b. *Unlock* : format perintah ini berfungsi untuk menonaktifkan alarm serta membuka kunci pintu mobil.
  - c. *Cut* : format perintah ini berfungsi untuk mengaktifkan alarm, mengunci pintu mobil dan menonaktifkan operasional mesin mobil.
  - d. *Uncut* : format perintah ini berfungsi untuk menonaktifkan alarm, membuka kunci pintu mobil dan mengaktifkan kembali fungsi mesin mobil.

- e. *Alert!* : format informasi ini menunjukkan bahwa alarm sedang aktif dan terpicu serta mengeluarkan bunyi peringatan.
2. Perancangan aplikasi *smartphone Android* untuk mengirim perintah, yang dimana perintah dalam GUI di konversi menjadi SMS untuk dikirimkan ke alarm, sedangkan SMS yang dikirimkan oleh alarm ke *smartphone Android* akan dikonversi menjadi elemen-elemen GUI, seperti *message box*, atau *warning box*.

### **III.3. Identifikasi Kebutuhan**

Adapun identifikasi kebutuhan dari perancangan sistem alarm mobil berbasis mikrokontroler dan android beserta *user interface* yang akan dirancang yaitu analisis kebutuhan *hardware* dan analisis kebutuhan *software*.

#### **III.3.1. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) Untuk Perancangan *Interface* yang Digunakan**

Dalam perancangan sistem alarm berbasis mikrokontroler dan android ini menggunakan perangkat keras (*hardware*) dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Prosesor Intel *Core i3 2370M 2.4 Ghz*
2. *Hard disk 500 GB*
3. *RAM 4 GB*
4. *Monitor LED 14"*
5. *Keyboard dan Touchpad (Mouse).*

### **III.3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) Untuk Perancangan Alat yang Digunakan**

Adapun kebutuhan perangkat untuk perancangan alat, antara lain :

1. Arduino Mega 2560.
2. *GSM/ GPRS Shield*.
3. *Module Sensor Getar SW-420*.
4. *Door switch*.
5. *Relay module*.
6. Lampu LED.
7. Papan PCB.
8. IC L7809C, IC L7808C, IC PC817.
9. Kapasitor.
10. Kabel.
11. Solder.
12. Timah.
13. Sekering.
14. Beberapa baut dan mur.
15. Komponen pendukung lainnya.

### **III.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*) Untuk Pemrograman Alat dan Merancang GUI yang Digunakan.**

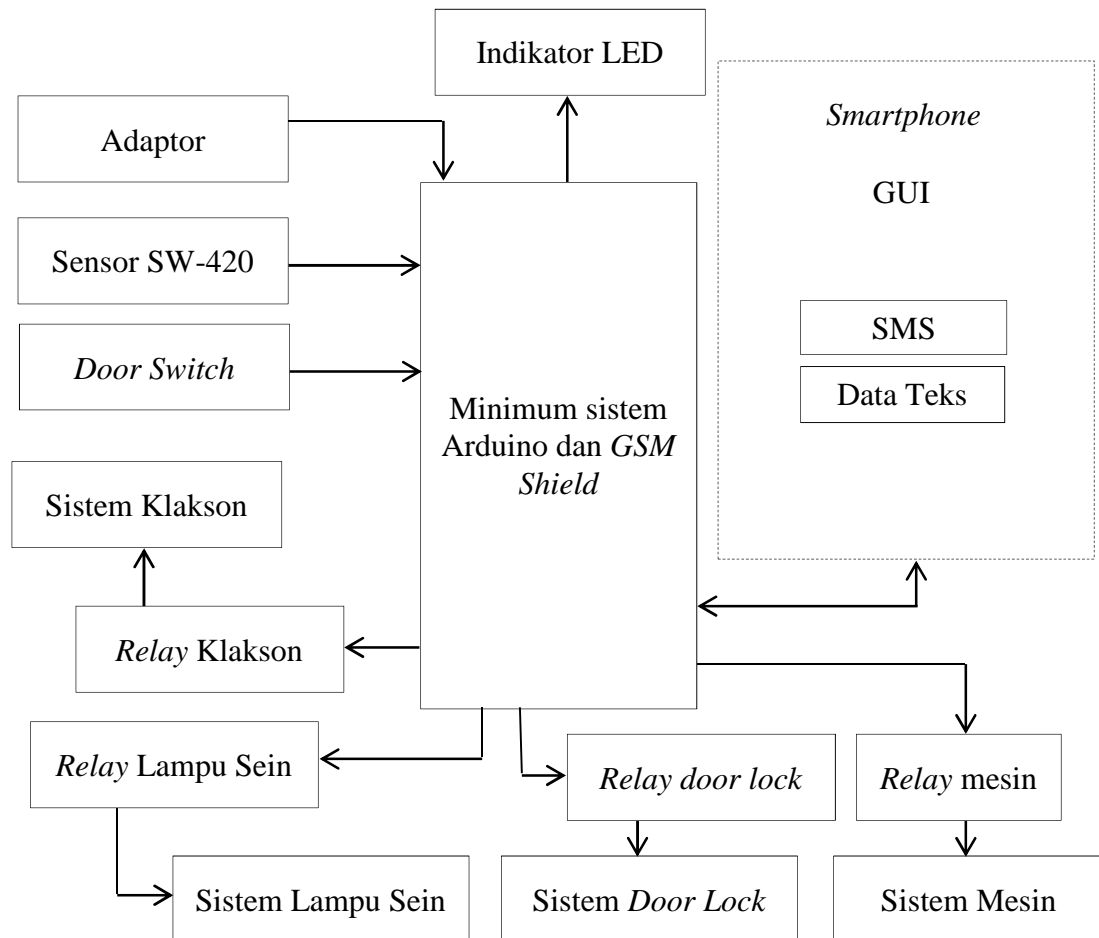
Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam perancangan sistem alarm mobil berbasis mikrokontroler dan android adalah lingkungan sistem

operasi *Windows 7 Professional 64 bit*. Dan dalam penulisan kode program untuk mikrokontroler menggunakan aplikasi Arduino IDE. Arduino IDE merupakan lingkungan pengembangan terintegrasi yang memungkinkan desainer alat dapat menggunakan Arduino sebagai otak utama dari alat yang dirancang. Arduino IDE mudah untuk digunakan, bertenaga, dan mudah untuk dipelajari. Memiliki *built in compiler* untuk mikrokontroler dari keluarga AVR serta memiliki fasilitas *serial monitor* terintegrasi. Sedangkan untuk perancangan GUI aplikasi android menggunakan *AppInventor*. *AppInventor* merupakan aplikasi *web based* yang digunakan untuk merancang aplikasi android secara cepat dan mudah. *AppInventor* dibuat dan dikembangkan oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) yang memungkinkan para pemula untuk dapat mengembangkan aplikasi android secara cepat dan mudah. Cara penggunaannya pun cukup mudah, pengguna hanya cukup mendesain antarmuka aplikasi dengan menggunakan elemen-elemen yang tersedia seperti *command button*, *text box*, *list view* dan sebagainya pada halaman *designer*. Kemudian untuk algoritma aplikasi, pengguna bisa menggunakan halaman *blocks*, disebut *blocks* karena pengguna dapat merancang algoritma aplikasi dengan menggunakan potongan-potongan blok yang mewakili perintah tertentu atau entitas tertentu dari program dan memasang blok-blok tersebut antara satu dengan yang lainnya, sehingga menjadi blok algoritma yang sempurna. Blok program tersebutlah yang menggantikan kode program yang biasa, sehingga *AppInventor* sangat mudah dipelajari, bahkan oleh pemula sekalipun. Oleh karena itu, *AppInventor* sangat digemari oleh kalangan pemula dan anak sekolah untuk mengembangkan sebuah aplikasi android yang kaya fitur.

#### **III.4. Diagram Blok Rangkaian**

Secara garis besar, perancangan alarm berbasis mikrokontroler dan android terdiri dari sensor getaran SW-420, relay, minimum sistem mikrokontroler arduino dan *GSM Shield* serta rangkaian catu daya berupa rangkaian adaptor.

Diagram blok keseluruhan dari perancangan alarm berbasis mikrokontroler dan android ditunjukkan oleh gambar III.1 sebagai berikut:



**Gambar III.1 : Diagram Blok Rangkaian**

Keterangan dari Gambar III.1 adalah sebagai berikut :

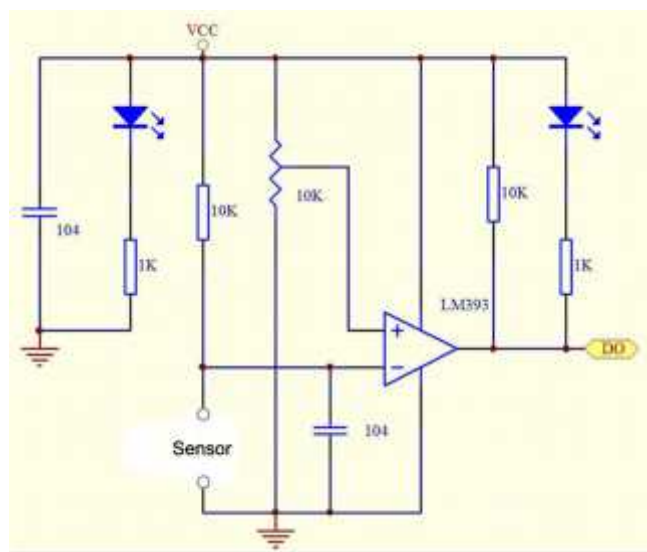
1. *Smartphone* merupakan wadah untuk menampilkan GUI dari program.
2. Sensor SW-420 merupakan sensor pendeteksi getaran.
3. *Door switch* merupakan *switch* yang ada di pintu mobil yang berguna untuk mendeteksi gerakan membuka dan menutup pintu mobil.
4. Adaptor sebagai sumber catu daya untuk menghidupkan sistem minimum arduino dan *GSM Shield*, modul relay, serta lampu indikator.

5. Minimum sistem Arduino dan *GSM Shield* sebagai pusat kendali seluruh rangkaian.
6. Indikator LED untuk menunjukkan status rangkaian.
7. Sistem klakson yang terhubung melalui relay berguna sebagai isyarat suara sistem alarm.
8. Sistem lampu sein yang terhubung melalui relay berguna sebagai isyarat visual sistem alarm.
9. Sistem *door lock* yang terhubung melalui relay berguna untuk mekanisme penguncian pintu mobil.
10. Sistem mesin yang terhubung melalui relay yang akan dikontrol oleh pengolah utama sistem setelah diberi perintah oleh pengguna.
11. GUI (*Graphical User Interface*) merupakan tampilan untuk mengontrol dan memonitoring status sistem alarm.
12. SMS merupakan media untuk mengirim perintah ke sistem alarm.
13. Data teks merupakan data yang ditampilkan dan dikirim dalam bentuk teks melalui SMS.

### **III.5. Perancangan Rangkaian Modul Sensor SW-420**

Modul sensor SW-420 adalah komponen modul sensor berukuran kecil dengan dimensi sebesar 3,2 x 1,4 cm. Sensor jenis ini sangat mudah untuk digunakan karena dapat langsung dipasang tanpa rangkaian tambahan lagi. Sensor ini bekerja dengan cara mendeteksi getaran permukaan dimana sensor ini dipasang. Apabila kekuatan getaran melebihi nilai ambang batas yang ditentukan,

maka LED Indikator status berwarna hijau akan mati, menandakan sinyal keluaran bernilai 1 (*high*) dan jika hidup menandakan sinyal keluaran bernilai 0 (*low*). Sedangkan nilai ambang batas dapat diatur dengan *potensiometer* yang terdapat pada modul. Komponen ini sangat cocok untuk aplikasi yang berkaitan dengan getaran, seperti sistem keamanan dan sistem alarm mobil. Rangkaian modul sensor SW-420 dapat dilihat pada gambar III.2 berikut ini :

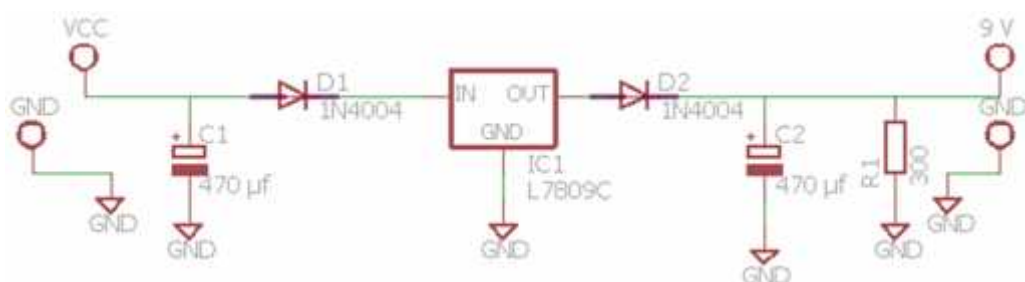


**Gambar III.2. Skematik Modul Sensor SW-420**

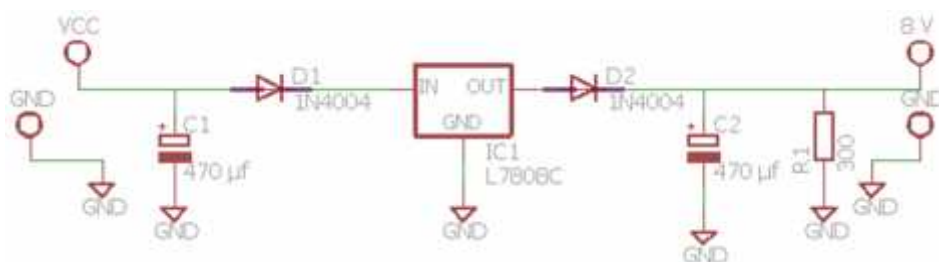
Karena output dari sensor ini bernilai digital (0 dan 1), maka sensor ini tidak memerlukan kalibrasi untuk pemakaiannya, sedangkan untuk mengatur ambang batas deteksi dapat menggunakan potensiometer yang terdapat pada modul.

### III.6. Perancangan Rangkaian Adaptor 9v dan 8v

Untuk beroperasi, rangkaian utama Arduino dan *GSM Shield* memerlukan tegangan mulai dari 7 – 12 *volt*, pada dasarnya aki mobil memiliki tegangan 12 *volt* yang masih bisa digunakan secara langsung pada rangkaian Arduino dan *GSM Shield*. Namun, apabila mesin mobil dihidupkan, maka tegangan aki mobil naik hingga menjadi 14 *volt*, tegangan dengan nilai seperti ini tidak dapat digunakan untuk Arduino dan *GSM Shield*. Maka untuk mengatasinya, rangkaian adaptor sangatlah diperlukan. Adaptor yang digunakan di dalam sistem alarm ini adalah adaptor dengan nilai voltase 9 *volt* untuk rangkaian Arduino dan *GSM Shield* serta adaptor dengan nilai voltase 8 *volt* untuk modul *relay*. Adapun gambar rangkaian tersebut dapat dilihat pada gambar III.3 dan III.4 berikut ini :



**Gambar III.3 : Rangkaian Adaptor 9 volt**



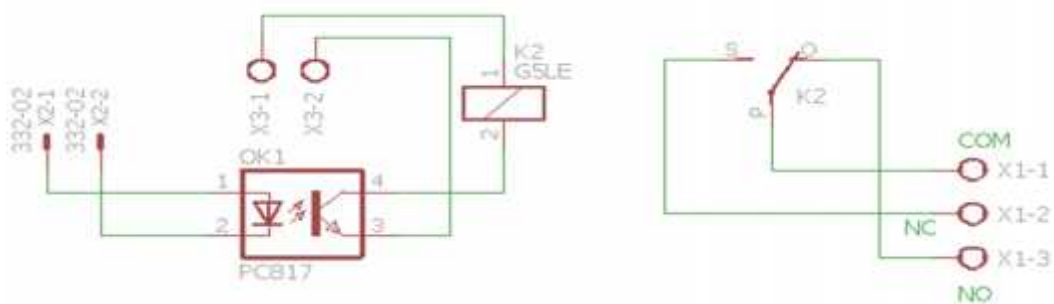
**Gambar III.4 : Rangkaian Adaptor 8 volt**

Pada rangkaian adaptor 9 *volt*, menggunakan IC7809C sebagai regulator tegangan. Sedangkan adaptor 8 *volt* menggunakan IC 7808C. IC 78xx sering

digunakan sebagai regulator tegangan yang mudah untuk diaplikasikan karena sudah memiliki pengamanan internal. IC regulator ini memiliki beberapa nilai output voltase tergantung dari *type nya*.

### III.7. Perancangan Rangkaian Modul Relay

Pada sistem alarm mobil berbasis mikrokontroler dan android ini menggunakan *relay* untuk mengontrol peralatan mobil yang menggunakan arus serta tegangan listrik yang besar, karena arus dan tegangan listrik yang terlalu besar dapat merusak rangkaian arduino dan *GSM Shield*. Dalam rangkaian *relay* ini juga menggunakan *opto-isolator* tipe PC-817. *Opto-isolator* adalah adalah suatu alat elektronik yang berfungsi layaknya sebuah transistor, dimana perbedaannya adalah operasional *gate* pada *opto-isolator* ini dipicu dengan cahaya yang dihasilkan oleh *LED* yang ada di dalam *opto-isolator* itu sendiri. Sehingga arus listrik yang mengalir pada bagian *output* tidak akan mengalir ke bagian *input*, hal ini dapat menjaga keamanan bagian input termasuk rangkaian mikrokontroler itu sendiri. Sedangkan *relay* yang digunakan adalah *relay* dengan tegangan operasional sebesar 6 volt dengan 5 kaki tipe HRS4H. Adapun gambar rangkaian modul relay dapat dilihat pada gambar III.5 sebagai berikut :



**Gambar III.5 : Rangkaian Modul Relay**

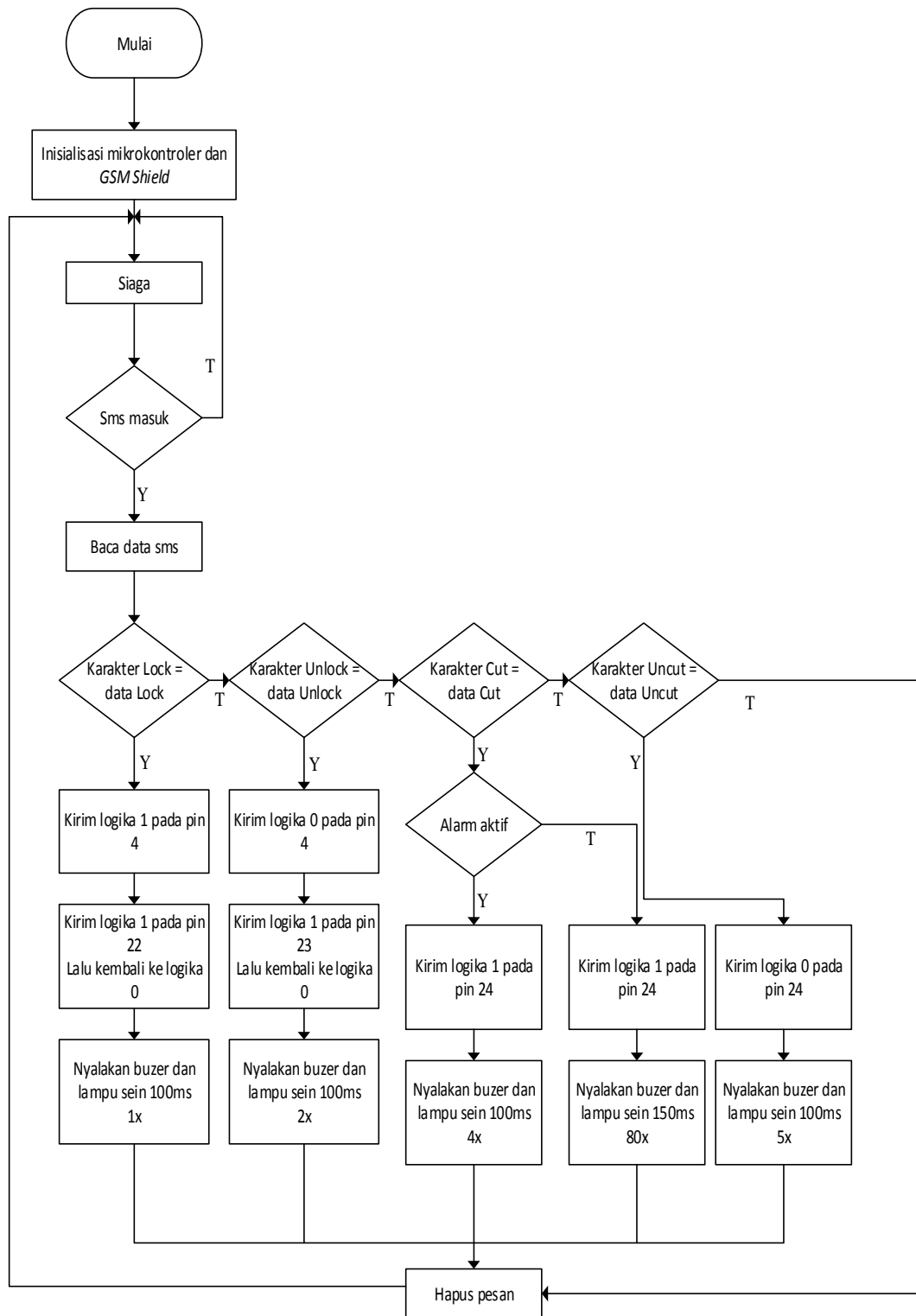
### **III.8. Flowchart**

Adapun *flowchart* perancangan sistem alarm mobil berbasis mikrokontroler dan android ini adalah sebagai berikut :

#### **III.8.1. Flowchart Alat Kontrol Utama Sistem Alarm Mobil**

Flowchart untuk alat kontrol utama sistem alarm terdiri atas 2 (dua) bagian utama, yaitu Flowchart untuk perintah melalui SMS dan Flowchart untuk pembacaan sensor.

### III.8.1.1. Flowchart Untuk Menerima dan Mengeksekusi Perintah Via SMS

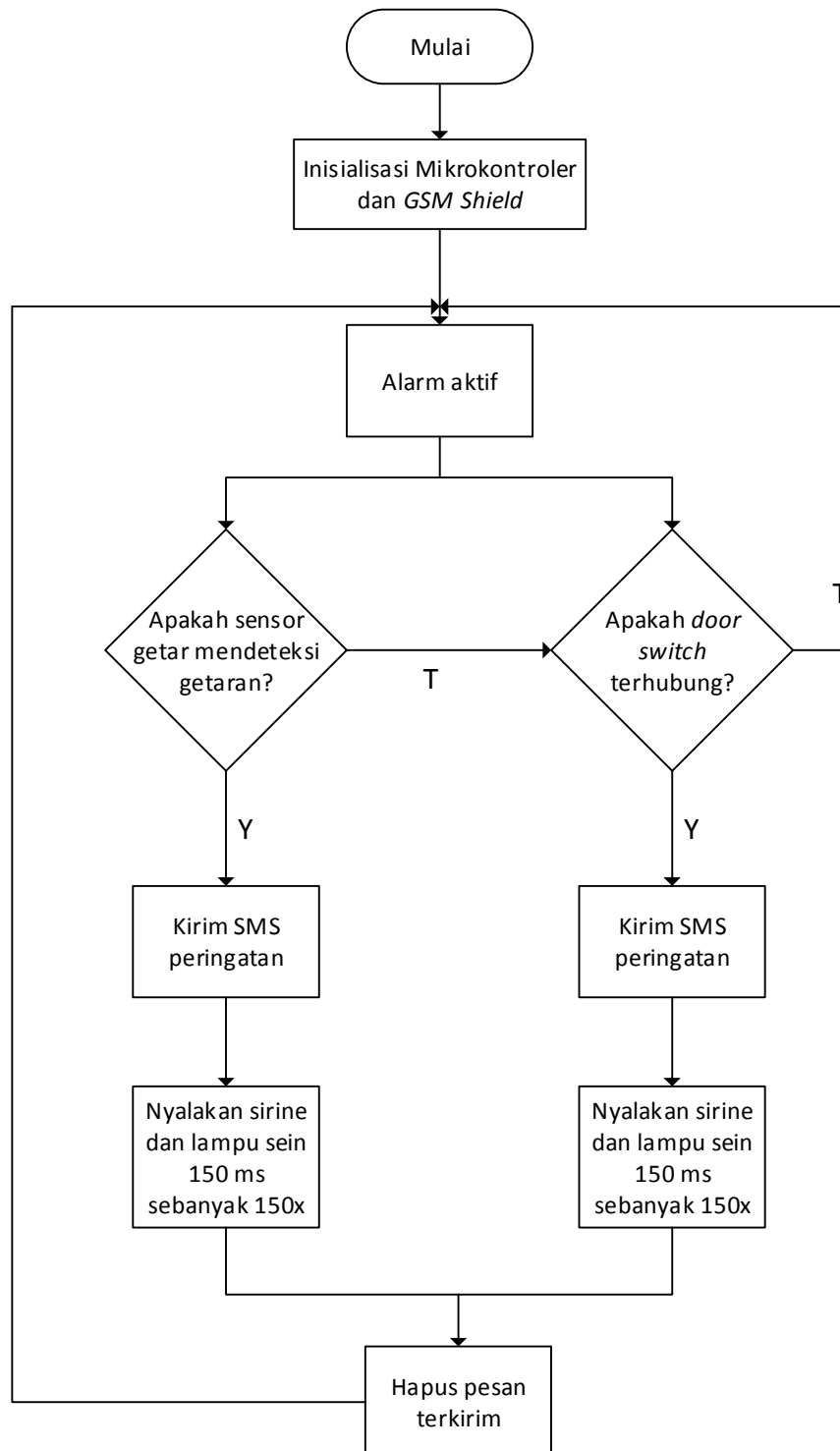


**Gambar III.6 : Flowchart Utama Kontrol Alarm via SMS**

Penjelasan dari flowchart pada gambar III.6 adalah sebagai berikut :

1. Mulai
2. Inisialisasi koneksi GSM *Shield* ke Mikrokontroler Arduino melalui *software serial* dan memastikan bahwa koneksi telah berhasil dilaksanakan.
3. Alat dalam keadaan siaga.
4. Jika ada sms masuk, maka isi sms akan diproses dan dibaca. Jika tidak ada SMS masuk maka alat akan dalam keadaan siaga.
5. Membandingkan karakter dalam SMS dengan yang tersimpan pada program, jika karakter SMS sesuai dengan data karakter yang tersimpan pada program, maka akan dilaksanakan aksi sesuai dengan yang diperintahkan dalam SMS. Jika karakter SMS tidak ada yang sesuai dengan yang tersimpan dalam program, maka SMS akan langsung dihapus.
6. Setelah perintah telah selesai dilaksanakan, maka SMS terakhir akan dihapus.
7. Alat akan kembali dalam keadaan siaga untuk menerima perintah SMS baru.

### III.8.1.2. Flowchart Untuk Pembacaan Sensor



Gambar III.7 : Flowchart Program Pembacaan Sensor

Penjelasan dari flowchart pada gambar III.7 adalah sebagai berikut :

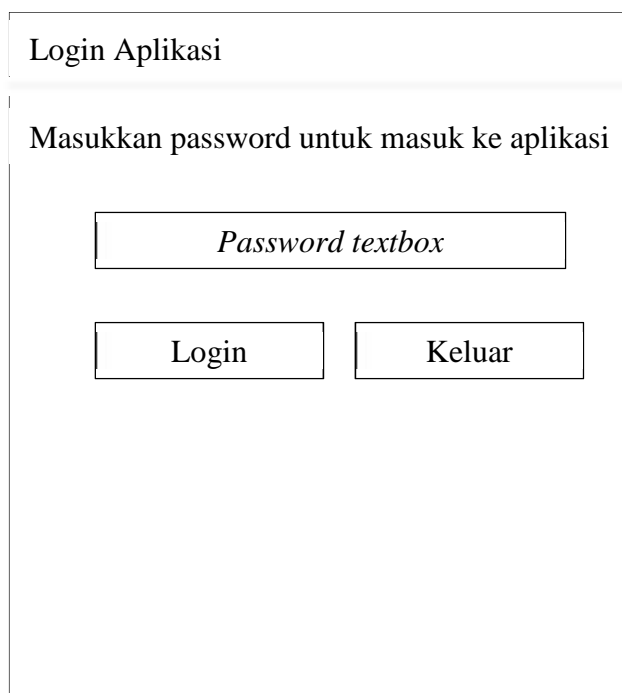
1. Mulai
2. Inisialisasi koneksi GSM *Shield* ke Mikrokontroler Arduino melalui *software serial* dan memastikan bahwa koneksi telah berhasil dilaksanakan.
3. Jika sistem telah menerima perintah aktivasi alarm, maka alarm akan aktif. Ditandai dengan lampu indikator.
4. Jika sensor getar mendeteksi getaran pada batas yang ditentukan, maka sirene dan lampu sein akan aktif, kemudian sistem akan mengirimkan sms peringatan kepada pengguna bahwa ada sesuatu yang memicu sistem alarm (adanya pengganggu).
5. Jika pintu mobil dibuka dan menyebabkan *door switch* terhubung, maka sirene dan lampu sein akan aktif, kemudian sistem akan mengirimkan sms peringatan kepada pengguna bahwa pintu mobil dibuka.
6. Jika sms peringatan telah berhasil dikirim, maka sms keluar akan dihapus. Dan sistem akan kembali ke dalam kondisi siaga dan aktif.

### III.9. Tampilan Program Kontrol Alarm

Perancangan sistem alarm berbasis mikrokontroler dan android ini menggunakan AppInventor IDE, yang merupakan *software web based* untuk pengembangan *software* android.

#### III.9.1. Tampilan Login Program

Tampilan *login* aplikasi ini adalah tampilan pertama kali ketika program dibuka. Tampilan pada aplikasi ini meminta *user* untuk memasukkan *password* sebelum masuk ke tampilan program utama. Rancangan tampilan *Login* dapat dilihat pada gambar III.8.



Login Aplikasi

Masukkan password untuk masuk ke aplikasi

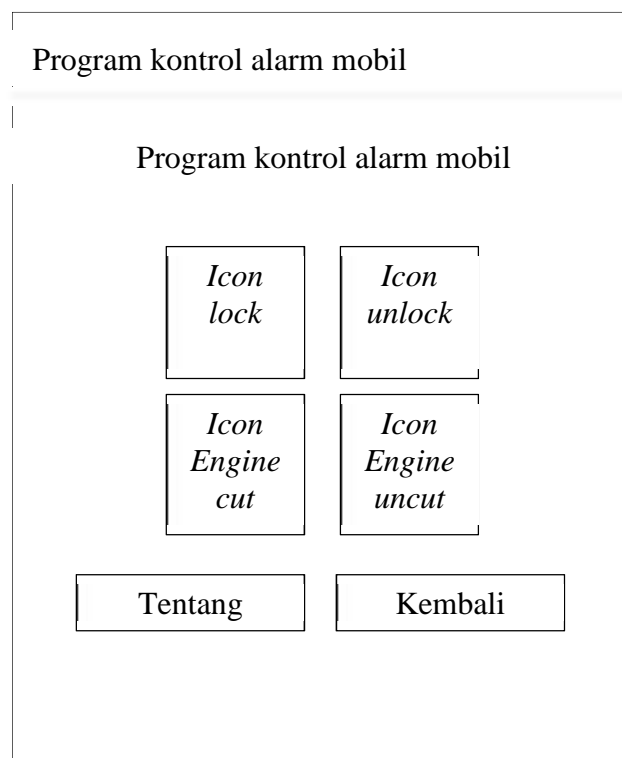
Password textbox

Login Keluar

**Gambar III.8 : Desain Tampilan *Login***

### III.9.2. Tampilan Program Utama

Setelah pengguna memasukkan password yang benar, maka pengguna akan dapat melihat tampilan utama program untuk mengontrol sistem alarm mobil yang sudah diprogram sebelumnya hanya dengan menyentuh tombol-tombol yang ada di program. Tampilan utama program dapat dilihat pada gambar III.9.



**Gambar III.9 : Desain Tampilan Utama Program**

### III.9.3. Tampilan Program Setting

Program setting berfungsi untuk mengatur nomor tujuan untuk penerima perintah via SMS dan mengatur password untuk login ke program utama. Desain tampilan program setting dapat dilihat pada gambar III.10.

Setting

---

Setting nomor hp tujuan

Masukkan no tujuan

Ganti Password Login

Masukkan password baru

Verifikasi password baru

**Gambar III.10 : Tampilan Program Setting**