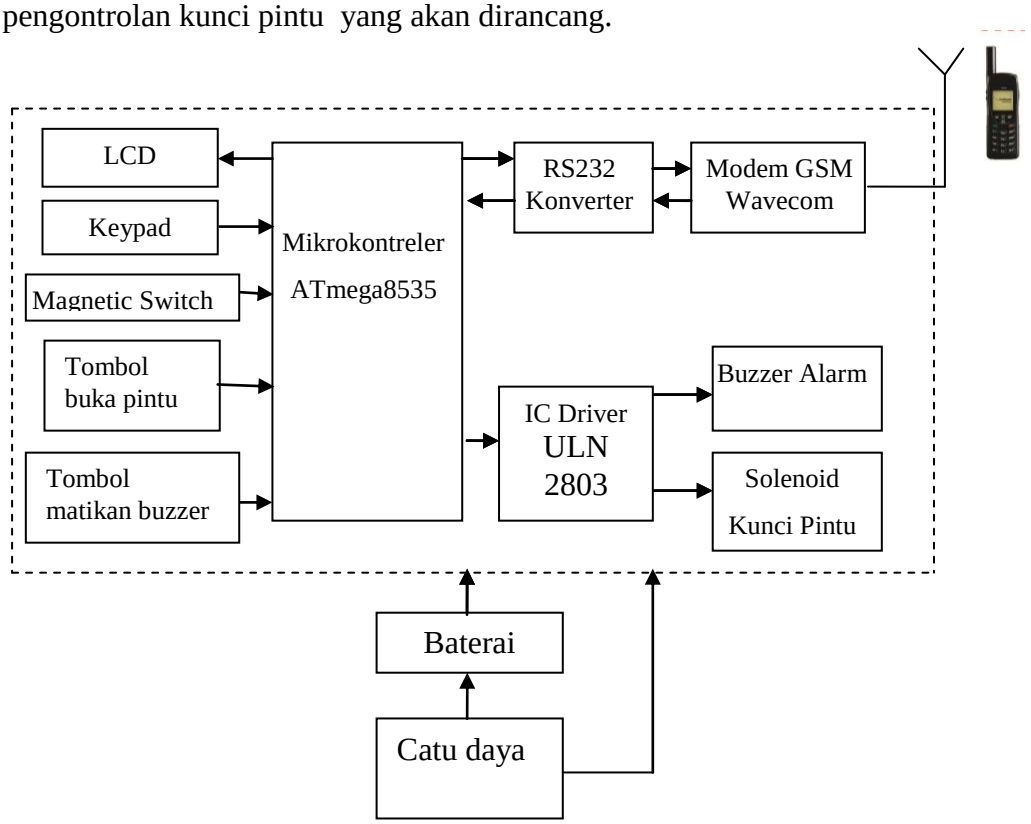
# BAB IV

# PERANCANGAN ALAT

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan yang dilakukan dalam tugas akhir, meliputi perancangan *hardware* dan dilanjutkan dengan perancangan *software*. Pada perancangan *hardware* dilakukan pengaturan komponen-komponen yang telah disebutkan pada bab II.

## 4.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini terdiri dari beberapa bagian, berikut ini adalah gambaran umum (blok diagram) keseluruhan dari sistem pengamanan dan pengontrolan kunci pintu yang akan dirancang.




Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem Pengamanan

Pada perencanaan sistem ini akan dibangun suatu alat yang dapat membaca status pintu dan kemudian menampilkannya ke layar LCD, memberikan bunyi dan dapat mengirimkan berita SMS ke nomor tujuan menggunakan modem GSM. Pertama mikrokontroler akan membaca data saklar magnet yang ditempatkan pada daun pintu, apabila terdeteksi terbuka tanpa melalui prosedur yang benar, maka mikrokontroler akan mengirimkan SMS berita ke pemilik rumah.

ATMega8535 merupakan pusat dari sistem pengamanan, berikut penjelasanya :

1. *Handphone*

   *Handphone* berfungsi sebagai pembuka pintu, media *display* dan pemantauan dari kondisi kunci pintu rumah. Untuk membuka pintu dan melakukan pemantauan, pemilik rumah (setiap orang) harus mengirimkan *password* melalui pesan singkat SMS yang sudah diset dalam mikrokontroler ATmega8535.

2. Modul GSM

   Modul ini berfungsi sebagai media penerima dan pengirim SMS.

3. Mikrokontroler

   ATmega8535 berfungsi sebagai pengontrol atau memori (otak) dari sistem keamanan *password* yang telah diisi program untuk mengatur sistem keamanan kunci pintu rumah ini.

4. *Keypad*

   *Keypad* sebagai inputan untuk membuka kunci pintu dengan kode dan *password* tertentu yang telah diset dalam mikrokontroler ATMega8535.

5. LCD

   LCD ini berfungsi sebagai tampilan display.

6. *Magnetic Switch*

   *Magnetic Switch* berfungsi sebagai saklar dan inputan ke mikrokontroler.

7. Driver ULN2803

   IC ULN2803 ini berfungsi sebagai driver yang menghubungkan piranti lainnya.

8. Solenoid

   Solenoid ini berfungsi sebagai piranti pengunci.

9. *Buzzer*

   Sebagai peringatan bahwa pintu telah dibuka paksa atau salah dalam memasukkan kode dan *password*.

10. RS232 konverter

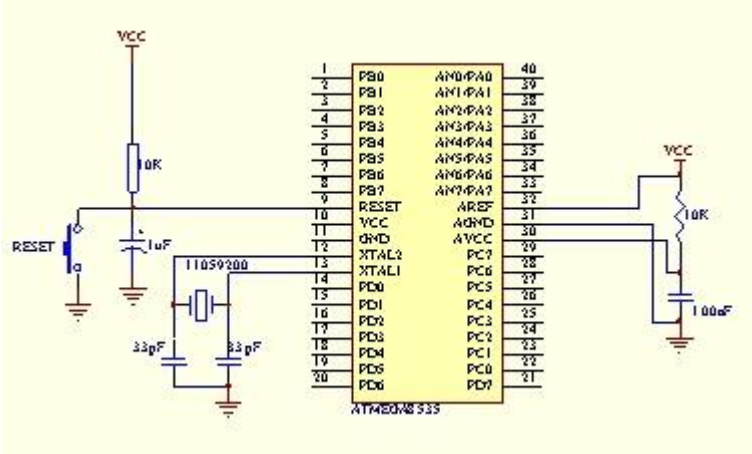
    Berfungsi sebagai penghubung antara modem GSM da mikrokontroler.

## 4.2 Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras

Pada perancangan dan realisasi perangkat keras dibagi menjadi beberapa bagian penting yaitu rangkaian reset mikrokontroler ATmega8535, rangkaian *magnetic switch*, driver IC ULN 2803A, rangkaian *driver buzzer* dan solenoid, rangkaian antar muka LCD, rangkaian antar muka *keypad*, IC MAX232, rangkaian antar muka modem GSM, dan rangkaian catu daya.

### 4.2.1 Rangkaian Reset Mikrokontroler ATmega8535

Untuk dapat me-reset mikrokontroler, maka pin reset diberi *Low*. Sinyal reset yang diberikan akan menghasilkan *noise* rendah jika diberikan sebuah kapasitor 10uF/16V antara ground dan reset. Pada saat reset tidak digunakan, reset dihubungkan melalui resistor *full up* ke Vcc. Untuk dapat memberikan sinyal reset sewaktu-waktu diperlukan sebuah tombol *push-button* antara ground dan reset. Sedangkan antara reset dan Vcc diberikan sebuah resistor sebesar 4K7. Ilustrasi rangkaian reset ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

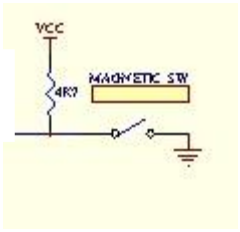



Gambar 4.2 Rangkaian Reset Mikrokontroler ATMEGA8535

### 4.2.2 Rangkaian *Magnetic Switch*

Pada rangkaian ini digunakan sebuah *magnetic switch* yang terdiri dari sebuah induk dan anak (magnet). Prinsip kerja *magnetic switch* apabila antara induk dan anak dijauhkan, maka saklar pada induk akan tertutup, sedangkan apabila anak saklar didekatkan pada induknya, maka magnet pada anak akan

membuat saklar pada induk menjadi terbuka. Hal ini bisa digunakan sebagai deteksi status pintu apakah keadaan daun pintu tertutup atau terbuka.

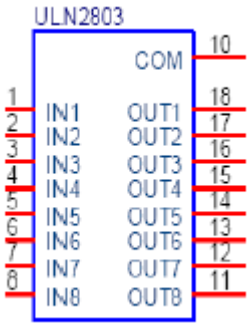



Gambar 4.3 Rangkaian *Magnetic Switch*

Pada rangkaian ini status dihubungkan dengan pin *port* A.3, sehingga semua keadaan tetutup maupun terbuka bisa dibaca oleh mikrokontroler secara langsung.

### 4.2.3 Driver *Buzzer* dan Solenoid

Ic ini merupakan piranti yang menghubungkan dua piranti lainnya. Driver biasanya mempunyai impedansi masukan yang tinggi dan impedansi keluaran yang rendah, yang dalam sistem digital berarti arus masukan yang kecil dan arus keluaran yang besar.




Gambar 4.4 ULN2803

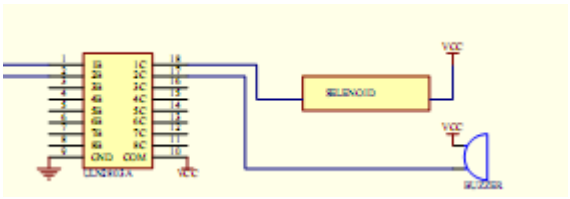
IC ULN 2803 merupakan driver yang didalamnya berisi rangkaian transistor

darlington 8 pasang. Setiap pasangan transistor darlington mampu mengendalikan beban 500mA, dan apabila diperlukan untuk mengemudikan beban yang lebih besar maka dapat disusun secara parallel.

### 4.2.4 Rangkaian Driver *Buzzer* dan Solenoid

Rangkaian *driver* ini menggunakan sebuah ic ULN2803 yang didalamnya merupakan transistor darlington sehingga mempunyai penguatan yang baik untuk dapat men-drive solenoid dan *buzzer*. Untuk mengaktifkan sebuah solenoid, mikrokontroler melalui pin *Port* A.0 memberikan level *High* sehingga solenoid bekerja, sedangkan untuk mengeluarkan suara alarm/*buzzer*, mikrokontroler memberikan nilai *High* pada pin *port* A.1.

Mikrokontroler
Pin 39 dan 40
(PA0 dan PA1)

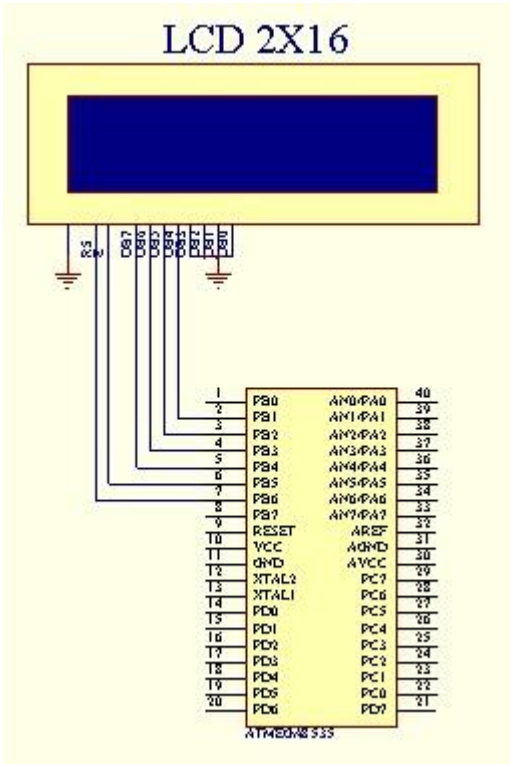



Gambar 4.5 Rangkaian Driver *Buzzer* dan solenoid

### 4.2.5 Rangkaian Antar muka LCD

LCD merupakan suatu modul yang berfungsi untuk menampilkan karakter, modul LCD yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu modul LCD yang dapat menampilkan dua kali 16 karakter yaitu 16 karakter untuk baris atas dan 16 karakter untuk baris bawah.

Sebagaimana dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa LCD memiliki 14 pin yang berfungsi untuk menghubungkan LCD dengan modul yang lain, sehingga LCD dapat berfungsi seperti keinginan pada sistem. Pin 1 sampai 3 dihubungkan dengan bagian catu daya, sedangkan pin 10 sampai 14 dihubungkan dengan mikrokontroler.



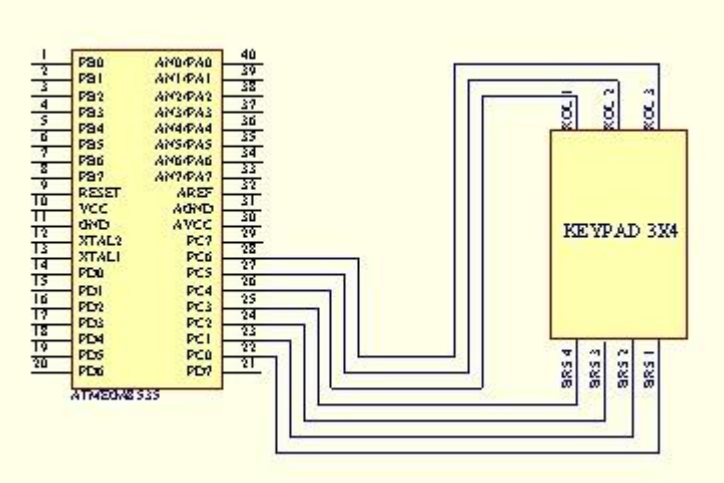

Gambar 4.6 Rangkaian Antar Muka LCD

### 4.2.6 Rangkaian Antar Muka *Keypad*

*Matrik keypad* 4x3 merupakan susunan 12 tombol yang membentuk *keypad* sebagai sarana untuk input ke mikrokontroler, meskipun jumlah tombol ada 12 tetapi hanya memerlukan tujuh jalur *port* parallel. *Keypad* ini akan diaktifkan dan dideteksi oleh *bit – bit* logika dari *port – port* mikrokontroler (PORTC0…6).

Bagian kolom *Keypad* akan diberi logika *low* (“0”) oleh mikrokontroler, sedangkan bagian baris akan diberi logika *high* (“1”).

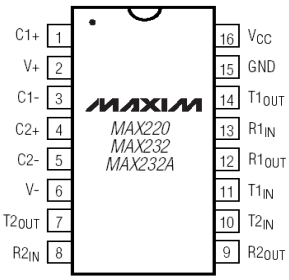
Pada setiap *port* pada mikrokontroler ATmega8535, telah terintegrasi rangkaian *pull-up resistor*, sehingga apabila salah satu baris dari *keypad* terhubung (*short*) dengan salah satu kolom, maka akan memberikan logika *low* pada baris yang terhubung tersebut. Cara mendeteksi *bit – bit* untuk bagian baris tersebut menggunakan teknik *scanning port.* untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:




Gambar 4.7 Rangkaian Antarmuka *Keypad*

### 4.2.7 IC MAX232

Seperti telah dibahas sebelumnya IC MAX232 adalah suatu IC *transceiver* yang berguna untuk menyesuaikan level tegangan antara µC dengan saluran yang akan digunakan untuk komunikasi serial. Gambar 2.12 menunjukkan konfigurasi dari IC MAX-232.

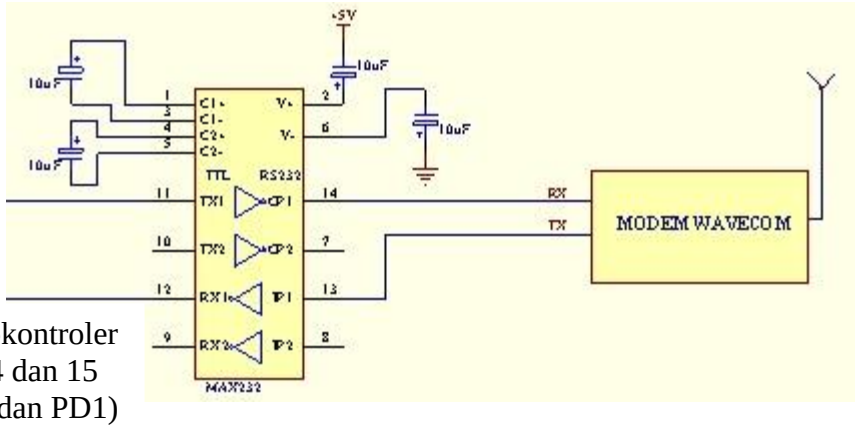



Gambar 4.8 Bentuk dan Keterangan Kaki MAX232

Gambar 4.8 di atas adalah contoh cip RS-232 *transceiver* yang berisi 2 *transmitter* dan 2 *receiver*. $T1_{IN}$ atau $T2_{IN}$ adalah input *transmitter* yang harus disambungkan ke TXD µC. $R1_{OUT}$ atau $R2_{OUT}$ adalah output *receiver* yang harus disambungkan ke RXD µC. $T1_{OUT}$ atau $T2_{OUT}$ adalah output *transmitter* yang akan disambungkan ke saluran RS-232. $R1_{IN}$ atau $R2_{IN}$ adalah input *receiver* yang akan disambungkan ke saluran RS-232.

### 4.2.8 Rangkaian Antar Muka Modem GSM

Rangkaian antar muka ini bertujuan agar mikrokontroler dapat berkomunikasi dengan modem GSM.




Mikrokontroler Pin 14 dan 15 (PD0 dan PD1)

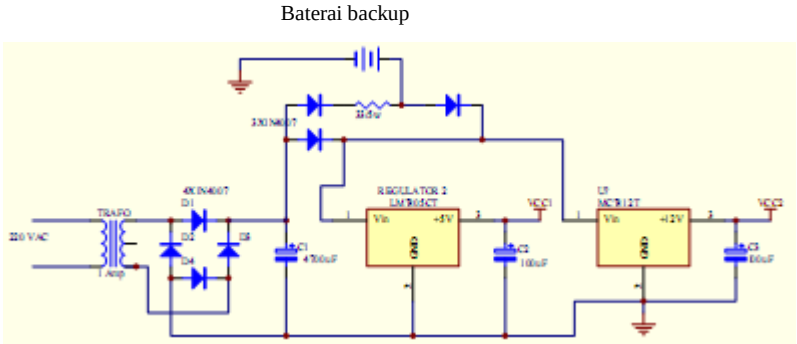
Gambar 4.9 Rangkaian Antarmuka Modem GSM

Rangkaian ini terdiri dari sebuah IC Max232 yang akan merubah level TTL (mikrokontroler) menjadi level RS232 atau sebaliknya. Mikrokontroler menggunakan rangkaian ini untuk mengirimkan SMS berita melalui modem GSM/wavecom ke nomor tujuan sesuai status yang didapat dari *magnetic switch* maupun *keypad* (*password*).

### 4.2.8 Rangkaian Catu Daya dan Baterai

Catu daya yang digunakan untuk sumber tegangan berasal dari tegangan dinding yang diturunkan menggunakan transformator menjadi 12V. Tegangan bolak-balik ini diratakan secara penuh menggunakan 4 buah dioda 1N4007 yang mempunyai kemampuan melewatkan arus maksimum sebesar 1A, dan sebuah kapasitor elektrolit 4700uF/25V.

Tegangan  yang didapat dari keluaran ini adalah kisaran 12V. Tegangan ini terlalu besar untuk mencatu mikrokontroler. Namun dari tegangan 12V tadi diregulasikan lagi menggunakan IC LM7805 menjadi sekitar +5V. Untuk fleksibilitas, transformator atau rangkaian catu daya dipisahkan dengan rangkaian mikrokontroler.




Gambar 4.10 Rangkaian Catu Daya dan Baterai

Sedangkan baterai sebagai *backup* apabila tegangan yang dikeluarkan oleh catu daya terhenti.

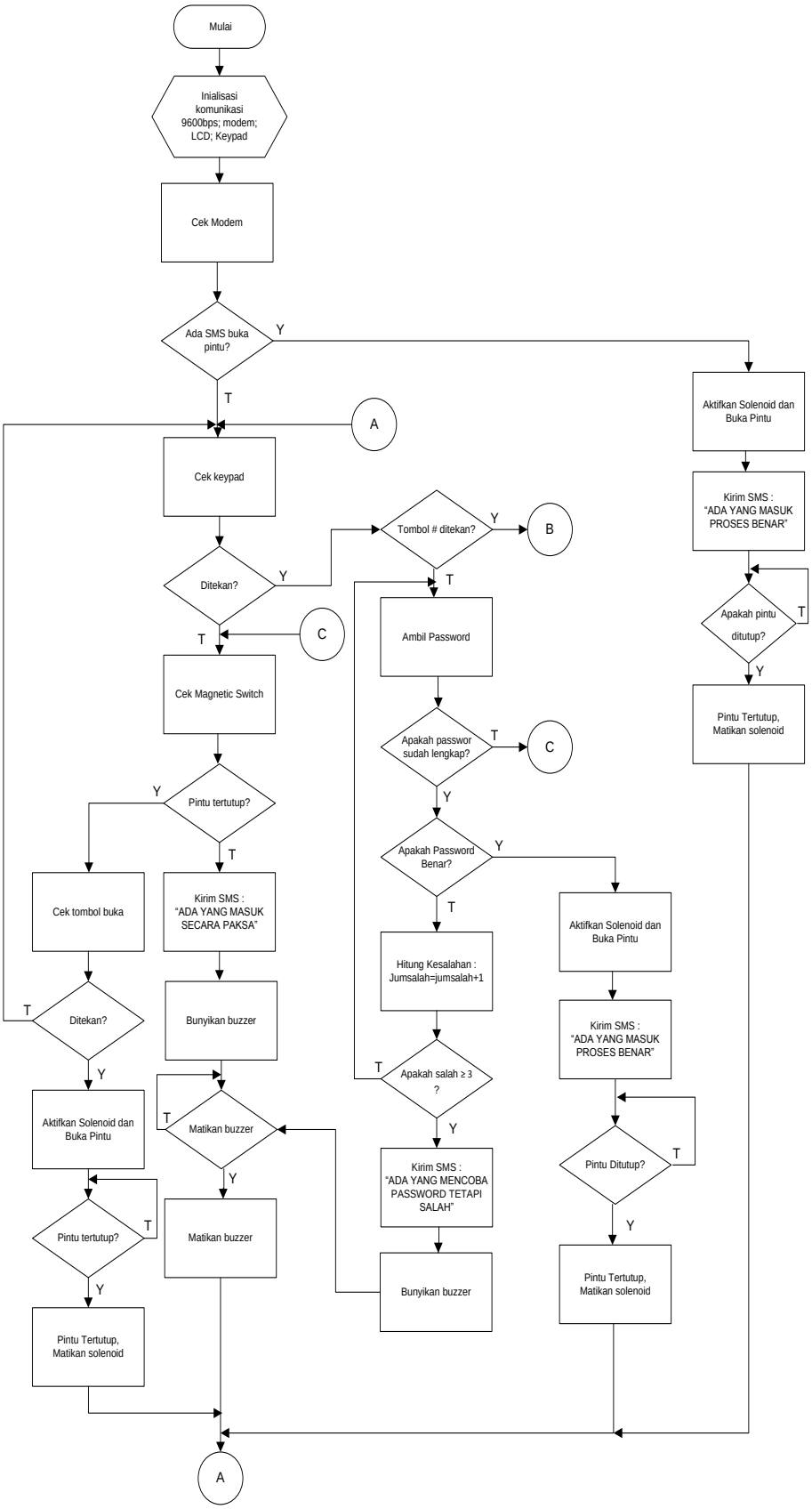
## 4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibahas dengan menggunakan diagram alir (*flowchart*). Spesifikasi fungsional perangkat lunak yang dirancang harus dapat ditentukan melalui fungsi masukan (*input*) dan keluaran (*output*) program. Melalui deskripsi perangkat keras dapat diketahui bahwa data input harus dimengerti dan akan diproses oleh program yaitu, data yang berasal dari rangkaian input. Adapun langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam pembuatan perangkat lunak yaitu.

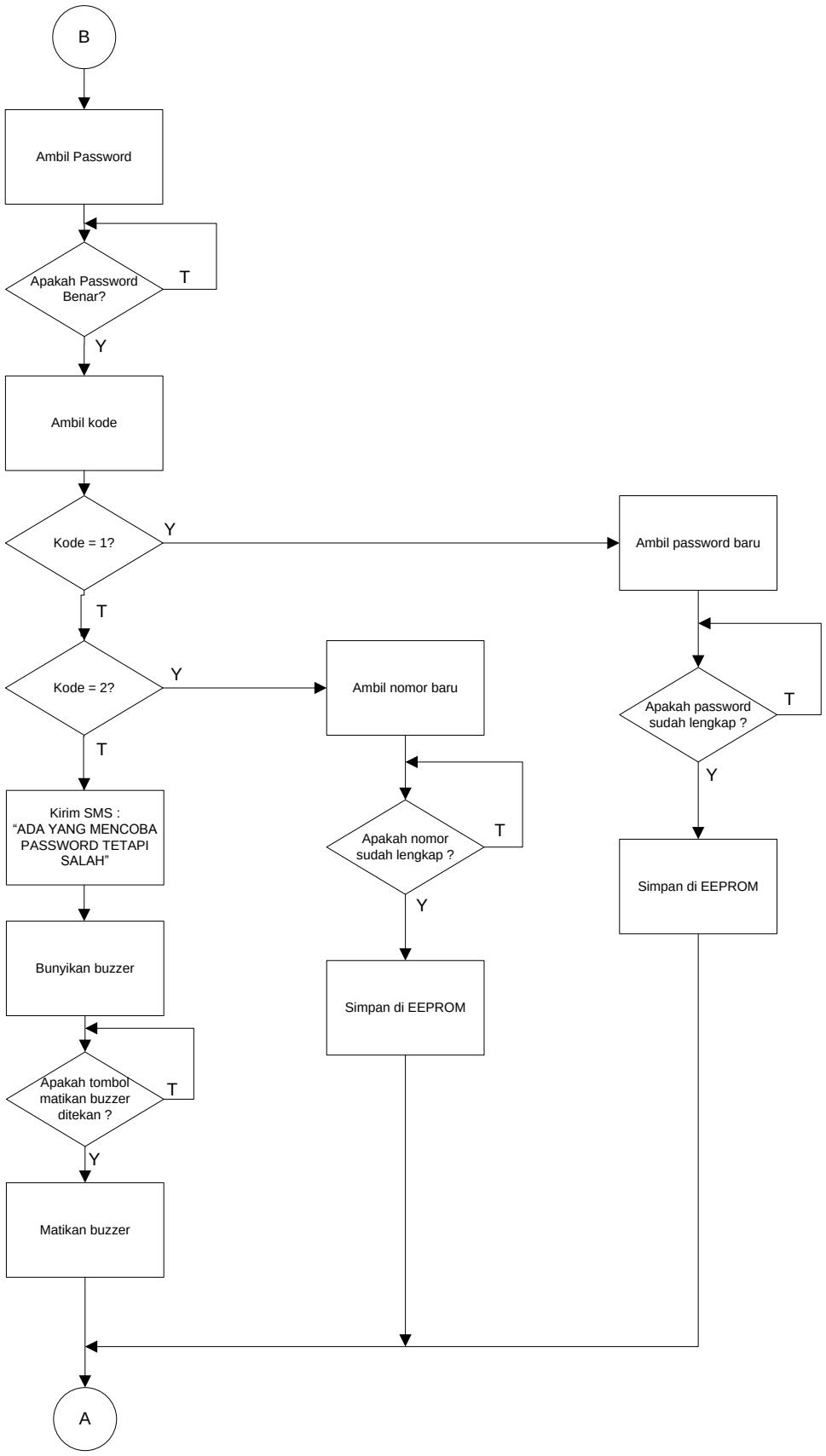
1. Pembuatan flowchart atau alir program yang diinginkan
2. Pembuatan program menggunakan Bascom AVR
3. Compiling program
4. Pengisian program/*source code* kedalam IC mikrokontroler

Untuk mempermudah pembuatan perangkat lunak dan untuk mempermudah *debugging* (penelusuran kesalahan), maka perangkat lunak yang akan disusun ini dibuat agar dapat dipanggil dari program utama. Dalam perancangan perangkat lunak ini diperlukan alat bantu untuk mempermudah penyusunan perangkat lunak dan menghemat waktu perancangan. Alat Bantu yang dimaksud dalam hal ini adalah berupa *hardware* dan *software*.

Pada tugas akhir ini rancangan perangkat lunak dimulai dengan pembuatan sebuah flowchart seperti yang terlihat pada gambar berikut.




Gambar 4.11 Flowchart Program




Gambar 4.12 Lanjutan Flowchart Program

Pada saat program mendapat masukan data maka mikro akan melakukan inisialisasi baudrate, inisialisasi LCD, dan inisialisasi *keypad*. Setelah inialisasi dilakukan ada proses cek modem GSM, apabila ada SMS untuk membuka pintu, maka solenoid akan aktif dan pintu akan terbuka serta modem GSM akan mengirimkan SMS kepada *handphone* pemilik rumah berupa "ADA YANG MASUK PROSES BENAR". Kemudian ada proses cek *keypad* dari angka 0 sampai 4 (sebagai awal untuk identifikasi *password*), setelah lengkap kombinasinya lakukan pengambilan *password*. Setelah itu oleh mikrokontroler dibandingkan antara tombol yang ditekan dengan *password* yang telah ditentukan, jika *password* benar maka solenoid akan aktif dan pintu akan terbuka serta modem GSM akan mengirimkan SMS kepada *handphone* pemilik rumah berupa "ADA YANG MASUK PROSES BENAR". Namun ketika pintu tertutup, maka *magnetic switch* akan mengirimkan data ke mikrokontroler untuk mematikan solenoid (pintu terkunci). Adapun cara untuk membuka pintu dengan menggunakan tombol (*Push Button*).

Jika *keypad* yang ditekan untuk mencocokan *password* terjadi kesalahan sebanyak 3 kali maka *buzzer* akan berbunyi dan modem GSM akan mengirimkan SMS kepada *handphone* pemilik rumah berupa "ADA YANG MENCOBA PASSWORD TETAPI SALAH". Jika tidak ada penekanan *keypad* untuk mencocokan *password* maka mikrokontroler akan mengecek kondisi *magnetic switch,* apabila kondisi pintu tidak tertutup maka buzzer akan berbunyi dan modem GSM akan mengirimkan SMS berupa "ADA YANG MASUK SECARA PAKSA".

Kemudian untuk melakukan pergantian *password* dan nomor tujuan, dengan menekan tombol “#” maka LCD akan menampilkan “KODE=”. Untuk melakukan pergantian *password* dengan menekan angka 1 untuk merubah *password*, kemudian masukkan *password* baru, dan *password* akan tersimpan di EEPROM. Sedangkan untuk melakukan pergantian nomor tujuan dengan menekan angka 2 untuk merubah nomor tujuan, kemudian masukkan nomor tujuan baru, dan nomor tujuan akan tersimpan di EEPROM.