

# SISTEM KEAMANAN RUMAH DENGAN MONITORING MENGUNAKAN JARINGAN TELEPON SELULAR

## *Home Security System with Monitoring using Cellular Phone Network*

**Tri Rahajoeningroem, Wahyudin**

Teknik Komputer, Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM)

Jl. Dipati Ukur 112-116 Bandung

Email : [tningrum@gmail.com](mailto:tningrum@gmail.com)

### **Abstrak**

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem keamanan rumah dengan monitoring menggunakan jaringan telepon selular. Alat ini dirancang untuk memudahkan pemilik rumah dalam penguncian pintu rumah dan untuk pemberitahuan kondisi pintu rumah apabila ditinggalkan dalam keadaan kosong, media yang digunakan adalah *handphone* dengan memanfaatkan fasilitas SMS. Alat ini terdiri dari sebuah sensor yaitu *magnetic switch* yang berfungsi sebagai inputan untuk memberitahukan kondisi pintu ke mikrokontroler, mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega8535. Kemudian *keypad* yang berfungsi sebagai inputan berupa *password* dan modem GSM yang berfungsi sebagai pengirim dan penerima SMS. Sistem pengamanan ini yang telah berhasil dibangun dengan prinsip kerja apabila ada orang yang tidak mempunyai *password*/kode sebagai akses masuk ke dalam rumah, maka system akan mengaktifkan peringatan/alarm dengan membunyikan *buzzer* serta mengirimkan SMS peringatan berupa teks pemberitahuan yaitu "*intruders*" ke nomor telepon yang telah deprogram pada mikrokontroler.

**Kata Kunci :** Mikrokontroler ATmega8535, Magnetic switch, SMS, Password

### **Abstract**

*This research designed a home security system system with monitoring using cellular phone network. This tool is designed for easy homeowner in the house and locking the door to notice the condition of the house when the door was left empty, the medium used is a mobile phone by using SMS facility. This device consists of a sensor is a magnetic switch that serves as an input to tell the condition of the door to the microcontroller, ATmega8535 microcontroller is used. Then the keypad which serves as input a password and a GSM modem that serves as a SMS sender and receiver. This security system has been built on the principle if there are people who do not have a password / access code as an entry into the house, then the system will activate the warning / alarm by sounding a warning buzzer and send SMS text notification of the "Intruders" to the phone number which has been programmed into the microcontroller.*

**Keywords :** Microcontroller ATmega8535, Magnetic switches, SMS, Password

## **I. PENDAHULUAN**

Kunci memegang peran penting dalam sebuah sistem keamanan. Sistem kunci pintu rumah yang ada sekarang ini sebagian besar masih menggunakan kunci mekanik konvensional. Perkembangan teknologi digital memberikan solusi dalam sebuah sistem kunci sebagai pengamanan yang lebih baik. Berdasarkan hal

tersebut di atas, terpikirkan oleh penyusun untuk membuat pengamanan pintu yang otomatis dalam menjaga keamanan isi rumah tersebut dari pelaku kejahatan. Bahkan dapat memudahkan pemilik rumah untuk mengontrol kunci pintu ketika lupa mengunci pintu.

Pada era teknologi dan informasi saat ini telah banyak sekali perkembangan sarana komunikasi.

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini sudah seperti tidak mengenal ruang dan waktu dengan *Short Message Service* (SMS). Untuk melakukan pengontrolan pengunci menggunakan *handphone* dengan SMS, maka perlu adanya perangkat yang mengatur kapan saatnya pintu terkunci secara otomatis dan terbuka secara mudah namun tetap aman.

Berdasarkan kondisi diatas, pada penelitian ini, penulis akan membahas mengenai sistem pengamanan kunci pintu rumah otomatis via sms berbasis mikrokontroler. Penelitian ini akan merancang suatu perangkat pengunci pintu otomatis identifikasi keamanan rumah, sehingga dapat memudahkan pemilik rumah dalam penguncian pintu dengan berdasarkan komunikasi jarak jauh via SMS sebagai pemberitahuan keadaan pintu rumah.

## II. DASAR TEORI

### A. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah chip yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara yang khusus. Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka, dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja (hanya satu program saja yang dapat disimpan).

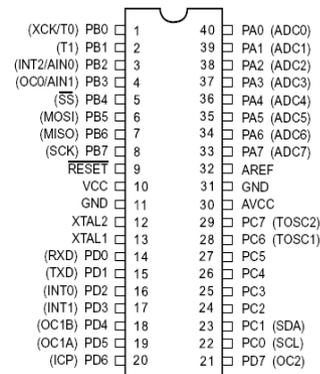
### B. Mikrokontroler AVR Atmega8535

Mikrokontroler AVR ATmega8535 merupakan mikrokontroler 8 bit dengan konsumsi daya rendah produksi ATMEL, yang memiliki beberapa fitur istimewa antara lain :

1. arsitektur *Reduced Instruction Set Computer* (RISC),
2. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*,
3. memiliki kemampuan 16 *Mega Instructions per Second* (MIPS) pada 16 MHZ,
4. memiliki kemampuan 8 Kbytes *In-System Programmable Flash* (10000 siklus hapus/tulis),
5. memiliki 512 *bytes* SRAM.

Sistem dengan RISC pada AVR mengurangi hampir semuanya, yaitu meliputi jumlah instruksi,

*mode* pengalamatan, dan format. Hampir semua instruksi mempunyai ukuran yang sama yaitu 16 bit. Sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus CPU. Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8535 diperlihatkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Konfigurasi Pin ATmega8535.

Penjelasan dari masing-masing pin adalah sebagai berikut.

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
2. GND merupakan pin *ground*.
3. *Port A* (PA7...PA0) merupakan terminal masukan analog menuju *A/D Converter*.
4. *Port D* (PD7...PD0) berfungsi sebagai terminal khusus yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
5. *RESET* merupakan pin yang digunakan untuk *me-reset* mikrokontroler.
6. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal.
7. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi *ADC*.

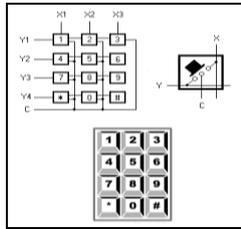
### C. Liquid Crystal Display (LCD)

Modul *Liquid Crystal Display* (LCD) adalah salah satu alat yang digunakan sebagai tampilan. Pada dasarnya sistem pengaturan LCD memiliki standar yang sama walaupun sangat banyak macamnya baik ditinjau dari perusahaan pembuat maupun dari ukurannya.

LCD merupakan modul *dot-matrix* tampilan kristal cair (LCD) dengan tampilan 2 x 16 baris dengan konsumsi daya rendah. Modul LCD ini telah dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD, berfungsi sebagai pengatur (*system controller*) dan penghasil karakter (*character generator*).

### D. Keypad

*Keypad* merupakan salah satu jenis perangkat antarmuka yang umum dijumpai pada sistem mikrokontroler adalah *Keypad matriks* 4x4 atau 3x4. Sebagai konsekuensi, selama tidak ada tombol yang ditekan, maka mikrokontroler akan melihat sebagai logika *high* "1" pada setiap pin yang terhubung ke baris. Skematik *keypad* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. *Keypad*Matrik 4 x 3

### E. Alarm/Buzzer

Alarm digunakan sebagai sistem peringatan tanda bahaya berupa bunyi atau suara. Sistem alarm yang digunakan adalah sistem *buzzer*. *Buzzer* atau bel listrik adalah suatu alat untuk memberi sinyal suara secara khas. Secara umum bel listrik sering digunakan untuk suatu rangkaian sensor dengan pengendali dan digunakan sebagai penanda yang berupa suara. Adapun bentuk fisik dari *buzzer* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Buzzer*

### F. Short Message Service (SMS)

*Short Message Service* (SMS) merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama *European Telecommunication Standards Institute* (ETSI) sebagai bagian dari pengembangan GSM *Phase 2*, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti *handphone*) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM.

#### 1) *Protocol Data Unit* (PDU) SMS

Dalam proses pengiriman atau penerimaan pesan pendek (SMS), data yang dikirim maupun diterima oleh stasiun bergerak menggunakan salah satu dari 2 mode yang ada, yaitu: mode teks, atau mode *Protocol Data Unit* (PDU).

#### 2) *PDU Penerimaan* (SMS-Deliver)

SMS Penerimaan (*SMS-Deliver*) adalah pesan yang diterima oleh terminal dari SMSC dalam bentuk PDU. Pada PDU ini, terdapat beberapa meta-informasi yang dibawa, antara lain :

1. *Service Centre Address* (SCA) berisi informasi SMS-centre.
2. *PDU Type* (Tipe PDU) berisi informasi jenis dari PDU tersebut.

#### 3) *PDU Pengiriman* (SMS-Submit)

PDU Pengiriman memiliki informasi-informasi yang sama dengan PDU Penerimaan, sementara yang berbeda adalah berupa informasi.

1. *Message Reference* (MR) parameter yang mengindikasikan nomor referensi SMS-Pengiriman.
2. *Destination Address* (DA) berisi informasi nomor alamat yang dituju.
3. *Validity Period* (VP) berisi informasi jangka waktu validitas pesan pada jaringan.

### G. Perintah AT (ATCOMMAND)

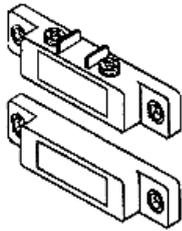
Perintah AT (*Hayes AT Command*) digunakan untuk berkomunikasi dengan terminal (*modem*) melalui gerbang serial pada komputer. Adapun beberapa AT *Command* yang penting untuk SMS adalah :

1. AT+CMGD : untuk menghapus SMS
2. AT+CMGS : untuk mengirim SMS
3. AT+CMGR : untuk membaca SMS

### H. Magnetic Switch

*Magnetic switch* merupakan saklar yang dapat merespon medan magnet yang berada disekitarnya. *Magnetic switch* ini seperti halnya sensor limit *switch* yang diberikan tambahan plat logam yang dapat merespon adanya magnet. *Magnetic switch* tersebut biasa digunakan untuk pengamanan pada pintu dan jendela.

Berikut adalah gambar konstruksi *magnetic switch*.



Gambar 4. Konstruksi *Magnetic Switch*

**I. Solenoid**

Solenoid adalah sebuah lilitan kawat tembaga yang kemudian dililitkan dengan rapat pada sebuah inti besi untuk menghasilkan medan elektromagnet. Lilitan tersebut disebut solenoida, solenoida ini merupakan medan magnet yang sangat kuat pada inti besinya, dengan asumsi bahwa panjang lilitan tersebut lebih besar dari diameter kabel atau tembaganya.



Gambar 5 Kumparan Solenoid

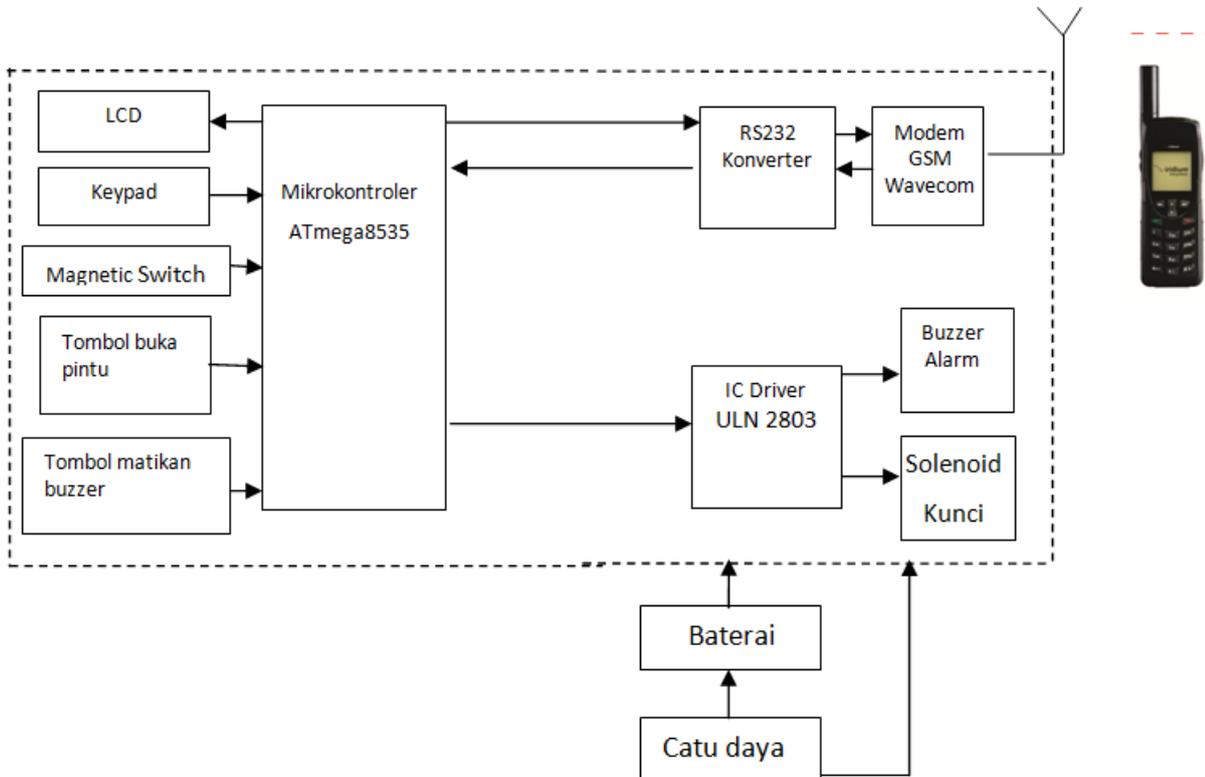
**III. PERANCANGAN ALAT**

**J. Perancangan Sistem**

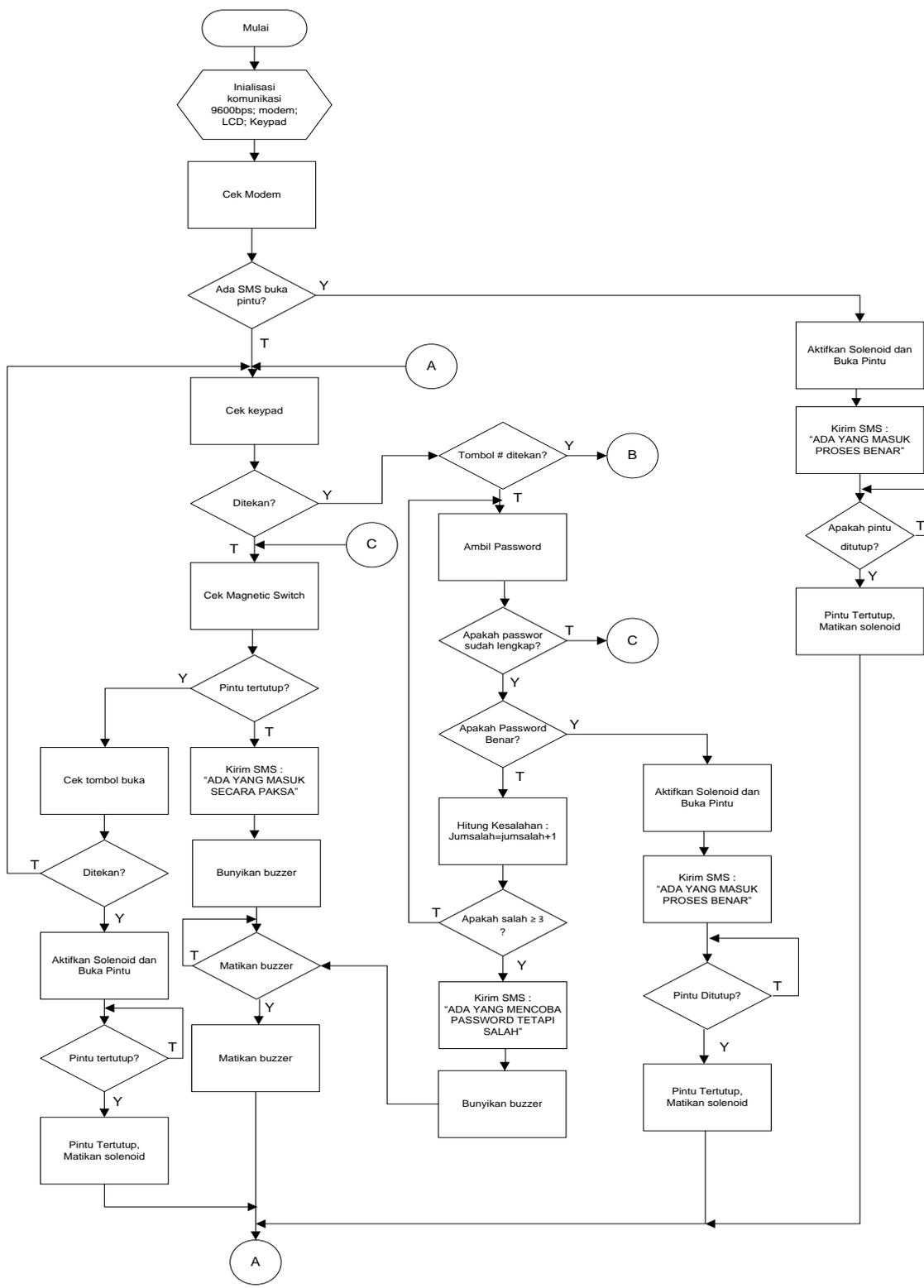
Perancangan sistem ini terdiri dari beberapa bagian, Gambar 6 adalah gambaran umum (blok diagram) keseluruhan dari sistem pengamanan kunci pintu yang akan dirancang. Pada perencanaan sistem ini akan dibangun suatu alat yang dapat membaca status pintu dan kemudian menampilkannya ke layar LCD, memberikan bunyi dan dapat mengirimkan berita SMS ke nomor tujuan menggunakan modem GSM. *Keypad* dan SMS akan digunakan untuk memberitahukan kondisi pintu apakah terbuka dengan proses benar, dengan *password* salah atau pintu dibuka paksa.

**K. Perancangan Perangkat Lunak**

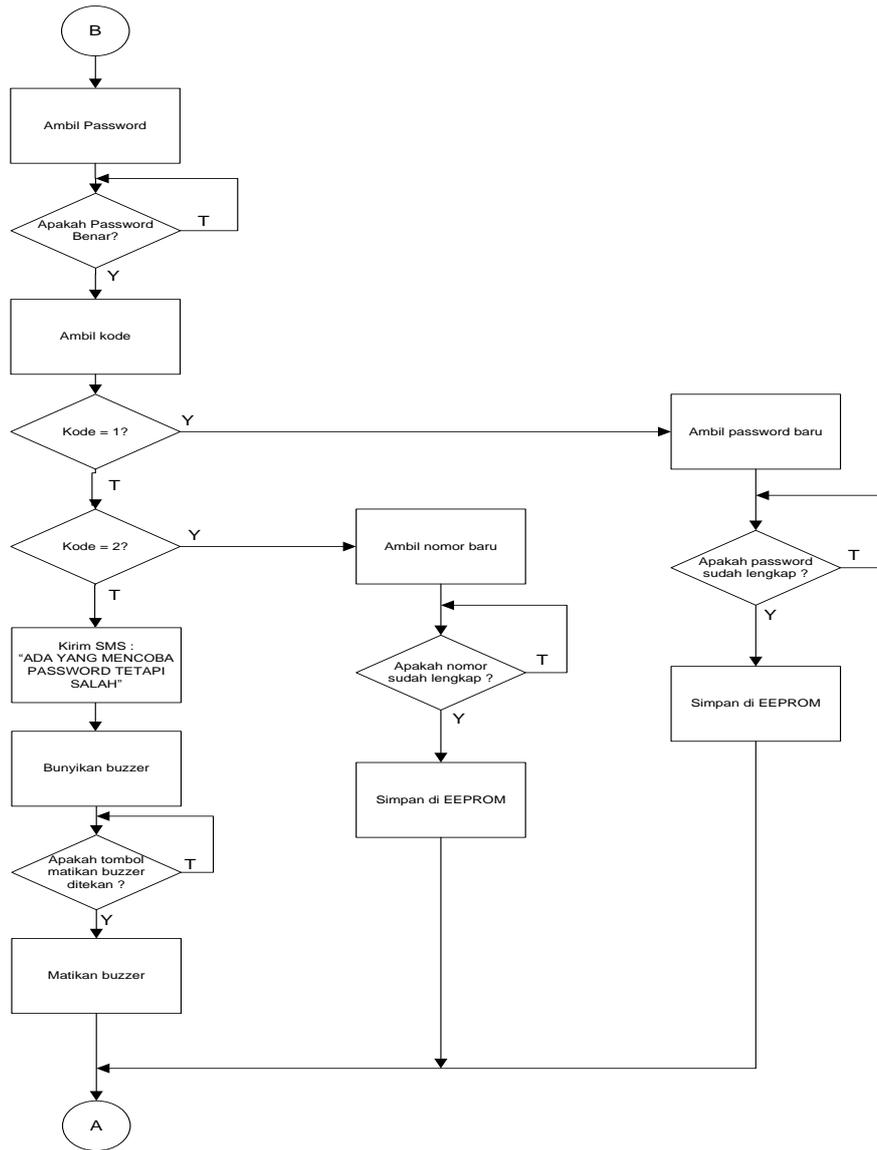
Perancangan perangkat lunak dibahas dengan menggunakan diagram alir (*flowchart*). Spesifikasi fungsional perangkat lunak yang dirancang harus dapat ditentukan melalui fungsi masukan (*input*) dan keluaran (*output*) program. Pada penelitian ini rancangan perangkat lunak dimulai dengan pembuatan sebuah *flowchart* seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Blok Diagram Sistem Pengamanan



Gambar 7 Flowchart Program



Gambar 8 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”.

Jika tidak ada penekanan keypad untuk mencocokkan 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”.

#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

##### A. Pengujian Alat

Pengujian dilakukan terhadap perangkat lunak dan perangkat keras. Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui kinerja yang ditunjukkan oleh program yang dibuat, dimulai dari pengujian listing program sampai aplikasi program pada perangkat keras.

## B. Pengujian Modul RS232 Konverter

Pengujian ini dimaksudkan untuk menguji apakah konverter tersebut bisa digunakan untuk berkomunikasi antara alat dengan komputer. Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan kabel data serial dari alat menuju ke komputer, kemudian pin 11 dan pin 12 dari RS232 konverter (Max232) dihubungkan sehingga terjadi *loop*.

## C. Pengujian Modul Mikrokontroler

Pengujian mikrokontroler ini hanya ingin melihat apakah rangkaian *oscillator* dan resetnya bekerja dengan baik atau tidak serta mikro dalam keadaan baik atau tidak. Untuk pengujiannya dilakukan dengan 1 buah led yang dihubungkan dengan *port A* dari mikrokontroler, kemudian dibuat sebuah rutin program yang akan menghidup/matikan led tersebut secara bergantian.

```
Set PortA.0      ; nyalakan led
Waitms 1000     ; tunda sebentar
Reset PortA.0   ; matikan kembali led
```

## D. Pengujian Modul LCD

Pengujian modul LCD dilakukan dengan menghubungkan pin data dan kontrol dengan port mikrokontroler. Cuplikan rutin yang digunakan untuk mengeluarkan satu karakter ke *display LCD*.

```
LCD "A"        ; mengirimkan data
                ; karakter A
```

## E. Pengujian Modul Keypad

Pengujian modul ini dilakukan dengan memberikan logika *low* pada kolom 1, kolom 2 dan kolom 3 secara bergantian. Kemudian *output* dapat dilihat pada jalur baris1, baris 2, baris 3 dan baris 4.

## F. Pengujian Modul Solenoid dan Buzzer

Pengujian solenoid dan *buzzer* cukup memberikan logika *High* atau *low* pada pin *input ic* ULN2803. Apabila pada input *driver* diberi nilai *High*, maka *output* dari ULN2803 tersebut akan aktif.

## G. Pengujian Modul GSM

Pengujian modem dilakukan dengan menghubungkan *push button* dengan mikrokontroler dan kemudian mikrokontroler dihubungkan ke modem melalui MAX232. Kemudian dibuatkan sebuah program kecil yang berfungsi mengirimkan data SMS ke nomor *handphone* tujuan, jika *push button* ditekan, maka akan mengirim SMS ke nomor *handphone* tujuan.

## H. Pengujian Modul Magnetic Switch

Pengujian modul *magnetic switch* dilakukan dengan menghubungkan pin data dan kontrol dengan *port* mikrokontroler. Kemudian dibuatkan sebuah program kecil yang berfungsi mengirimkan data ke mikrokontroler untuk kemudian memerintahkan *buzzer* berbunyi.

## I. Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah semuanya dilakukan pengujian baik *hardware* dan *software*-nya, maka sekarang keseluruhan sistem.

### 1) Perintah Menggunakan Keypad

Untuk menggunakan sistem pengunci otomatis terdapat *keypad* yang berisi tombol-tombol dan LCD penampil. Tampilan awal sistem pengamanan kunci pintu adalah memasukkan *password*. Seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Awal Untuk Memasukan *Password*

Pada saat kondisi *standby* alat ketika siap untuk diberikan atau dimasukkan *password* dan *default password* yang digunakan adalah 1234. *Password* ini dapat diganti oleh *user*.

Gambar 10 adalah tampilan LCD apabila *password* yang dimasukkan benar.



Gambar 10. Tampilan Apabila *Password* yang Dimasukkan Benar

Pada saat telah diberikan atau dimasukkan *password* maka tampilan pada LCD terlihat seperti pada gambar di atas dan solenoid akan aktif untuk membuka penguncinya. Setelah diberikan atau dimasukkan *password* dan solenoid aktif, dan pintu dibuka maka mikrokontroler akan mengirimkan SMS melalui modem GSM ke *handphone user*. Tampilan format SMS apabila *password* benar seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Format SMS Apabila *Password* Benar

Ketika semua proses untuk membuka pintu telah dilakukan dan pintu akan ditutup kembali maka *magnetic switch* akan mendeteksi dan solenoid akan terkunci. Tampilan pada saat pintu ditutup kembali seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Pada Saat Pintu Ditutup Kembali

Setelah pintu ditutup kembali maka tampilan LCD akan kembali ke kondisi *standby* (kondisi awal masukkan

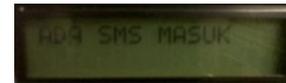
## 2) Perintah Menggunakan SMS

Berikut kerja sistem menggunakan *handphone user* yaitu *handphone* yang berada pada sisi *user* untuk membuka pengunci ini dari jarak dekat dan jauh menggunakan SMS menggunakan perintah “BUKA”. Tampilan saat melakukan pengiriman SMS perintah untuk membuka pintu seperti pada Gambar 13.



Gambar 13 Tampilan SMS Perintah Untuk Membuka Pintu

Setelah SMS perintah untuk membuka pintu dikirim, maka modem GSM akan menerima SMS tersebut dan akan dikirim kembali oleh modem GSM ke mikrokontroler, kemudian LCD akan menampilkan “ADA SMS MASUK”. Tampilan pada saat SMS perintah untuk membuka pintu diterima seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Ada SMS Masuk

Setelah SMS diterima dan perintah SMS benar, maka solenoid akan aktif dan pintu siap untuk dibuka. Tampilan pada saat SMS perintah untuk membuka pintu diterima seperti pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Apabila SMS yang Diterima Benar

Setelah SMS yang diterima benar dan solenoid aktif, dan pintu dibuka maka mikrokontroler akan mengirimkan SMS melalui modem GSM ke *handphone user*. Tampilan format SMS apabila SMS benar seperti pada Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Format SMS Apabila SMS Benar

Ketika semua proses untuk membuka pintu telah dilakukan dan pintu akan ditutup kembali maka *magnetic switch* akan mendeteksi dan solenoid akan terkunci. Tampilan pada saat pintu ditutup kembali seperti pada Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Pada Saat Pintu Ditutup Kembali

Setelah pintu ditutup kembali maka tampilan LCD akan kembali ke kondisi *standby* (kondisi awal masukkan *password*).

Berikut ini gambar komponen alat yang terdiri dari sistem minimal mikrokontroler, modem GSM WaveCom, LCD, *keypad*, *magnetic switch*, *buzzer*, dan solenoid.



Gambar 18. Gambar Sistem Secara Keseluruhan

## V. PENUTUP

Berdasarkan analisa dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), maka dapat diambil beberapa kesimpulan.

Ketika melakukan pengujian pada perancangan dapat diketahui beberapa kesimpulan, yaitu.

1. Perancangan perangkat pengunci pintu otomatis yang telah dirancang telah sesuai dengan apa yang diharapkan diperancangan awal, berdasarkan hasil pengujian pada saat pintu ditutup secara otomatis pintu akan terkunci dan pada saat membuka pintu dilakukan dengan cara memasukkan *password* atau mengirimkan SMS.
2. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan, pada sistem *keypad* untuk membuka pintu secara otomatis dilakukan dengan memasukan *password*, jika proses benar maka pintu akan terbuka, jika *password* salah sebanyak 3 kali maka *buzzer* akan berbunyi begitupun dengan pintu dibuka secara paksa dan *buzzer* akan berbunyi.

Pada sistem SMS pintu akan terbuka dengan cara mengirim SMS ke modem GSM dan akan diproses oleh mikrokontroler untuk perintah agar pintu dibuka. Jika pintu terbuka maka akan ada SMS balasan ke *handphone user* berupa "ADA YANG MASUK PROSES BENAR", dan kedua proses tersebut perangkat pengunci otomatis telah bekerja dengan baik sesuai tujuan penelitian.

3. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan, pada saat pintu terbuka secara normal, *password* salah, maupun pintu dibuka paksa, maka mikrokontroler akan mengirimkan pesan tanda pemberitahuan melalui modem GSM, sehingga *user* akan mengetahui kondisi pintu terkunci atau pintu terbuka secara normal maupun secara paksa.

Adapun untuk pengembangan selanjutnya, penulis menyarankan hal-hal berikut.

1. Sistem dapat dikembangkan lagi untuk banyak pintu dan jendela.
2. Sebaiknya sistem yang dirancang dengan menggunakan lebih banyak jenis sensor yang ada, seperti sensor ultra sonic untuk mendeteksi adanya penyusup, sensor smoke detector untuk mengetahui tanda-tanda kebakaran, dll.
3. Pengecekan pulsanya dapat dibuat secara otomatis memberitahukan kepada *handphone user* agar lebih terkontrol untuk penggunaan pulsanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif Widodo. Mikrokontroler AVR ATmega 8/32/16/8535 dan pemrogramannya. Informatika, Bandung, 2008.
- [2] Cooper, Wiliam D. 1993. Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran. Edisi Kedua. Terjemahan S. Pakpahan. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- [3] DC Green, Komunikasi Data, Andi Offset, Yogyakarta, 1998.
- [4] Widyatmo, A dkk. 1994. Belajar Mikroprosesor dan Mikrokontroler melalui komputer PC. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.