

## TUGAS AKHIR

# **SISTEM PEMANTAU KEAMANAN RUMAH MENGUNAKAN TELEPON SELULAR GSM**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Elektro



Oleh :

ASRI ANGGARINI

NIM : 055114024

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA**

**2010**

FINAL PROJECT

**HOME SECURITY MONITORING SYSTEM  
USING GSM CELLPHONE**

Presented as Partial Fulfillment of the Requirements  
To Obtain the Sarjana Teknik Degree  
In Electrical Engineering Study Program



ASRI ANGGARINI  
NIM : 055114024

**ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
SCIENCE AND TECHNOLOGY FACULTY  
SANATA DHARMA UNIVERSITY  
YOGYAKARTA  
2010**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**SISTEM PEMANTAU KEAMANAN RUMAH  
MENGUNAKAN TELEPON SELULAR GSM  
(HOME SECURITY MONITORING SYSTEM  
USING GSM CELLPHONE)**

Oleh:



Pembimbing

Damar Widjaja, S.T., M.T.

Tanggal : 28 - Juli - 2010





## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO HIDUP

MOTO :

-When you encounter difficulties and contradictions, do  
But ~~er~~ ~~de~~ ~~with~~ ~~gen~~ ~~er~~ ~~es~~

-Karema ~~sa~~ ~~de~~ ~~sup~~ ~~g~~ ~~u~~ ~~h~~ ~~d~~ ~~a~~ ~~d~~ ~~a~~ ~~h~~ ~~a~~ ~~r~~ ~~a~~ ~~p~~ ~~a~~ ~~n~~ ~~m~~ ~~u~~ ~~t~~ ~~i~~ ~~d~~ ~~a~~ ~~k~~ ~~a~~ ~~n~~ ~~h~~ ~~i~~ ~~l~~ ~~a~~ ~~n~~ ~~g~~  
(Amsal 23:13)

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

Yesus Juru Selamatku,  
Bapak dan Ibu di Surga,  
Adikku Asri Wuryantari,  
Sesamaku.



## INTISARI

Kasus perampokan sering terjadi karena tidak terdapat sistem pengawasan keamanan yang diantisipasi secara dini, oleh karena itu monitoring keamanan menjadi sebuah bentuk sistem yang mutlak digunakan pada suatu instansi bahkan pada tempat tinggal pribadi saat ini. layanan pesan singkat **Short Message Service (SMS)** adalah salah satu fasilitas pada **cellphone** yang dapat mengatasi dan meminimalkan kegiatan perampokan. Sistem ini akan mengirimkan pesan langsung dengan layanan pesan singkat dari **cellphone** sistem dan memberitahukan bahwa sensor mendeteksi gerakan sesuai dengan level keamanan yang terdeteksi. Sistem ini dapat meminimalkan bentuk kegiatan perampokan yang lebih jauh dan merupakan solusi dini dalam pencegahan.

Sistem pemantau keamanan rumah menggunakan telepon selular terdiri dari sistem kendali mikro dan antarmuka **cellphone** dengan personal komputer. Sistem kendali mikro berfungsi untuk mengolah data deteksi sensor dari level keamanan dan mengakuisisi data otorisasi saat verifikasi **password** terpenuhi. Antarmuka **cellphone** dengan personal komputer mempunyai fungsi mengalokasikan **database user** dan penghubung **software** untuk mencapai layanan pesan singkat.

Sistem pemantau keamanan rumah menggunakan telepon selular telah berhasil dirancang sebagai salah satu implementasi dari teknologi layanan pesan singkat dan dapat bekerja dengan baik. Sistem ini telah disempurnakan dari sistem yang kurang efektif yaitu sistem berada pada jangkauan dengan jaringan infrastruktur layanan MMS dan masih dapat dikembangkan.



# ABSTRACT

Burglaries often occur caused by the lack of early anticipation from monitoring security system. Hence, today security monitoring become a system in the office even in a private residences. Short Message Service (SMS) is the one common facilities of cellphone that capable to cope and decreasing the activities of the robbery. The system will send a direct text with SMS from cellphone and gives notification according to the security level user about the level security which is detected by sensor. The system will be decreasing the robbery cases and a further solutions to prevent it.

Home security monitoring system using GSM cellphone consist of microcontroller systems and cellphone to personal computer interface. Microcontroller system process data from sensors detecting the security level and acquire authorization data when password verification are met. Cellphone interfacing with personal computers have a function to allocate a database user and as software interface to achieve short message service

Home security monitoring system using mobile phones has been successfully designed as one implementation of the short message service technology and can work well. This system has been refined the system that is less effective in the coverage of MMS services and network infrastructure and still can be further developed.



# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>vii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I</b> <b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1.    Latar .....	2
1.2.    Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.3.    Batasan Masalah.....	2
1.4.    Metode Penelitian.....	2
<b>BAB II</b> <b>DASAR TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1.    Global System for Mobile Communication.....	4
2.2.    Short Message Service .....	5
2.2.1.    SMS Gateway.....	6
2.3.    GAMMU .....	7
2.4.    SoftwareXAMPP .....	8
2.5.    Mikrokontroler ATMega AT8535 .....	9
2.5.1.    Konfigurasi Pin .....	10
2.5.2.    Arsitektur ATMega 8535 .....	11
2.6.    Liquid Crystal Display (LCD) 2x6 .....	12

2.7.	Dioda .....	14
2.7.1.	LED Infrared.....	14
2.7.2.	Dioda Foto .....	15
2.7.3.	Tegangan dan Arus LED .....	15
2.8.	Komunikasi Serial .....	16
2.8.1.	Tinjauan Perangkat Keras .....	16
2.9.	Keypad.....	18
2.10.	Komparator.....	19
2.11.	Transistor sebagai Saklar .....	20
<b>BAB III</b>	<b>RANCANGAN PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1.	Perancangan Perangkat Keras .....	22
3.1.1.	Rangkaian Sensor .....	22
3.1.2.	Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535 .....	24
3.1.3.	Rangkaian LCD .....	25
3.1.4.	Rangkaian Keypad 3x4.....	26
3.1.5.	Rangkaian Mikrokontroler dengan RS 232 .....	26
3.1.6.	Rangkaian Saklar .....	27
3.2.	Perancangan Perangkat Lunak .....	28
3.2.1.	Diagram Alir Program Utama .....	28
3.2.2.	Diagram Alir Subrutin Keypad Checking.....	29
3.2.3.	Diagram Alir Subrutin Sensor Checking.....	30
3.2.4.	Diagram Alir Subrutin Visual Basic.....	31
3.2.5.	Diagram Alir Subrutin Pesan Singkat .....	32
3.2.6.	Diagram Alir Subrutin Kirim Data .....	32
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1.	Tampilan Sistem Pemantau Keamanan pada PC .....	34
4.2.	Pengujian Software dan Hardware.....	36
4.2.1.	Pengujian Sensor .....	36
4.2.2.	Pengujian Tiap Blok Rangkaian Elektronis .....	39
4.2.3.	Pengujian Listing Program Mikrokontroler .....	41
4.2.4.	Pengujian Listing Program Visual Basic dan Kirim Pesan Singkat .....	49
4.2.5.	Pengujian Antarmuka PC dengan Cellphone.....	51

<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
	5.1. Kesimpulan .....	53
	5.2. Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>54</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Blok Sistem Perancangan .....	2
Gambar 2.1.	Arsitektur GSM .....	4
Gambar 2.2.	Arsitektur Jaringan yang Mendukung Layanan SMS .....	6
Gambar 2.3.	Aplikasi Teknologi yang Menunjang SMS Gateway.....	6
Gambar 2.4.	Konfigurasi Port ATMega8535 .....	15
Gambar 2.5.	LCD 2 x 16 .....	12
Gambar 2.6.	(a) LED infrared .....	14
	(b) Lambang LED .....	14
Gambar 2.7.	(a) Dioda Foto .....	15
	(b) Lambang Dioda Foto .....	15
Gambar 2.8.	Rangkaian LED .....	15
Gambar 2.9.	Tampilan Fisik Keypad3 x 4 .....	18
Gambar 2.10.	Skematik Fisik Keypad3 x 4 .....	18
Gambar 2.11.	Rangkaian Pembanding .....	19
Gambar 2.12.	Transistor Sebagai Saklar .....	20
Gambar 3.1.	Blok Rangkaian Sistem Pemantau Keamanan Rumah dengan cellphone GSM .....	21
Gambar 3.2.	Rangkaian Sensor .....	22
Gambar 3.3.	Rangkaian Keseluruhan Sensor .....	23
Gambar 3.4.	Rangkaian Utama Mikrokontroler .....	24
Gambar 3.5.	Rangkaian LCD dengan Mode4 bit .....	25
Gambar 3.6.	Rangkaian Keypad3x4.....	26
Gambar 3.7.	Antarmuka Mikrokontroler ATMega 8535 dengan DB9.....	27
Gambar 3.8.	Rangkaian Saklar .....	28
Gambar 3.9.	Diagram Alir Program Utama .....	29
Gambar 3.10.	Diagram Alir Program Keypad Checking.....	30
Gambar 3.11.	Diagram Alir Subrutin Sensor Checking.....	31
Gambar 3.12.	Diagram Alir Subrutin Visual Basic.....	31
Gambar 3.13.	Diagram Alir Subrutin Pengiriman Pesan Singkat.....	32
Gambar 3.14.	Diagram Alir Subrutin Komunikasi Serial .....	33
Gambar 4.1.	Tampilan Sistem Pemantau Rumah pada PC .....	34

Gambar 4.2.	Tampilan Awal pada LCD.....	34
Gambar 4.3.	Tampilan LCD saat Password Ditekan.....	35
Gambar 4.4.	Tampilan Sistem Pemantau saat Password Ditekan .....	35
Gambar 4.5.	Tampilan Sistem Pemantau saat Password Dinyatakan Benar oleh Sistem	35
Gambar 4.6.	Rangkaian Sensor .....	36
Gambar 4.7.	Tampilan Visual Basic saat Sensor Mendeteksi Gerakan .....	38
Gambar 4.8.	(a) Cellphone Use Pertama .....	38
	(b) Cellphone Use Kedua .....	38
	(a) Cellphone Use Ketiga.....	38
Gambar 4.9.	Tampilan Visual Basic saat Password Salah.....	39
Gambar 4.10.	Tampilan LCD saat Password salah.....	39
Gambar 4.11.	Rangkaian Sistem Minimum dan MAX232 .....	40
Gambar 4.12.	Rangkaian Saklar.....	40
Gambar 4.13.	Pengujian Hyperterminal pada pemrograman Keypad.....	48
Gambar 4.14.	Pengujian Hyperterminal pada Pemrograman Password.....	48
Gambar 4.15.	Pengujian Hyperterminal pada pemrograman Sensor .....	49
Gambar 4.16.	Mengaktifkan GAMMU dan Software XAMPP .....	51
Gambar 4.17.	Tampilan Jendela MySQL Sebagai Database SMS.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Deskripsi Port ATmega8535 .....	10
Tabel 2.1.	(Lanjutan) Deskripsi Port ATmega8535 .....	11
Tabel 2.2.	Fungsi Pin-pin LCD .....	13
Tabel 2.3.	Perbedaan Pinout untuk DB-9 dan DB-25 (Male) .....	17
Tabel 2.4.	Fungsi-fungsi Kaki Pin .....	17
Tabel 2.4.	(Lanjutan) Fungsi-fungsi Kaki Pin .....	18
Tabel 4.1.	(a) Data Perancangan Sensor saat Aktif .....	36
	(b) Data Pengamatan Sensor saat Aktif .....	36
Tabel 4.2.	(a) Data Perancangan Sensor saat Mendeteksi Gerakan .....	37
	(b) Data Pengamatan Sensor saat Mendeteksi Gerakan .....	37
Tabel 4.3.	Data Pengamatan Pendeteksian Sensor .....	37
Tabel 4.3.	(Lanjutan) Data Pengamatan Pendeteksian Sensor .....	38
Tabel 4.4.	Data Perancangan Pengujian Tiap Rangkaian .....	40
Tabel 4.5.	Data Percobaan Pengujian Tiap Rangkaian .....	40



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Teknologi komunikasi wireless saat ini yang paling banyak digunakan adalah Global System for Mobile Communication (GSM). Hampir sebagian besar masyarakat di dunia menggunakan GSM karena lebih praktis dan handal. Teknologi GSM banyak diterapkan pada mobile communication, khususnya cellphone.

Cellphone telah berubah dari alat telekomunikasi biasa menjadi alat serbaguna yang mempunyai berbagai fasilitas [1]. Layanan pesan singkat Short Message Service (SMS) adalah salah satu fasilitas yang terdapat pada cellphone. Selain memiliki biaya operasional yang cukup murah, fasilitas ini juga merupakan media komunikasi dan sarana informasi antar individu yang memiliki sifat waktu nyata (real time). Selain untuk berkomunikasi, cellphone juga dapat digunakan sebagai kamera dan alat pemantau. Pembuatan tugas akhir ini akan mengembangkan sistem pemantau keamanan rumah menggunakan cellphone dengan layanan SMS yang memungkinkan user untuk memantau keadaan rumah dari jarak jauh. Sistem alarm keamanan rumah akan mengirimkan SMS kepada user secara otomatis jika terdeteksi adanya suatu gerakan.

Menurut data informasi dari Polda Metro Jaya, hari-hari sekitar lebaran adalah masa rawan kasus pencurian dan perampokan rumah kosong. Dalam modus kejahatan, umumnya penjahat mempelajari dulu sasaran kejahatan, kemudian melakukan beragam strategi seperti mencongkel daun pintu, membuka paksa kunci pagar, bahkan membuka atap rumah [2]. Selain itu berdasarkan data hasil Operasi Ketupat Lebaran 2007, perampokan pada rumah kosong menempati angka tertinggi, apalagi dengan sistem keamanan yang belum mumpuni [3].

Tugas akhir ini dikembangkan dari sistem yang telah ada sebelumnya, yakni penggunaan webcam sebagai penangkap image [1]. Namun media ini tidak cukup efektif bila sistem berada pada jangkauan dengan jaringan infrastruktur layanan MMS yang kurang baik.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menghasilkan suatu alat yang dapat memantau kondisi rumah menggunakan telepon seluler GSM dengan layanan SMS.

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengurangi angka kejahatan perampokan rumah sehingga user(pemilik rumah) dapat menjaga keamanan rumah dari jarak jauh.

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Komunikasi satu arah yaitu telepon selular pemilik rumah hanya dapat menerima pesan dari sistem.
2. Telepon selular sistem yang digunakan Siemens C55.
3. Menggunakan sensor infrared dan dioda foto.
4. Mikrokontroler yang digunakan untuk mengolah data yang dikirimkan oleh sensor menggunakan ATmega 8535.
5. Terdapat tiga level keamanan yaitu pada pintu depan, brankas, dan lemari.
6. Tombol pembeda authorized person dan unauthorized person dengan penekanan tombol empat digit.

## 1.4. Metode Penelitian

Penulisan tugas akhir ini menggunakan metode :

1. Studi pustaka menggunakan buku, buku referensi.

Gambar 1.1 Blok Sistem Perancangan

2. Perancangan alat yang didasari oleh dasar teori. Gambar 1.1 memperlihatkan blok sistem yang akan dirancang. Perancangan ini terdapat subsistem **hardware** dan **software** yang memerlukan pemahaman konsep perhitungan dan interupsi program dengan menyesuaikan hasil akhir yang akan dicapai.
3. Implementasi hasil perancangan ke bentuk perangkat keras (**hardware**) dan perangkat lunak (**software**). Gambar 1.1 menunjukkan mikrokontroler yang mempunyai dua buah input yaitu tombol pembeda dan sensor. Tombol pembeda berfungsi sebagai interupsi untuk menentukan **authorized person** dan **unauthorized person**, yaitu berupa kombinasi angka. Saat kombinasi angka telah terpenuhi, mikrokontroler akan mematikan sensor pada level keamanan yang ditentukan **user** dan menampilkannya pada LCD. Jika interupsi tidak terjadi, maka sensor akan tetap aktif dan mikrokontroler akan memeriksa berulang-ulang posisi sensor berada pada logika rendah atau logika tinggi. Bila terjadi interupsi berupa logika rendah dari sensor, maka mikrokontroler akan memproses dan mengirimkan data ke komputer dan komputer akan memproses untuk mengirimkan SMS otomatis kepada **user**. Namun bila sensor tetap berada pada logika tinggi, maka mikrokontroler hanya akan memeriksa ulang interupsi input dan tidak akan mengirimkan data pada komputer sehingga tidak terdapat pengiriman SMS.
4. Pengujian alat (**hardware**) dilakukan dengan mengambil data hasil pengukuran tegangan pada masing-masing blok rangkaian menggunakan multimeter dan melakukan pengiriman pesan dari **cellphone** sistem pada **cellphone user**.
5. Analisis data yang didapat dari pengujian alat. Dari pengujian alat yang telah dilakukan, maka dapat dianalisa dengan menghitung tiap kemungkinan **error** yang terjadi dan membandingkan kesesuaian antara perancangan dengan hasil akhir sistem.
6. Memberi kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan persentase **error**.

# BAB II

## DASAR TEORI

### 2.1 Global System for Mobile Communication

Global System for Mobile communication (GSM) adalah sebuah teknologi komunikasi selular yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada komunikasi bergerak, khususnya cellphone [4]. Pengalokasian spektrum frekuensi untuk GSM awalnya dilakukan pada tahun 1979. Spektrum ini terdiri atas dua buah subband masing-masing sebesar 25MHz, antara 890MHz - 915MHz dan 935MHz - 960MHz. Sebuah subband dialokasikan untuk frekuensi uplink dan subband yang lain sebagai frekuensi downlink. Arsitektur GSM dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1. Arsitektur GSM [4]

Penjelasan tentang arsitektur GSM adalah sebagai berikut:

1. Mobile Equipment (ME) atau cellphone merupakan perangkat GSM yang berada pada sisi pengguna atau pelanggan yang berfungsi sebagai terminal transceiver (pengirim dan penerima sinyal) untuk berkomunikasi dengan perangkat GSM lainnya. Subscriber

- Identity Module (SIM) atau SIM Card merupakan kartu yang berisi seluruh informasi pelanggan dan beberapa informasi pelayanan. ME tidak dapat digunakan tanpa SIM.
2. Base Transceiver Station (BTS) adalah perangkat GSM yang berhubungan langsung dengan MS dan berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal.
  3. Base Station Controller (BSC) adalah perangkat yang mengontrol kerja BTS-BTS dan sebagai penghubung antara BTS dan MSC.
  4. Mobile Switching Center (MSC) merupakan sebuah network element central dalam sebuah jaringan GSM. MSC berperan untuk interkoneksi pembicaraan, baik antar cellphone maupun dengan jaringan kabel PSTN atau dengan jaringan data.
  5. Home Location Register (HLR) berfungsi sebagai sebuah database untuk menyimpan semua data dan informasi mengenai pelanggan agar tersimpan secara permanen.
  6. Visitor Location Register (VLR) mempunyai fungsi untuk menyimpan data dan informasi pelanggan. VLR bertindak sebagai database pelanggan yang bersifat dinamis, karena selalu berubah setiap waktu dan menyesuaikan pelanggan yang memasuki atau berpindah dalam suatu area cakupan suatu MSC
  7. Authentication Center (AuC) sebagai penyimpan semua data yang dibutuhkan untuk memeriksa keabsahaan pelanggan, sehingga pembicaraan pelanggan yang tidak sah dapat dihindarkan.
  8. Equipment Identity Registration (EIR) memuat data-data peralatan pelanggan yang diidentifikasi dengan IMEI (International Mobile equipment Identity) EIR belum distandardisasi secara penuh, oleh karena itu belum dioperasikan di semua operator. Bila EIR digunakan, maka operator dapat melakukan pemblokiran terhadap cellphone

## 2.2 Short Message Service

Short Message Service (SMS) adalah layanan untuk mengirim dan menerima pesan tertulis (teks) dari maupun ke perangkat bergerak [5]. Pesan teks yang dimaksud tersusun dari huruf, angka, atau karakter alfanumerik. Pesan teks dikemas dalam satu paket/frame yang berkapasitas maksimal 160 byte yang dapat direpresentasikan berupa 160 karakter huruf latin atau tujuh puluh karakter alfabet non-latin.

SMS merupakan data tipe asynchronous message dengan pengiriman data dilakukan dengan mekanisme protocol store and forward. Hal ini berarti pengirim dan penerima SMS tidak perlu berada dalam status berhubungan satu sama lain ketika akan

saling bertukar pesan. Pengiriman pesan secara **store and forward** berarti pengirim pesan SMS menuliskan pesan dan nomor telepon tujuan dan kemudian mengirimkannya (**store**) ke **server SMSCentre (SMSC)** yang kemudian bertanggung jawab untuk mengirim pesan tersebut (**forward**) ke nomor telepon tujuan. Ketika pesan SMS telah terkirim dan diterima oleh SMSC, pengirim akan menerima SMS (konfirmasi) bahwa pesan telah terkirim. Arsitektur jaringan yang mendukung layanan SMS ditunjukkan pada Gambar 2.2.

Gambar 2.2. Arsitektur Jaringan yang Mendukung Layanan SMS [5]

### **2.2.1 SMS Gateway**

SMS Gateway adalah sebuah perangkat lunak yang menggunakan bantuan komputer dan memanfaatkan teknologi **cellphone** [6]. Gambar 2.3 menunjukkan aplikasi teknologi yang menunjang SMS Gateway agar dapat berfungsi.

Gambar 2.3 Aplikasi Teknologi yang Menunjang SMS Gateway [6]

Fungsi komputer dan teknologi **cellphone** adalah untuk mengintegrasikan dan mendistribusikan pesan-pesan yang disatukan melalui sistem informasi yaitu media SMS

yang diatasi oleh jaringan seluler. Secara khusus, sistem ini akan memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut:

#### 1. Message Management and Delivery

a. Pengaturan pesan yang meliputi manajemen prioritas pesan, manajemen pengiriman pesan, dan manajemen antrian.

b. Pesan yang dilalukan harus sedapat mungkin fail safe Artinya, jika terdapat gangguan pada jaringan telekomunikasi, maka sistem secara otomatis akan mengirim ulang pesan tersebut.

#### 2. Korelasi

Berfungsi untuk melakukan korelasi data untuk menghasilkan data baru. Pada sistem yang terpasang saat ini, arsitektur lalu lintas data melalui SMS sudah terjalin cukup baik. Hanya saja, keterbatasan akses data dan tujuan informasi SMS yang belum terfokus menyebabkan banyaknya jawaban standar (default replies) masih banyak terjadi. SMS Gateway banyak digunakan dalam berbagai proses bisnis dan usaha.

### 2.3 Gammu

Gammu merupakan sebuah perangkat lunak gratis yang bisa digunakan untuk kepentingan pribadi maupun komersial. Gammu memberikan akses dari PC ke berbagai macam fungsi perangkat selular yang terkoneksi. Fungsi-fungsi tersebut adalah mengirim atau menerima SMS, menerima MMS, menyalin atau menulis phonebook dan sebagainya.

Beberapa contoh perintah gammu yang digunakan untuk memanggil data , data jaringan dari cellphone adalah :

#### 1. --identify

Menunjukkan informasi penting data cellphone.

#### 2. --getdisplaystatus

#### 3. --monitor[times]

Menerima status telepon dan menuliskannya secara berkala dalam bentuk standar

#### 4. --getsecuritystatus

Menunjukkan telepon ketika membutuhkan kode keamanan untuk aktif (seperti PIN, PUK, dan lainnya).

#### 5. --nokiasecuritycode

Mengijinkan user untuk mengetahui kode keamanan dari komputer

6. --setautonetlogin
7. --listnetworks  
Menunjukkan nama atau kode jaringan GSM yang dikenal
8. --getgprspointstart [stop]
9. --networkinfo
10. --siemenssatnetmon
11. --siemensnetmonact
12. --siemensnetmonitest
13. --nokiagetoperatorname
14. --nokiasetoperatorname

## 2.4 Software XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi dan merupakan sebuah kompilasi fitur dari beberapa program [7]. XAMPP juga berfungsi sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl.

Nama XAMPP merupakan singkatan dari:

- X yang artinya Program ini dapat dijalankan di banyak sistem operasi, seperti Windows, Linux, Mac OS, dan Solaris.
- A yaitu Apache, merupakan aplikasi web server. Tugas utama Apache adalah menghasilkan halaman web yang benar kepada user berdasarkan kode PHP yang dituliskan oleh pembuat halaman web. Jika diperlukan juga berdasarkan kode PHP yang dituliskan, maka dapat saja suatu database diakses terlebih dahulu (misalnya dalam MySQL) untuk mendukung halaman web yang dihasilkan.
- M yaitu MySQL, merupakan aplikasi database server. Perkembangannya disebut SQL yang merupakan kepanjangan dari Structured Query Language. SQL merupakan bahasa terstruktur yang digunakan untuk mengolah database. MySQL dapat digunakan untuk membuat dan mengelola database beserta isinya. Kita dapat memanfaatkan MySQL untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data yang berada dalam database.



- P yaitu PHP, bahasa pemrograman web. PHP memungkinkan kita untuk membuat halaman web yang bersifat dinamis. Sistem manajemen basis data yang sering digunakan bersama PHP adalah MySQL. Namun PHP juga mendukung sistem manajemen database Oracle, Microsoft Access, dBase, PostgreSQL dan sebagainya.
- P yaitu Perl, bahasa pemrograman.

Bagian-bagian XAMPP yang biasa digunakan pada umumnya adalah sebagai berikut :

1. htdoc adalah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas PHP, HTML dan skrip lain.
2. phpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada dikomputer. Untuk dapat mengaksesnya, maka buka pada halaman browser lalu ketikkan <http://localhost/phpMyadmin>, maka akan muncul halaman PHP Myadmin
3. Kontrol panel yang berfungsi untuk mengelola layanan (service) XAMPP. Seperti menghentikan (stop) layanan, ataupun memulai (start).

## 2.5 Mikrokontroller AT Mega8535

Mikrokontroler AVR (Atmega8535) Risc processor Atmel ini menggunakan arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computing). Prosesor tersebut memiliki set instruksi program yang lebih sedikit dibandingkan dengan MCS-51 yang menerapkan arsitektur CISC (Complex Instruction Set Computing) yaitu manipulasi beberapa operasi tingkat rendah unsur-unsur dan kegiatan komputasi seperti pengambilan dari memori, operasi aritmetika, dan penyimpanan ke dalam memori. Hampir semua instruksi prosesor RISC adalah instruksi dasar, sehingga instruksi-instruksi ini umumnya hanya memerlukan satu siklus mesin untuk menjalankannya, kecuali instruksi percabangan yang membutuhkan dua siklus mesin. Periode untuk menjalankan satu perintah dari perintah sebelumnya dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.1.

$$= \frac{1}{2} \dots \dots \dots (2.1)$$

## 2.5.1 Konfigurasi Pin

ATMega8535 terdiri atas 40 pin dengan konfigurasi seperti pada Gambar 2.4 dan deskripsi pin ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Gambar 2.4. Konfigurasi Port ATMega8535 [8]

Tabel 2.1. Deskripsi Port ATMega8535 [8]

Nama Pin	Fungsi																		
VCC	Catu Daya																		
GND	Ground																		
Port A (PA7..PA0)	Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor pull-up internal dan berfungsi sebagai input analog ke ADC																		
Port B (PB7..PB0)	Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor pullup internal Fungsi khusus masing-masing pin: <table border="0" data-bbox="537 1283 1336 1730"> <thead> <tr> <th data-bbox="537 1283 678 1318">Port Pin</th> <th data-bbox="678 1283 1336 1318">Fungsi lain</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="537 1335 678 1371">PB0</td> <td data-bbox="678 1335 1336 1371">T0 (Timer/Counter0 External Counter Input</td> </tr> <tr> <td data-bbox="537 1388 678 1423">PB1</td> <td data-bbox="678 1388 1336 1423">T1 (Timer/Counter1 External Counter Input</td> </tr> <tr> <td data-bbox="537 1440 678 1476">PB2</td> <td data-bbox="678 1440 1336 1476">AIN0(Analog Comparator Positive Input</td> </tr> <tr> <td data-bbox="537 1493 678 1528">PB3</td> <td data-bbox="678 1493 1336 1528">AIN1(Analog Comparator Positive Input</td> </tr> <tr> <td data-bbox="537 1545 678 1581">PB4</td> <td data-bbox="678 1545 1336 1581">SS (SPI Slave Select Input)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="537 1598 678 1633">PB5</td> <td data-bbox="678 1598 1336 1633">MOSI (SPI Bus Master Output/ Slave Input)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="537 1650 678 1686">PB6</td> <td data-bbox="678 1650 1336 1686">MISO (SPI Bus Master Input Slave Output)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="537 1703 678 1738">PB7</td> <td data-bbox="678 1703 1336 1738">SCK (SPI Bus Serial Clock</td> </tr> </tbody> </table>	Port Pin	Fungsi lain	PB0	T0 (Timer/Counter0 External Counter Input	PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input	PB2	AIN0(Analog Comparator Positive Input	PB3	AIN1(Analog Comparator Positive Input	PB4	SS (SPI Slave Select Input)	PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/ Slave Input)	PB6	MISO (SPI Bus Master Input Slave Output)	PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock
Port Pin	Fungsi lain																		
PB0	T0 (Timer/Counter0 External Counter Input																		
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input																		
PB2	AIN0(Analog Comparator Positive Input																		
PB3	AIN1(Analog Comparator Positive Input																		
PB4	SS (SPI Slave Select Input)																		
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/ Slave Input)																		
PB6	MISO (SPI Bus Master Input Slave Output)																		
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock																		

Tabel 2.1. (Lanjutan) Deskripsi Pin [8]

Nama Pin	Fungsi
Port C (PC7..PC0)	Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor pullup internal. Dua pin yaitu PC6 dan PC7 berfungsi sebagai osilator luar untuk Timer/Counter2
Port D (PD7..PD0)	Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor pullup internal Fungsi khusus masing-masing pin: Port Pin                      Fungsi lain Port Pin                      Fungsi lain PD0            RXD (UART Input Line) PD1            TXD (UART Output Line) PD2            INT0 (External Interrupt 0 Input) PD3            INT1 (External Interrupt 1 Input) PD4            OCB1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Input) PD5            OCB1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Input)
	PD6            ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin) PD7            OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Input)
RESET	Reset terjadi jika pin ini diberi logika rendah melebihi periode minimum yang diperlukan
XTAL1	Input menuju inverting oscillator amplifier dan Input menuju rangkaian clock internal
XTAL2	Output dari inverting oscillator amplifier
AVCC	Catu daya dari inverting oscillator amplifier
AREF	Referensi
AGND	Ground analog

## 2.5.2 Arsitektur ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki fitur-fitur utama sebagai berikut [8]:

- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah yaitu PortA, PortB, PortC dan PortD.
- b. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.

- c. Tiga unit Timer/Counter dengan kemampuan pembandingan.
- d. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- e. SRAM sebesar 512 byte
- f. Memori Flash sebesar 8 kbyte dengan kemampuan Read While Write
- g. Unit interupsi internal dan eksternal.
- h. Port antarmuka ISP.
- i. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi,
- j. Antarmuka komparator analog.
- 1. Port USART untuk komunikasi serial

Mikrokontroler ATmega8535 dapat dipasang pada frekuensi kerja hingga 16 MHz (maksimal 8 MHz untuk versi ATmega8535L). Sumber frekuensi bisa dari luar berupa osilator kristal atau menggunakan osilator internal.

## 2.6 Liquid Crystal Display(LCD) 2x16

LCD adalah komponen yang berfungsi untuk menampilkan suatu karakter pada suatu tampilan (display) dengan bahan utama yang digunakan berupa Liquid Crystal [9]. Apabila diberi arus listrik sesuai dengan jalur yang telah dirancang pada konstruksi LCD, Liquid Crystal akan berpendar menghasilkan suatu cahaya dan cahaya tersebut akan membentuk suatu karakter tertentu.

Gambar 2.5. LCD 2 x 16 [9]

LCD yang sering digunakan adalah jenis LCD M1632 dengan tampilan 2 x 16 (2 baris, 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. LCD yang memiliki tipe ini memungkinkan pemrogram untuk mengoperasikan komunikasi data secara 8 bit atau 4 bit. Jika jalur data 4 bit digunakan, maka ada 7 jalur data (3 untuk jalur kontrol & 4 untuk jalur

data). Jika jalur data 8 bit digunakan, maka akan ada 11 jalur data (3 untuk jalur kontrol & 8 untuk jalur data). Tiga jalur kontrol ke LCD ini adalah EN (Enable), RS (RegisterSelect) dan R/W (Read/Write). LCD 2 x 16 ditunjukkan pada Gambar 2.5 dan fungsi pin-pin tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Fungsi Pin-pin LCD [9]

Nomor Pin	Simbol	Nomor Pin	Simbol
1	GND	9	DB2
2	V <sub>CC</sub> (5V)	10	DB3
3	V <sub>lcd</sub>	11	DB4
4	RS	12	DB5
5	R/W	13	DB6
6	E	14	DB7
7	DB0	15	A
8	DB1	16	K

Penjelasan tentang fungsi-fungsi pin LCD M1623 adalah sebagai berikut:

1. V<sub>lcd</sub> merupakan pin yang digunakan untuk mengatur tebal tipisnya karakter yang tertampil dengan cara mengatur tegangan input
2. DB0 s/d DB7 merupakan jalur data yang dipakai untuk menyalurkan kode ASCII maupun perintah pengatur LCD.
3. RS (Register Select) merupakan pin yang dipakai untuk membedakan jenis data untuk dikirim ke LCD. Jika RS berlogika  $f_0$ , maka data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja LCD. Jika RS berlogika  $f_1$ , maka data yang dikirimkan adalah kode ASCII yang ditampilkan.
4. R/W (Read/Write) merupakan pin yang digunakan untuk mengaktifkan pengiriman dan pengambilan data ke dan dari LCD. Jika R/W berlogika  $f_1$ , maka akan diadakan pengambilan data dari LCD. Jika R/W berlogika  $f_0$ , maka akan diadakan pengiriman data ke LCD.

5. E (Enable) merupakan sinyal sinkronisasi. Saat E berubah dari logika  $f1$ , ke  $f0$ , maka data di DB0 s/d DB7 akan diterima atau diambil dari port mikrokontroler.
6. A (Anoda) dan K (Katoda) merupakan pin yang digunakan untuk menyalakan backlight dari layar LCD.

## 2.7 Dioda

Dioda adalah komponen zat padat (solid state) yang paling sederhana dan merupakan piranti dua elektroda yang berlaku sebagai konduktor satu arah. Ada banyak tipe dioda menurut karakteristik operasi dan aplikasinya, misalnya dioda zener, dioda pemancar cahaya (light emitting diode LED), dan lain-lain [10]. Tipe dasar dioda adalah sambungan pn, yang terdiri atas bahan tipe p dan n yang dipisahkan oleh sambungan (junction).

### 2.7.1 LED Infrared

LED infrared adalah sebuah komponen penghasil cahaya. Pada LED dengan bias tegangan maju, elektron bebas melintasi sambungan dan masuk ke dalam hole [12]. Ketika elektron jatuh dari tingkat energi tinggi ke rendah, elektron akan mengeluarkan energi. Pada dioda ideal, energi yang dikeluarkan dalam bentuk panas. Tetapi pada LED infrared, energi dikeluarkan dalam bentuk sinar.

LED infrared dapat dipakai dalam waktu yang lama. Selain itu LED infrared juga membutuhkan daya yang kecil, tidak mudah panas, dan dapat digunakan pada jarak yang lebar. Keuntungan lainnya adalah harga LED infrared murah. LED jenis infrared ditunjukkan pada Gambar 2.6.

(a)

(b)

Gambar 2.6. (a) LED infrared. (b) Lambang LED [12]

## 2.7.2 Dioda Foto

Dioda foto adalah jenis dioda yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya. Berbeda dengan dioda biasa, komponen elektronika ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Saat dihubungkan dengan rangkaian listrik, dioda foto dapat digunakan untuk menghasilkan sinyal listrik yang besarnya tergantung pada jumlah cahaya yang mengenainya [12]. Cahaya luar akan mengenai sambungan dioda foto yang diberi prasikap tegangan balik akan menghasilkan pasangan elektron-hole pada daerah deplesi. Semakin kuat intensitas cahaya yang masuk, makin banyak pula pembawa muatan yang dihasilkan untuk memperbesar arus reverse bias. Gambar 2.7 menunjukkan skematik dan lambang dioda foto.

(a)

(b)

Gambar 2.7. (a) Dioda Foto (b) Lambang Dioda Foto [12]

## 2.7.3 Tegangan dan Arus LED

LED mempunyai penurunan tegangan lazimnya dari 1,5 V sampai 2,5 V untuk arus di antara 10 dan 50 mA [12]. Penurunan tegangan yang tepat tergantung dari arus LED, warna, kelonggaran, dan sebagainya. Tingkat intensitas cahaya pada LED tergantung dari besar arusnya. Cara terbaik untuk mengendalikan intensitas cahaya pada LED adalah mengoperasikan LED dengan sumber arus. Gambar 2.8 menunjukkan pemberian prasikap tegangan pada LED.

Gambar 2.8. Rangkaian LED [12]

Semakin besar tegangan sumber, makin kecil pengaruh  $V_{LED}$ . Dengan kata lain  $V_s$  yang besar menghilangkan pengaruh perubahan tegangan  $V_{LED}$ . Biasanya, arus LED ada diantara 10 mA sampai 50 mA karena daerah ini memberikan cahaya yang cukup untuk banyak pemakai.

Arus yang melewati LED dinyatakan dengan [12] :

$$I = \frac{(V_s - V_{LED})}{R_s} \dots\dots\dots(2.2)$$

dengan  $V_{LED}$  adalah penurunan tegangan LED,  $V_s$  adalah tegangan sumber,  $R_s$  adalah resistor yang tersusun seri dengan LED, dan  $I$  adalah arus.

## 2.8 Komunikasi Serial

Antarmuka kanal serial lebih kompleks atau sulit dibandingkan dengan antarmuka melalui kanal paralel, hal ini disebabkan karena [13]:

1. Dari segi perangkat keras: adanya proses konversi data paralel menjadi serial atau sebaliknya menggunakan piranti tambahan yang disebut UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter).
2. Dari segi perangkat lunak: lebih banyak register yang digunakan atau terlibat.

Berikut ini keuntungan antarmuka kanal serial, yaitu:

1. Kabel yang digunakan untuk komunikasi serial dapat lebih panjang dibandingkan dengan paralel. Hal ini menyebabkan gangguan pada kabel-kabel panjang lebih mudah diatasi dibandingkan pada paralel.
2. Jumlah kabel serial lebih sedikit. Antarmuka kanal serial menghubungkan dua perangkat komputer yang berjauhan dengan hanya tiga kabel untuk konfigurasi null modem yaitu TXD (saluran kirim), RXD (saluran terima) dan ground

### 2.8.1 Tinjauan Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras piranti-piranti yang menggunakan komunikasi serial meliputi [13]:

1. DTE = Data Terminal Equipment, yaitu komputer itu sendiri.
2. DCE = Data Communication Equipment, misalnya modem, plotter dan lain-lain.



Beberapa parameter yang ditetapkan EIA (Electronics Industry Association) antara lain:

1. Sebuah 'spasi' (logika 0) antara tegangan +3 s/d +25 volt.
2. Sebuah 'tanda' (logika 1) antara tegangan -3 s/d -25 volt.
3. Daerah tegangan antara +3 s/d -3 volt tidak didefinisikan (*undefined*).
4. Tegangan rangkaian terbuka tidak boleh lebih dari 25 volt (dengan acuan *ground*).
5. Arus hubung-singkat rangkaian tidak boleh lebih dari 500 mA. Sebuah penggerak (*driver*) harus mampu menangani arus ini tanpa mengalami kerusakan.

Perbedaan pinout untuk DB-9 dan DB-25 ditunjukkan pada Tabel 2.3. Sedangkan penjelasan tentang fungsi-fungsi kaki pin ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.3. Perbedaan Pinout untuk DB-9 dan DB-25 (Male) [13]

Pin DB25	Pin DB9	Singkatan	Keterangan
Pin 2	Pin 3	TD	Transmit Data
Pin 3	Pin 2	RD	Receive Data
Pin 4	Pin 7	RTS	Request to Sent
Pin 5	Pin 8	CTS	Clear to Sent
Pin 6	Pin 6	DSR	Data Set Ready
Pin 7	Pin 5	SG	Signal Ground
Pin 8	Pin 1	CD	Carrier Detect
Pin 20	Pin 4	DTR	Data Terminal Ready
Pin 22	Pin 9	RI	Ring Indicator

Tabel 2.4. Fungsi-fungsi Kaki Pin [13]

Singkatan	Keterangan	Fungsi
TD	Transmit Data	Digunakan untuk pengiriman data Serial (TDX)
RD	Receive Data	Digunakan untuk penerimaan data Serial (RDX)
CTS	Clear to Sent	Digunakan untuk memberitahukan bahwa modem siap untuk melakukan pertukaran data
CD	Carrier Detect	Saat modem mendeteksi suatu carrier dari modem lain maka sinyal ini akan diaktifkan
DSR	Data Set Ready	Memberitahuakan UART bahwa modem siap untuk melakukan komunikasi (link)

Tabel 2.4. (Lanjutan) Fungsi-fungsi Kaki Pin [13]

Singkatan	Keterangan	Fungsi
DTR	Data Terminal Ready	Untuk memberitahukan bahwa UART siap melakukan komunikasi
RTS	Request to Send	Sinyal untuk menginformasikan modem bahwa UART siap melakukan pertukaran data
RTS	Request to Send	Sinyal untuk menginformasikan modem bahwa UART siap melakukan pertukaran data
RI	Ring Indicator	Akan aktif jika modem mendeteksi adanya dering sinyal dari saluran telepon

## 2.9 Keypad

Keypad adalah rangkaian tombol yang berfungsi untuk memberi sinyal pada suatu rangkaian dengan menghubungkan jalur-jalur tertentu [14]. Keypad terdiri dari beberapa macam berdasarkan jumlah tombol dan fungsinya. Gambar 2.9 menunjukkan Tampilan Fisik Keypad matriks 3 x 4 (12 saklar) dengan pin penghubung rangkaian yang berjumlah 7 buah.

Gambar 2.9. Tampilan Fisik Keypad 3 x 4 [14]

Gambar 2.10. Skematik Fisik Keypad 3 x 4 [14]

Gambar 2.10 menunjukkan Skematik Fisik dari keypad 3x4. Ketujuh pin penghubung ini terbagi dua kelompok yaitu 4 buah pin sebagai input dan 3 buah lainnya

sebagai output Adapun maksud dari 7 pin I/O adalah untuk dijadikan kombinasi penghubungan pada rangkaian yang akan disambungkan dengan keypad Setiap penekanan satu tombol/saklar keypad akan terjadi kombinasi antara dua buah pin dalam pembacaan sinyalnya.

## 2.10 Komparator

Aplikasi lain dari operational amplifier adalah sebagai komparator atau pembanding. Pembanding adalah rangkaian apa saja yang membandingkan nilai tegangan input dengan suatu taraf referensi (atau dengan input lain) dan menghasilkan suatu perubahan keadaan output bila harga salah satu input melampaui nilai input lainnya [15].

Pembanding merupakan salah satu penggunaan tak linier dari operational amplifier Output pembanding hanya dapat mempunyai dua nilai, misal 0 V dan 5 V saja. Pembanding mempunyai dua input yaitu input pembalik (-) dan input tak membalik (+). Gambar 2.11 merupakan konfigurasi input

Gambar 2.11. Rangkaian Pembanding [15]

Jika tegangan referensi yang digunakan adalah input pembalik (-) dan tegangan sinyal yang dimasukkan pada input tak membalik (+) sedikit lebih tinggi (beberapa ratus mikrovolt) dari tegangan referensi, maka tegangan output akan tinggi mendekati tegangan VCC. Rangkaian ini disebut pembanding tak membalik (non-inverting comparator). Jika tegangan referensi yang digunakan adalah input tak membalik (+) dan tegangan sinyal yang dimasukkan pada input pembalik (-) sedikit lebih tinggi dari tegangan referensi, maka tegangan output akan mendekati ground Rangkaian ini disebut pembanding membalik (inverting comparator).

## 2.11 Transistor Sebagai Saklar

Suatu saklar adalah suatu alat dengan dua sambungan dan memiliki dua kondisi, yaitu kondisi on dan kondisi off [11]. Kondisi off merupakan kondisi saat tidak ada arus yang mengalir. Sedangkan kondisi on merupakan kondisi saat arus dapat mengalir dengan bebas.

Fungsi saklar ini dapat digantikan oleh sebuah transistor dengan memanfaatkan kondisi cut off dan saturasi. Saat saklar pada kondisi on, maka akan digantikan dengan transistor yang berada pada kondisi saturasi dan kondisi off akan digantikan dengan transistor yang berada pada kondisi cut off. Gambar 2.12 menunjukkan aplikasi transistor sebagai saklar [11].

Gambar 2.12 Transistor Sebagai Saklar [11]

Kondisi saturasi terjadi bila transistor mendapat tegangan positif pada kaki basis, sehingga arus basis ( $I_b$ ) mengalir dan menyebabkan arus kolektor ( $I_c$ ) mengalir menuju emitor melalui tahanan beban ( $R_c$ ). Akibatnya tegangan antara kolektor dan emitor menjadi nol ( $V_{ce} = 0$ ), sehingga tegangan jatuh pada beban  $R_c$  adalah [11] :

$$V_c = I_c \times R_c \dots\dots\dots(2.3)$$

besarnya arus basis pada saat transistor dalam keadaan saturasi adalah [11]:

$$I_b = \text{————} \dots\dots\dots(2.4)$$

Sedangkan kondisi cut off terjadi bila transistor mendapat tegangan lebih kecil atau sama dengan nol pada kaki basis, sehingga tidak ada arus yang mengalir melalui beban  $R_c$  kecuali arus bocor yang sangat kecil ( $I_{ceo}$ ), sehingga besarnya tegangan antara kolektor emitor ( $V_{ce}$ ) adalah [11]:

$$V_{ce} = V_{cc} , I_{ceo} \times R_c \dots\dots\dots(2.5)$$

## **BAB III**

### **RANCANGAN PENELITIAN**

Perancangan sistem pemantau keamanan rumah menggunakan cellphone GSM akan dibagi dalam dua bagian besar, yaitu:

1. Perancangan perangkat keras yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 terdiri dari rangkaian sensor, keypad sebagai input Mikrokontroler ATmega 8535 dan antarmuka cellphone dengan PC.
2. Perancangan perangkat lunak yang terdiri dari program utama.

Gambar 3.1. Blok Rangkaian Sistem Pemantau Keamanan Rumah dengan cellphone GSM

Cara kerja dari dari setiap blok pada perancangan Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

1. Sistem keamanan rumah yang akan dirancang menggunakan **leveling** keamanan. Maksud dari **leveling** keamanan adalah titik keamanan dengan prioritas yang lebih tinggi tidak akan tercapai jika titik keamanan yang lebih rendah belum mendeteksi gerakan dan menginterupsi mikrokontroler.
2. Sensor yang digunakan pada kondisi awal adalah aktif tinggi dan sensor diletakkan pada tiga titik keamanan yaitu pada pintu depan, lemari pakaian dan brankas. Sensor **infrared** akan selalu mendeteksi gerakan dan **output** sensor menjadi interupsi bagi mikrokontroler.

3. Keypad digunakan untuk memilih otorisasi anggota keluarga atau bukan. Data input dari tombol pembeda akan diolah oleh mikrokontroler dan akan ditampilkan pada LCD. Informasi yang akan ditampilkan adalah verifikasi password (benar atau salah) dari aktivasi penekanan tombol pembeda. Keypad diletakkan di belakang nomor rumah yang ditanam pada dinding depan.
4. Mikrokontroler akan membandingkan (mengakuisisi) data dengan database pada PC untuk verifikasi password. Terdapat tiga macam password yang digunakan untuk menonaktifkan atau mengaktifkan sensor. Jika password dinyatakan benar dalam sistem, maka sensor pada level keamanan yang diinginkan akan menjadi mati. Sensor akan menjadi aktif kembali saat pemilik rumah memasukkan password melalui keypad sesuai dengan level keamanan yang diinginkan. Jika tidak terdapat penekanan keypad tetapi sensor mendeteksi gerakan, maka PC akan mengakuisisi data dengan cellphone yang terdapat pada sistem, lalu mengirimkan pesan melalui SMS pada cellphone user.
5. Cellphone pada sistem akan mengirimkan pesan melalui SMS kepada user yang telah ditentukan berdasarkan pada masing-masing titik keamanan, sehingga terdapat tiga user. User pertama adalah cellphone pemilik rumah, selanjutnya user kedua adalah cellphone tetangga, dan user ketiga adalah cellphone polisi.

### **3.1 Perancangan Perangkat Keras**

#### **3.1.1 Rangkaian Sensor**

Gambar 3.2 Rangkaian Sensor

Rangkaian untuk sensor ditunjukkan pada Gambar 3.1. Berdasarkan persamaan (2.2) pada dasar teori LED dan penentuan nilai arus datasheet  $R_s$  dapat dicari dengan menentukan arus LED yang dibutuhkan sebesar 10mA dengan  $V_{LED}$  adalah 1,5 Volt dan  $V_{cc}$  (catu daya) 5 Volt sebagai berikut :

karena nilai resistor 350 $\Omega$  tidak terdapat di pasaran, maka resistor yang digunakan adalah 330 $\Omega$ . Besarnya nilai resistor yang digunakan untuk LED juga digunakan pada LED infrared.

Rangkaian sensor pada Gambar 3.2 menggunakan pembanding untuk membandingkan tegangan dari dua port input tersebut. Berdasarkan pengukuran saat dioda foto mendapat pantulan cahaya infrared, hambatan dioda foto menjadi 33 k $\Omega$ , sehingga tegangan inverting adalah nilai pembagi tegangan antara 33 k $\Omega$  dan 22 k $\Omega$  yang hasilnya 3 Volt. Sebaliknya pada saat foto dioda tidak mendapat pantulan sinyal infrared, hambatan foto dioda menjadi 962 k $\Omega$  sehingga tegangan invertingnya adalah nilai pembagi tegangan antara 962 k $\Omega$  dan 22 k $\Omega$  yang hasilnya 4,88 Volt.

Gambar 3.3. Rangkaian Keseluruhan Sensor

Input positif menjadi tegangan referensi untuk mengatur keadaan logika sensor aktif tinggi atau aktif rendah. Jika tegangan referensi yang digunakan adalah input non-inverting (+) dan tegangan sinyal yang dimasukkan pada input inverting (-) sedikit lebih tinggi dari tegangan referensi, maka tegangan output akan menjadi logika rendah mendekati ground, begitu juga sebaliknya [10]. Perancangan sensor secara keseluruhan untuk tiga titik keamanan dapat dilihat pada Gambar 3.3.

### 3.1.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535

Gambar 3.4 merupakan keseluruhan perancangan untuk rangkaian utama mikrokontroler. Keseluruhan dari perancangan sistem dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega 8535. Kristal 4 MHz dan dua buah kapasitor 27 pF digunakan dalam rangkaian oscillator, sehingga perioda untuk menjalankan satu perintah dari perintah sebelumnya dapat dihitung menggunakan persamaan 2.1 adalah

$$= \frac{12}{4 \times 10} = 3 \times 10$$

Gambar 3.4 Rangkaian Utama Mikrokontroler



### 3.1.3 Rangkaian LCD

Penentuan mode operasi merupakan hal yang paling penting. Mode 8 bit digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O, sedangkan mode 4 bit minimal hanya membutuhkan 7 pin I/O.

LCD yang digunakan dalam perancangan adalah TOPWAY LMB162A. Penelitian ini hanya menggunakan jalur data 4 bit sehingga pin yang digunakan hanya 7 pin I/O yaitu 3 pin untuk kontrol dan 4 pin untuk data. Port D0, D1, D2, D3 tidak dipakai dalam perancangan LCD ini, karena dalam penelitian ini tidak memerlukan waktu yang cepat. Jalur kontrol yang digunakan hanya dua port yaitu port Enable dan Register Select sedangkan port Read/Write diberi level tegangan  $f_0$  (ground) karena dalam perancangan tugas akhir ini hanya instruksi write saja. Port yang terpakai untuk penelitian ini adalah:

1. Port I/O (jalur empat bit) yaitu pin 14, 13, 12, dan 11
2. Port kontrol yaitu pin 6 dan 4. Pin 6 berfungsi untuk membedakan jenis data yang dikirim ke LCD dan pin 4 merupakan sinyal sinkronisasi. Saat Enable berubah dari logika  $f_1$ , ke  $f_0$ , maka data di DB0 s/d DB7 diterima atau diambil dari port mikrokontroler.

Rangkaian LCD selengkapnya dengan mode 4 bit disajikan pada Gambar 3.5.

Gambar 3.5 Rangkaian LCD dengan Mode 4 bit

### 3.1.4 Rangkaian Keypad 3x4

Keypad yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini menggunakan keypad standar 3x4. Pada program scan keypad user diminta memasukkan data yaitu password melalui sebuah keypad Mikrokontroler ATmega 8535 melakukan scanning baris dan kolom pada keypad saat terjadi penekanan pada salah satu tombol, kemudian mengubahnya menjadi 4 bit binary counter. Mikrokontroler akan melakukan pemeriksaan pada tiap port A. Jika tidak ada penekanan, maka tombol proses akan berulang pada prosedur mulai sampai terjadi penekanan tombol. Jika terdapat data (password oleh user) dimasukkan melalui penekanan tombol pada keypad, maka mikrokontroler akan mengakuisisi data dan verifikasi akan ditampilkan pada LCD. Tombol 0 sampai dengan 9 keypad berfungsi memberikan nilai input untuk password yang akan dikontrol. Tombol  $f^*$ , dan  $f^\#$  tidak dipakai. Keypad dihubungkan pada mikrokontroler ATmega 8535 melalui port A. Rangkaian keypad selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 3.6.

Gambar 3.6 Rangkaian Keypad 3x4

### 3.1.5 Rangkaian Mikrokontroler dengan RS 232

Gambar 3.7 merupakan gambar rangkaian komunikasi antara mikrokontroler dan DB9. Level tegangan yang digunakan adalah RS 232. Sementara itu mikrokontroler hanya menyediakan fasilitas komunikasi serial UART dengan pin TX dan Rx dengan level tegangan RS 232, sehingga diperlukan sebuah sistem adapter untuk mengubah level tegangan TTL ke level RS 232.

### Gambar 3.7 Antarmuka Mikrokontroler ATmega 8535 dengan DB9

Sebuah IC konverter MAX232 dibutuhkan untuk memenuhi standar komunikasi RS232. IC ini sudah dilengkapi dengan sistem adapter RS232, sehingga hanya menghubungkan pin T1IN dengan pin TXD dari mikrokontroler pada PD.1 dan menghubungkan pin R1IN dengan pin RXD dari mikrokontroler pada PD.0.

### 3.1.6 Rangkaian Saklar

Rangkaian saklar ini berfungsi untuk mematikan sistem bila password yang telah dimasukkan sama dengan password tertentu. Prinsip kerja rangkaian ini yaitu dengan mematikan sumber tegangan yang masuk ke rangkaian sensor, sehingga rangkaian sensor menjadi tidak aktif.

Transistor yang digunakan adalah tipe C945 jenis NPN. Berdasarkan datasheet transistor tipe ini memiliki arus kolektor maksimum ( $I_{c_{maks}}$ ) 100mA dan arus basis maksimum ( $I_{b_{maks}}$ ) 20mA. Agar transistor dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, maka peneliti menentukan besarnya arus basis saat saturasi sebesar 10mA. Berdasarkan persamaan (2.4), besarnya  $R_b$  dapat ditentukan sebagai berikut :

$$R_b = \frac{12 \cdot 0.7}{0.01}$$

$$R_b = 1130\Omega$$

karena besar Rb dipasaran tidak tersedia, maka resistor (Rb) yang digunakan sebesar 1K $\uparrow$ . Rangkaian saklar pada Gambar 3.8 tersebut diaplikasikan pada setiap rangkaian sensor. Gambar perancangan rangkaian saklar ditunjukkan pada Gambar 3.8.

Gambar 3.8 Rangkaian Saklar

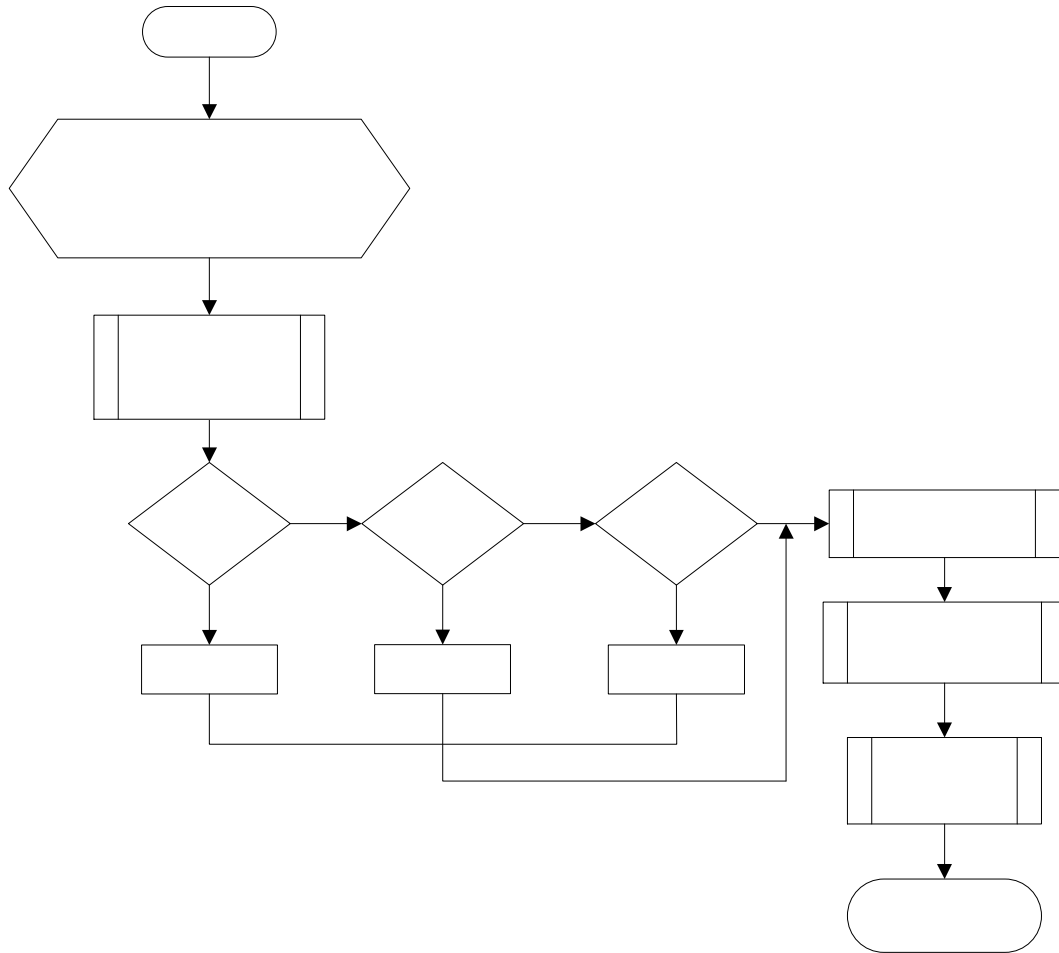
## **3.2. Perancangan Perangkat Lunak (Software)**

### **3.2.1 Diagram Alir Program Utama**

Gambar 3.9 merupakan program utama dari keseluruhan sistem. Program utama terdiri dari subrutin keypad, subrutin sensor, subrutin komunikasi serial dan subrutin Hyperterminal. Perancangan sistem ini menggunakan pemrograman mikrokontroler yaitu BASCOM AVR. Selanjutnya pemrograman bahasa basic digunakan sebagai sistem pengendali komunikasi antara mikrokontroler dengan cellphone dan dirancang untuk compiler mikrokontroler.

Pada awal program, mikrokontroler akan melakukan scanning terhadap keypad sampai terjadi penekanan password pada level keamanan yang diinginkan. Bila terjadi penekanan password maka sensor pada level keamanan akan mati. Bila tidak terjadi

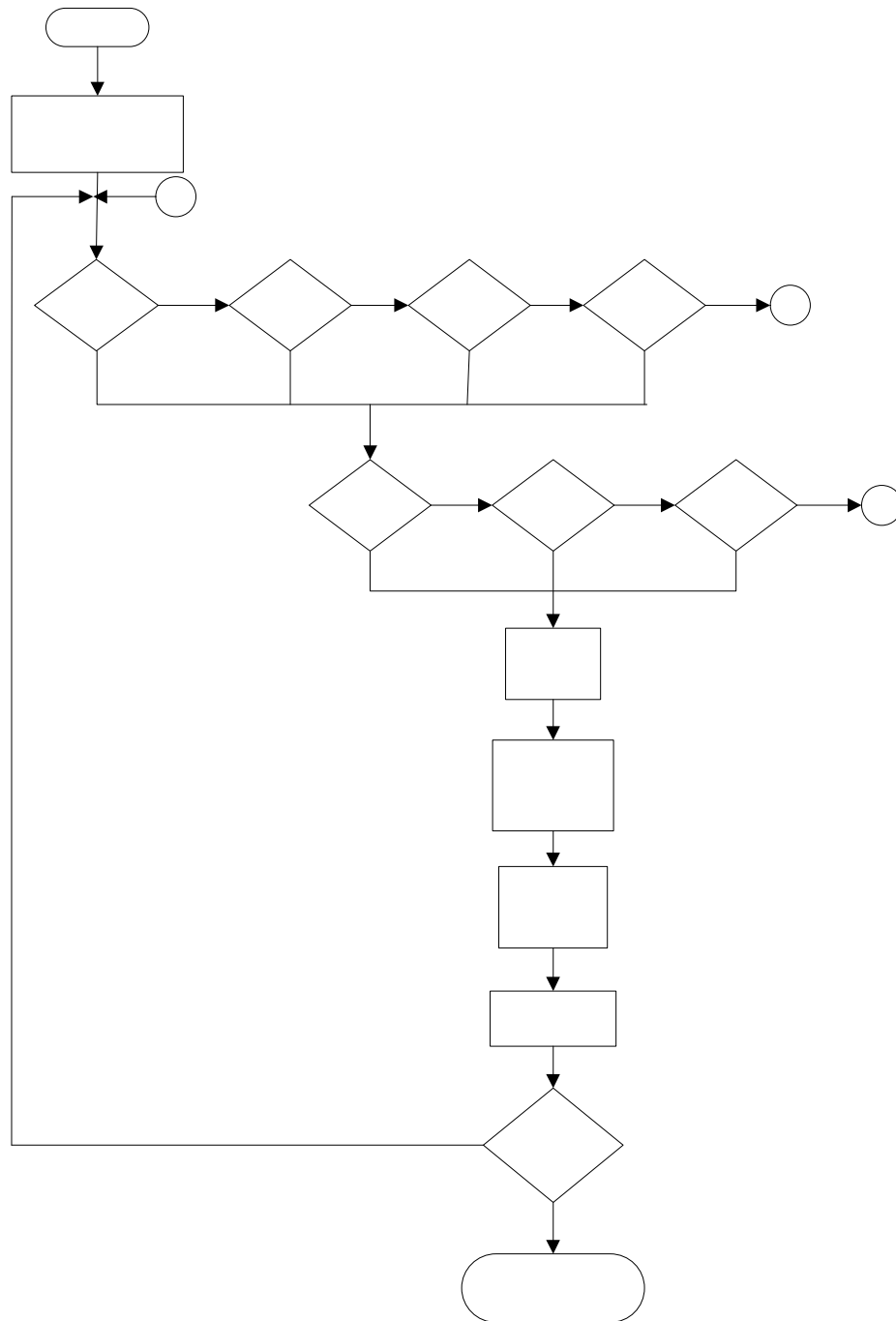
penekanan password dan sensor menginterupsi mikrokontroler, maka PC akan mengirimkan pesan kepada user sesuai dengan level keamanan yang terdeteksi.



Gambar 3.9 Diagram Alir Program Utama

### 3.2.2 Diagram Alir Subrutin KeypadChecking

Prinsip kerja keypad hampir sama dengan prinsip kerja tombol biasa, yakni mendeteksi perubahan logika dari port yang dihubungkan dengan keypad Mikrokontroler melakukan scanning pada tombol keypad yang diawali dari baris pertama sampai baris keempat kemudian dilanjutkan kolom pertama sampai kolom ketiga, dan setelah itu akan menampilkannya pada LCD. Kombinasi angka yang ditetapkan adalah empat digit. Setiap penekanan tombol keypad untuk satu angka, maka mikrokontroler akan menunda sesaat untuk mengubah angka yang ditekan menjadi simbol bintang lalu ditampilkan pada LCD. Diagram alir subrutin keypad selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 3.10.

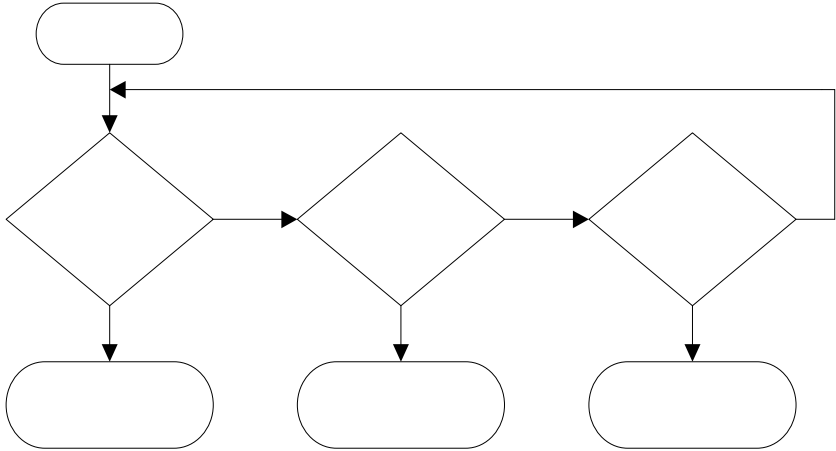


Gambar 3.10 Diagram Alir Program KeypadChecking

### 3.2.3 Diagram Alir Subrutin Sensor Checking

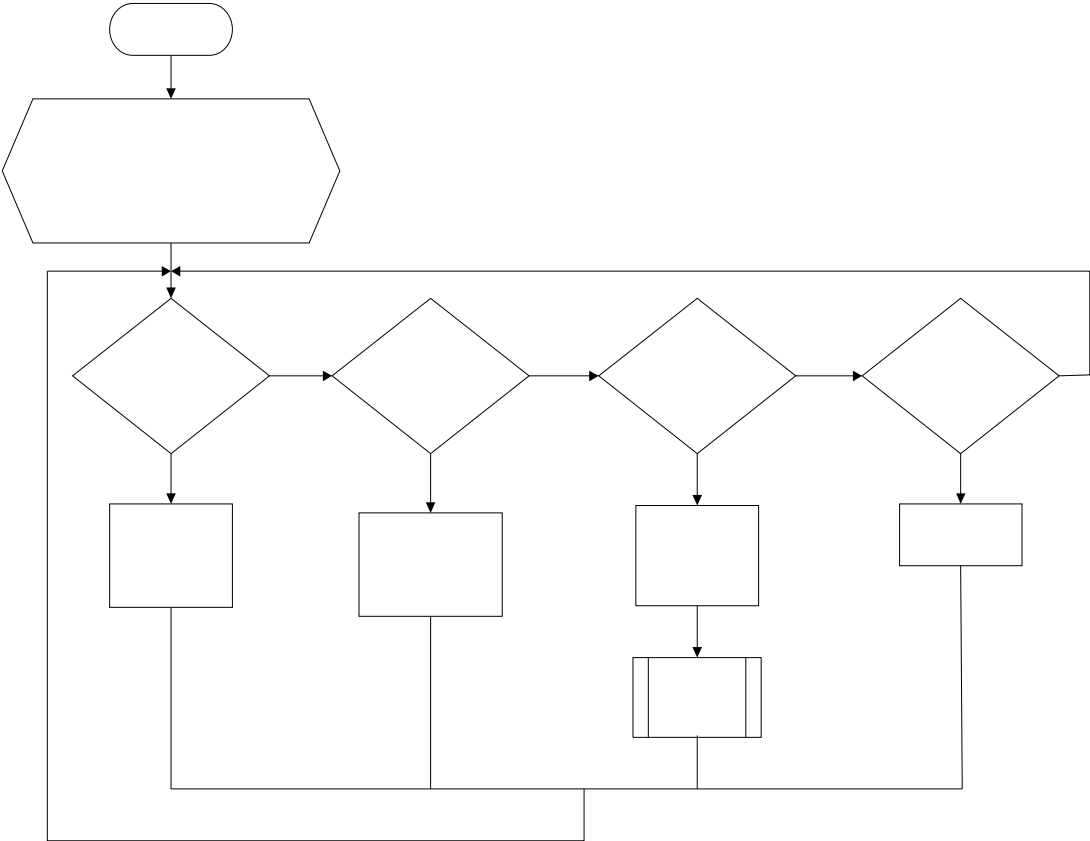
Prinsip kerja sensor pada perancangan tugas akhir ini adalah kondisi awal sensor logika •1•. Ketika sensor mengirimkan interupsi berupa logika •0•, mikrokontroler akan

memeriksa sensor yang aktif. Selanjutnya mikrokontroler akan mengirimkan data ke PC melalui port serial. Program subrutin sensor ini ditunjukkan pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Diagram Alir Subrutin Sensor Checking

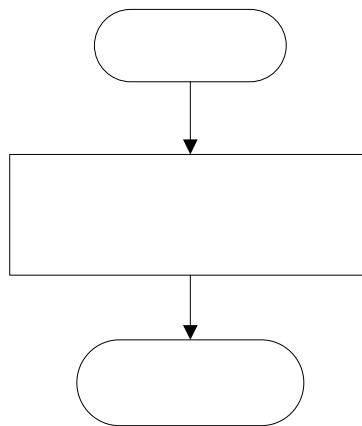
### 3.2.4 Diagram Alir Subrutin Visual Basic



Gambar 3.12 Diagram Alir Subrutin Visual Basic

Awal perancangan untuk program subrutin ini dimaksudkan sebagai tampilan pemantauan dengan PC dari dalam rumah. Selain itu, pemrograman pada Visual Basic juga mengatur komunikasi antara mikrokontroler, PC dan cellphone. Pemrograman pada PC dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman bahasa basic PC sebagai penyedia database akan membandingkan atau mengakuisisi data deteksi data input sensor mikrokontroler dan selanjutnya akan memproses pengiriman pesan singkat menuju user yang ditentukan. Gambar 3.12 menunjukkan diagram alir dari subrutin PC mengirim pesan singkat.

### 3.2.5 Diagram Alir Subrutin Pengiriman Pesan Singkat



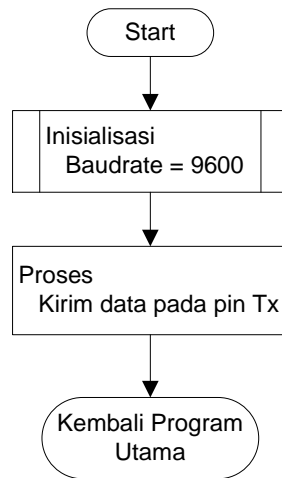
Gambar 3.13 Diagram Alir Subrutin Pengiriman Pesan Singkat

Pemrograman subrutin pengiriman pesan singkat dilakukan pada Visual Basic. Subrutin pengiriman pesan singkat berisi identifikasi nomor cellphone user yang telah ditentukan dan isi pesan singkat. Isi pesan singkat adalah pemberitahuan bahwa titik keamanan yang bersangkutan sudah berhasil dibuka. Gambar 3.13 menunjukkan diagram alir subrutin pengiriman pesan singkat.

### 3.2.6 Diagram Alir Subrutin Kirim Data

Langkah awal dalam membuat subrutin kirim data adalah menentukan kecepatan kirim data antara mikrokontroler dan komunikasi serial. Mikrokontroler akan mengirimkan data melalui pin Tx dan akan diterima pada pin Rx port serial. Program subrutin komunikasi serial ini ditunjukkan pada Gambar 3.14.





Gambar 3.14 Diagram Alir Subrutin Kirim Data

# BAB IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tampilan Sistem Pemantau Keamanan pada PC

Tampilan sistem pemantau keamanan rumah menggunakan telepon selular GSM pada program Visual Basic ditunjukkan pada Gambar 4.1. Tampilan pada Visual Basic menampilkan keypad dan denah rumah yang sudah dilengkapi dengan keterangan penempatan sensor.

Gambar 4.1. Tampilan Sistem Pemantau Rumah pada PC

Sensor pertama ditempatkan pada pintu rumah, sensor kedua ditempatkan pada lemari pakaian dan sensor ketiga ditempatkan pada brankas. Bila sensor mendeteksi gerakan, yaitu saat cahaya infrared terhalang, lalu mengirimkan interupsi bagi mikrokontroler sampai sistem mengirimkan layanan pesan singkat kepada user yang sudah ditentukan.

Gambar 4.2. Tampilan Awal pada LCD

Gambar 4.2 menunjukkan tampilan awal pada LCD yaitu kondisi saat tidak terdapat penekanan keypad Gambar 4.3 memperlihatkan tampilan LCD ketika password sensor

ditekan, hanya saja tidak memperlihatkan nilai angka secara langsung tetapi terlihat simbol bintang. Hal ini dimaksudkan supaya password tidak terlihat secara langsung oleh pengguna lain yang tidak berkepentingan.

Gambar 4.3. Tampilan LCD saat Password Ditekan

Gambar 4.4 memperlihatkan tampilan sistem pemantau saat password sensor ditekan. Saat password ditekan oleh user, tampilan password sistem pemantau akan menampilkan angka yang sesuai dengan password titik keamanan. Apabila password dinyatakan benar oleh sistem maka tampilan sistem pemantau akan berubah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.

Gambar 4.4. Tampilan Sistem Pemantau saat Password Ditekan

Gambar 4.5. Tampilan Sistem Pemantau saat Password Dinyatakan Benar oleh Sistem

Berdasarkan Gambar 4.4 dan Gambar 4.5, tampilan sistem pemantau sudah berhasil dibuat sesuai dengan perancangan pada diagram alir subrutin Visual Basic. Masing-masing tampilan telah berhasil menunjukkan pemantauan saat keypad ditekan dan menyatakan bahwa password benar.

## 4.2 Pengujian Software dan Hardware

### 4.2.1 Pengujian Sensor

Sistem akan mengirimkan pesan singkat melalui SMS ketika sensor berhasil mendeteksi gerakan. Sensor akan mengirimkan pesan singkat sesuai dengan user yang sudah ditentukan dan berdasarkan titik keamanan yang terdeteksi oleh sensor. Pesan singkat yang terkirim berisi tentang titik keamanan yang sudah dibobol oleh perampok. Tabel 4.1 (a) menunjukkan tegangan output inverting perancangan saat sensor aktif dan Tabel 4.1 (b) menunjukkan tegangan output inverting saat sensor mendeteksi gerakan. Gambar 4.6 merupakan gambar rangkaian sensor.

Gambar 4.6 Rangkaian Sensor

Tabel 4.1. (a) Data Perancangan Sensor saat Aktif

Lokasi Sensor	Sensor			Keadaan sensor
	Input		Output	
	Inverting	Non-inverting		
Pintu depan	3 Volt	3,5 Volt	5 Volt	Sensor aktif
Lemari Pakaian	3 Volt	3,5 Volt	5 Volt	Sensor aktif
Brankas	3 Volt	3,5 Volt	5 Volt	Sensor aktif

Tabel 4.1. (b) Data Pengamatan Sensor saat Aktif

Lokasi Sensor	Sensor			Keadaan sensor
	Input		Output	
	Inverting	Non-inverting		
Pintu depan	3,27 Volt	3,69 Volt	3,36 Volt	Sensor aktif
Lemari Pakaian	3,08 Volt	3,45 Volt	3,37 Volt	Sensor aktif
Brankas	3,23 Volt	3,42 Volt	3,39 Volt	Sensor aktif

Tabel 4.2. (a) Data Perancangan Sensor saat Mendeteksi Gerakan

Lokasi Sensor	Sensor			Keadaan sensor
	Input		Output	
	Inverting	Non-inverting		
Pintu depan	4,88Volt	3,5 Volt	0 Volt	Mendeteksi gerakan
Lemari Pakaian	4,88 Volt	3,5 Volt	0 Volt	Mendeteksi gerakan
Brankas	4,88 Volt	3,5Volt	0 Volt	Mendeteksi gerakan

Tabel 4.2. (b) Data Pengamatan Sensor saat Mendeteksi Gerakan

Lokasi Sensor	Sensor			Keadaan sensor
	Input		Output	
	Inverting	Non-inverting		
Pintu depan	4,89 Volt	3,69 Volt	0,24 Volt	Mendeteksi gerakan
Lemari Pakaian	4,89 Volt	3,45 Volt	0,29 Volt	Mendeteksi gerakan
Brankas	4,89 Volt	3,42 Volt	0,27 Volt	Mendeteksi gerakan

Tabel 4.1. (b) Menunjukkan kondisi saat sensor aktif, yaitu cahaya infrared tidak terhalang dan Tabel 4.2. (b) menunjukkan kondisi saat sensor mendeteksi gerakan, yaitu cahaya infrared terhalang. Jika tegangan referensi yang digunakan adalah input non-inverting (+) dan tegangan yang dimasukkan pada input inverting (-) sedikit lebih rendah dari tegangan referensi, maka tegangan output akan menjadi logika tinggi mendekati tegangan VCC, begitu sebaliknya.

Dari data perbandingan pada Tabel 4.1. (a) dengan Tabel 4.1. (b) dan Tabel 4.2. (a) dengan Tabel 4.2. (b) menunjukkan bahwa besarnya nilai tegangan inverting antara perancangan dan pengamatan saat sensor aktif dan saat mendeteksi gerakan, tidak jauh berbeda. Hal ini membuktikan bahwa sensor dapat bekerja sesuai dengan perancangan, karena sensor bekerja dengan baik.

Tabel 4.3 menunjukkan sistem keamanan rumah telah bekerja sesuai dengan perancangan. Sistem berhasil mengirimkan pesan singkat kepada user yang memberitahukan titik keamanan telah dibobol.

Tabel 4.3. Data Pengamatan Pendeteksian Sensor

No	Deteksi sensor	User	Isi pesan singkat
Sensor I	Pintu rumah	Cellphone pemilik rumah	€Awasi pintu Anda sudah tidak aman•

Tabel 4.3. (Lanjutan) Data Pengamatan Pendeteksian Sensor

No	Deteksi sensor	User	Isi pesan singkat
Sensor II	Lemari	Cellphone pemilik rumah	€Awat lemari Anda sudah tidak aman•
	Lemari	Cellphone tetangga	€Awat lemari Pak Imanuel sudah dibobol•
Sensor III	Brankas	Cellphone pemilik rumah	€Awat brankas Anda sudah tidak aman•
	Brankas	Cellphone tetangga	€Awat brankas Pak Imanuel sudah dibobol•
	Brankas	Cellphone polisi	€Awat brankas Pak Imanuel sudah dibobol•

Gambar 4.7. Tampilan Visual Basis saat sensor mendeteksi gerakan.

Pengujian pada pendeteksian sensor dapat berhasil karena dapat mengirimkan pesan singkat sesuai dengan user yang sudah ditentukan dan setelah pengujian yang dilakukan sebanyak sepuluh kali, menghasilkan hasil yang sama seperti pada Tabel 4.3. User pertama adalah cellphone pemilik rumah, user kedua adalah cellphone tetangga dan user ketiga adalah cellphone polisi. Gambar 4.8 (a) menunjukkan isi pesan singkat user pertama, (b) menunjukkan isi pesan singkat user kedua, (c) menunjukkan isi pesan singkat user ketiga.

(a)

(b)

(c)

Gambar 4.8 (a) Cellphone User Pertama (b) Cellphone User Kedua (c) Cellphone User Ketiga

Jika terjadi kesalahan dalam penekanan password maka sistem akan menampilkan pada LCD dan menampilkan pada Visual Basic bahwa password yang ditekan salah. Kesalahan hanya dapat terjadi tiga kali dan selanjutnya sistem akan terkunci. Gambar 4.9 menunjukkan tampilan Visual Basic saat password yang ditekan salah dan Gambar 4.10 menunjukkan tampilan LCD saat password yang ditekan salah.

Gambar 4.9 Tampilan Visual Basic saat Password Salah

Gambar 4.10 Tampilan LCD saat password salah

#### **4.2.2 Pengujian Tiap Blok Rangkaian Elektronis**

Sistem pemantau keamanan rumah pada penelitian ini memiliki tegangan fungsional sebesar 5 Volt untuk mengaktifkan sistem minimum mikrokontroler ATmega 8535, rangkaian sensor, LCD serta piranti elektronis yang menunjang penelitian sistem ini. Pengujian tiap blok rangkaian elektronis dilakukan dengan cara mengukur besar tegangan tiap blok rangkaian, sehingga didapatkan data percobaan seperti pada Tabel 4.3. Gambar rangkaian sistem minimum ditunjukkan pada Gambar 4.11.

Gambar 4.11. Rangkaian Sistem Minimum dan MAX232

Gambar 4.12. Rangkaian Saklar

Tabel 4.4 dengan Tabel 4.5 menunjukkan perbandingan antara data perancangan dan data percobaan bahwa besarnya nilai tegangan yang dihasilkan tidak jauh berbeda. Hal ini membuktikan bahwa saklar dapat bekerja sesuai dengan perancangan, karena saklar bekerja dengan baik. Saat terjadi penekanan password pada keypad (password benar), Port C pada mikrokontroler akan menghasilkan tegangan output sebesar 4,87 Volt (logika tinggi). Tegangan pada kaki basis transistor menjadi lebih positif dan menyebabkan arus kolektor mengalir menuju kaki emitor (ground). Sehingga rangkaian sensor pada titik keamanan menjadi aktif. Gambar 4.12 menunjukkan rangkaian saklar.

Tabel 4.4 Data Perancangan Tiap Rangkaian

Mikrokontroler	LCD		Saklar	Keadaan Saklar	MAX 232
	$V_{kontras}$	$V_{LCD}$			
5 Volt	5 Volt	5 Volt	Sensor 1 = 5 Volt	Hidup	5 Volt
			Sensor 2 = 5 Volt	Hidup	
			Sensor 3 = 5 Volt	Hidup	

Tabel 4.5 Data Percobaan Pengujian Tiap Rangkaian

Mikrokontroler	LCD		Saklar	Keadaan Saklar	MAX 232
	$V_{kontras}$	$V_{LCD}$			
4,99 Volt	4,99 Volt	5 Volt	Sensor 1 = 4,87 Volt	Hidup	4,99 Volt
			Sensor 2 = 4,87 Volt	Hidup	
			Sensor 3 = 4,87 Volt	Hidup	



### 4.2.3 Pengujian Listing Program Mikrokontroler

langkah awal dalam membuat program yaitu dengan menginisialisasi port dan mengatur fungsi pin yang akan digunakan. LCD pada port B, keypad pada port A, Sensor pada port C dan komunikasi serial pada port D. Port yang digunakan untuk keypad diatur sesuai dengan fungsi masing-masing. Pemrograman keypad menggunakan sistem scanning sehingga terdapat beberapa pin yang difungsikan sebagai output

Program juga mengatur fungsi port C yang digunakan sebagai pengendali sensor. Port C.0 sampai dengan port C.2 berfungsi sebagai input yang berasal dari sensor. Sedangkan port C.5 sampai dengan C.7 berfungsi sebagai output yang mengaktifkan dan menonaktifkan saklar.

Program akan mengirim data berupa karakter z yang akan diterima oleh PC. Program ini menandakan proses berjalannya awal program, sehingga pada program Visual Basic akan tertampil seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1. Hal ini juga akan mengatur tampilan Visual Basic bila sistem diatur ulang. LCD akan menampilkan tampilan awal PASSWORD.

```
$regfile = "m8535.dat"
$crystal = 11059200
$baud = 9600
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.2 , Db5 = Portb.3 , Db6 = Portb.4 , Db7 = Portb.5 , E =
Portb.1 , Rs = Portb.0
Config Lcd = 16 * 2
Config Porta.0 = Output
Config Porta.1 = Output
Config Pina.2 = Input
Config Porta.3 = Output
Config Pina.4 = Input
Config Porta.5 = Output
Config Pina.6 = Input
Config Porta.7 = Output
Config Pinc.0 = Input
Config Pinc.1 = Input
Config Pinc.2 = Input
Config Portc.5 = Output
Config Portc.6 = Output
Config Portc.7 = Output
Dim A As Byte , B As Byte , C As Byte , D As Byte , A1 As Byte , B1 As Byte , C1 As
Byte , D1 As Byte
Dim X As Integer , Y As Integer , Z As Integer , H As Integer , I As Integer , J As Integer ,
O As Byte
Dim E As Byte , F As Byte , G As Byte

Set Portc.7
Set Portc.6
Set Portc.5
```

```
Set Pinc.0
Set Pinc.1
Set Pinc.2
Print "z"
O = 0
E = 0
F = 0
G = 0
```

```
Pintu1 Alias Pinc.0
Pintu2 Alias Pinc.1
Pintu3 Alias Pinc.2
```

```
Cls
Cursor Blink
Locate 1 , 1 : Lcd "PASSWORD="
```

Selanjutnya program akan masuk pada program utama yang menggunakan empat buah variabel bantuan sebagai penanda password Variabel A sebagai angka pertama, variabel B sebagai penanda angka kedua, variabel C sebagai penanda angka ketiga, dan variabel D sebagai penanda angka keempat. Variabel memiliki nilai kondisi awal  $f_{10}$ , karena angka yang digunakan mulai dari angka  $f_0$ , sampai dengan angka  $f_9$ ,. Setelah diatur sesuai dengan kondisi awal, program akan melompat ke dalam fungsi tombol. Apabila terjadi penekanan, maka nilai variabel tersebut akan berubah dan program akan menampilkan angka yang ditekan. Proses ini akan berulang sampai angka keempat dan kembali memeriksa pada angka pertama. Jika keempat password belum terpenuhi, maka mikrokontroler tidak akan melakukan eksekusi program banding. Pemrograman password dirancang hanya sampai empat digit, sehingga bila digit keempat terpenuhi program akan langsung menuju sub program banding.

```
Do
Digit1:
A = 10
Gosub Tombol
If A <> 10 Then Goto Tampil1
Goto Digit1

Digit2:
B = 10
Gosub Tombol
If B <> 10 Then Goto Tampil2
Goto Digit2

Digit3:
C = 10
Gosub Tombol
```

```
If C <> 10 Then Goto Tampil3
Goto Digit3
```

```
Digit4:
D = 10
Gosub Tombol
If D <> 10 Then Goto Tampil4
Goto Digit4
Loop
```

Menunjukkan logika pemrograman pada keypad Mikrokontroler melakukan scanning pada tombol keypad yang diawali dari baris pertama sampai baris keempat kemudian dilanjutkan kolom pertama sampai kolom ketiga, dan setelah itu akan menampilkannya pada LCD. Fungsi baris diwakilkan dengan angka 5, 0, 1, 3, dan fungsi kolom diwakilkan dengan angka 4, 6, 2. Port a (baris 5) terlebih dahulu diatur menjadi logika tinggi sebagai pengaturan awal. Jika pada kolom pertama (kolom 4) ditekan, maka program akan memunculkan angka 1. Jika kolom kedua (kolom 6) ditekan, maka program memunculkan angka 2. Jika kolom ketiga (kolom 2) ditekan, maka program akan memunculkan angka 3. Selanjutnya baris 5 diatur menjadi logika rendah, dan baris kedua (baris 0) diatur menjadi logika tinggi. Scanning selanjutnya seperti pada baris pertama. Program akan menampilkan angka yang ditekan pada Visual Basic dengan sintak PRINT€ Sehingga tampilan pada Visual Basic ditunjukkan pada Gambar 4.4. Program keypad akan terus melakukan scanning sampai terjadi tiga kali kesalahan penekanan password. Pemrograman telah berhasil dirancang sesuai dengan perancangan karena mikrokontroler berhasil melakukan scanning pada keypad sampai terjadi penekanan.

```
Tombol:
Set Porta.5
Waitms 20
If Pina.4 = 1 Then
A = 1 : B = 1 : C = 1 : D = 1
Print "a"
Waitms 20
Elseif Pina.6 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 2 : B = 2 : C = 2 : D = 2
Print "b"
Waitms 20
Elseif Pina.2 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 3 : B = 3 : C = 3 : D = 3
Print "c"
Waitms 20
End If
Reset Porta.5
```

```

Set Porta.0
Waitms 20
If Pina.4 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 4 : B = 4 : C = 4 : D = 4
Print "d"
Waitms 20
Elseif Pina.6 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 5 : B = 5 : C = 5 : D = 5
Print "e"
Waitms 20
Elseif Pina.2 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 6 : B = 6 : C = 6 : D = 6
Print "f"
Waitms 20
End If
Reset Porta.0

```

```

Set Porta.1
Waitms 20
If Pina.4 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 7 : B = 7 : C = 7 : D = 7
Print "g"
Waitms 20
Elseif Pina.6 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 8 : B = 8 : C = 8 : D = 8
Print "h"
Waitms 20
Elseif Pina.2 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 9 : B = 9 : C = 9 : D = 9
Print "i"
Waitms 20
End If
Reset Porta.1

```

```

Set Porta.3
Waitms 20
If Pina.6 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 0 : B = 0 : C = 0 : D = 0
Print "k"
Waitms 20
End If
Reset Porta.3

```

Setelah program memeriksa tombol, maka program akan memeriksa kondisi sensor. Program ini menggunakan variabel bantuan yaitu E, F dan G, yang berfungsi untuk

membatasi agar proses pengiriman pesan singkat hanya satu kali. Sedangkan pengiriman data ke Visual Basic menggunakan karakter l, m, dan n. Karakter l menandakan pintu, karakter m menandakan lemari, dan karakter n menandakan brankas. Pemrograman pada sensor telah berhasil disesuaikan dengan perancangan diagram alir subrutin sensor checking Mikrokontroler berhasil memeriksa sensor yang aktif dan mampu mengirimkan data ke PC melalui port serial.

```
Sensor:
If Pintu1 = 0 Then
  E = E + 1
  If E = 1 Then Print "l"

  Elseif Pintu2 = 0 Then
    F = F + 1
    If F = 1 Then Print "m"

  Elseif Pintu3 = 0 Then
    G = G + 1
    If G = 1 Then Print "n"
  End If
Return
```

Program selanjutnya akan menampilkan angka pada LCD setelah terdapat penekanan pada keypad sampai angka keempat terpenuhi. Setelah setiap 300 milidetik penekanan satu angka keypad LCD akan mengganti angka menjadi simbol bintang. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari user lain yang tidak berkepentingan mengetahui password sistem. Bila angka pertama telah tertampil, maka program akan kembali memeriksa untuk penekanan angka kedua dan bila telah ditekan, maka angka akan segera ditampilkan dengan proses yang sama sampai angka keempat.

```
Tampil1:
Locate 1 , 10 : Lcd " "
Locate 1 , 10 : Lcd A
Waitms 300
Locate 1 , 10 : Lcd "*"
A1 = A
Goto Digit2
```

```
Tampil2:
Locate 1 , 11 : Lcd " "
Locate 1 , 11 : Lcd B
Waitms 300
Locate 1 , 11 : Lcd "*"
B1 = B
Goto Digit3
```

```

Tampil3:
Locate 1 , 12 : Lcd " "
Locate 1 , 12 : Lcd C
Waitms 300
Locate 1 , 12 : Lcd "*"
C1 = C
Goto Digit4

```

```

Tampil4:
Locate 1 , 13 : Lcd " "
Locate 1 , 13 : Lcd D
Waitms 300
Locate 1 , 13 : Lcd "*"
D1 = D
Goto Banding

```

Pengujian password dilakukan dengan menjumlahkan nilai angka yang sudah ditekan pada keypad Variabel A1 sebagai angka pertama akan dikalikan seribu, variabel B1 sebagai angka kedua akan dikalikan seratus, dan variabel C1 sebagai angka ketiga akan dikalikan sepuluh. Kemudian variabel H digunakan untuk penjumlahan angka pertama dan angka kedua. Variabel digunakan untuk penjumlahan angka ketiga dengan angka keempat (variabel D1). Password sistem untuk masing-masing titik keamanan sudah ditentukan terlebih dahulu. Password untuk sensor pintu adalah 1155, password kedua untuk sensor lemari adalah 1687 dan password ketiga untuk sensor brankas adalah 2487. Setelah proses penjumlahan selesai dan menghasilkan nilai yang sama dengan password maka LCD akan menampilkan €PASSWORD BENAR•. Program juga akan menampilkan €PASSWORD BENAR• pada Visual Basic seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5. Pemrograman password telah berhasil dirancang sesuai dengan perancangan dan dapat bekerja dengan baik.

```

Banding:
X = A1 * 1000
Y = B1 * 100
Z = C1 * 10
H = X + Y
I = Z + D1
J = H + I

```

```

If J = 1155 Then
Locate 2 , 1 : Lcd "PASSWORD BENAR"
Reset Portc.7
Print "o"
Goto Kunci
Elseif J = 1687 Then
Locate 2 , 1 : Lcd "PASSWORD BENAR"
Reset Portc.6

```

```

Print "p"
Goto Kunci
Elseif J = 2487 Then
Locate 2 , 1 : Lcd "PASSWORD BENAR"
Reset Portc.5
Print "q"
Goto Kunci
Else
Locate 2 , 1 : Lcd "PASSWORD SALAH"
Incr O
Print "r"
Goto Kunci
End If

```

Sistem akan terkunci apabila **user** sudah tiga kali salah memasukkan **password**. Loop kunci akan memeriksa kesalahan sampai tiga kali. Program akan kembali pada subrutin penekanan **password** bila belum terjadi kesalahan sampai tiga kali. Saat penekanan **password** telah mencapai tiga kali kesalahan, maka **keypad** tidak dapat berfungsi kembali. Tetapi sensor akan tetap aktif sampai sensor mendeteksi gerakan. Sistem dapat bekerja sesuai dengan perancangan karena mampu mengunci **keypad** dan tetap mendeteksi adanya gerakan.

```

Kunci:
If O < 3 Then
Goto Digit1
Else
Locate 2 , 1 : Lcd "SISTEM TERKUNCI"
Print "s"
E=0
F=0
G=0
Goto Sensor1
End If
End

```

Perulangan pada program sensor menyatakan sensor akan tetap aktif mendeteksi gerakan apabila sistem sudah terkunci. Sistem akan tetap dapat mengirimkan pesan singkat kepada **user** walaupun sistem telah terkunci.

```

Do
Sensor1:
If Pintu1 = 0 Then
E = E + 1
If E = 1 Then Print "l"
Elseif Pintu2 = 0 Then
F = F + 1
If F = 1 Then Print "m"
Elseif Pintu3 = 0 Then
G = G + 1

```

```
If G = 1 Then Print "n"  
End If  
Waitms 500  
Loop
```

Gambar 4.13 menunjukkan tampilan serta keterangan saat pengujian keypad pada pemrograman mikrokontroler. Pengujian pada mikrokontroler dilakukan dengan menggunakan tool hyperterminal. Hyperterminal akan memunculkan karakter keypad yang ditekan. Karakter r yang muncul menyatakan bahwa password salah. Karakter s yang muncul menyatakan bahwa sistem terkunci setelah terjadi tiga kali kesalahan. Sehingga berdasarkan hasil pengujian pada Hyperterminal, maka perancangan dinyatakan berhasil.

#### Gambar 4.13. Pengujian Hyperterminal pada Pemrograman Keypad

Gambar 4.14 menunjukkan tampilan serta keterangan saat pengujian password ditekan. Hyperterminal memunculkan karakter sesuai dengan password yang ditekan. Karakter o yang muncul menyatakan bahwa password pintu benar. Begitupun karakter p dan karakter q yang muncul menyatakan bahwa password lemari dan password brankas benar.

#### Gambar 4.14. Pengujian Hyperterminal pada Pemrograman Password



Berdasarkan pengujian hyperterminal untuk pemrograman mikrokontroler pada keypad maka perancangan dinyatakan berhasil. Pengujian tersebut menunjukkan bahwa perancangan diagram alir checking keypad pada mikrokontroler menghasilkan karakter sesuai dengan pemrograman, sehingga hasil telah tercapai.

Gambar 4.15 menunjukkan pengujian dengan hyperterminal saat sensor mendeteksi gerakan. Hasil pengujian dan keterangan menyatakan bahwa hyperterminal memunculkan karakter yang sesuai dengan perancangan. Karakter l menyatakan sensor pada pintu mendeteksi gerakan, karakter m menyatakan sensor pada lemari mendeteksi gerakan dan karakter n menyatakan sensor pada brankas mendeteksi gerakan.

Gambar 4.15. Pengujian Hyperterminal pada pemrograman sensor

#### 4.2.4 Pengujian Listing Program Visual Basic dan Kirim Pesan Singkat

Pemrograman pada Visual Basic dimaksudkan untuk memberikan tampilan sistem kepada user yang memudahkan user mengamati sistem saat aktif dan mendeteksi. Pemrograman dimulai dengan inisialisasi port serial dan konektivitas data environment. Data environment merupakan media penghubung untuk mengatur dan menentukan database dan recordset.

Proses berjalannya program hanya membandingkan dari input serial secara terus-menerus. Awal program menentukan port serial yang digunakan dan mengatur baudrate agar sesuai dengan kecepatan mikrokontroler 9600. Berikut ini adalah listing program inisialisasi dan pengaturan awal :

```
Private Sub Timer1_Timer()  
    MSComm1.CommPort = 1  
    MSComm1.Settings = "9600,N,8,1"  
    MSComm1.InputLen = 1  
    MSComm1.PortOpen = True  
    DataEnvironment1.Connection1.Open
```

Bila diterima karakter L, M atau N maka program Visual Basic akan menampilkan posisi sensor yang mendeteksi gerakan. Hasil pengujian yang didapatkan telah memenuhi perancangan pada diagram alir pengiriman pesan singkat dan dinyatakan berhasil sesuai dengan perancangan. Apabila Visual Basic menerima karakter L, maka Visual Basic akan mengirimkan SMS kepada user pemilik rumah bahwa sensor pintu telah mendeteksi gerakan. Berikut ini listing program saat Visual Basic mengirimkan SMS kepada user:

```
ElseIf instr = LCASE("L") Then
    Shape20.FillColor = &HFF&
    Label19.ForeColor = &H80000012
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6281369005235,'awas pintu Anda sudah tidak aman ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
```

Apabila Visual Basic menerima karakter M, maka Visual Basic akan mengirimkan SMS kepada user pemilik rumah dan tetangga bahwa sensor lemari telah mendeteksi gerakan. Berikut ini listing program saat Visual Basic mengirimkan SMS kepada user:

```
ElseIf instr = LCASE("M") Then
    Shape18.FillColor = &HFF&
    Label20.ForeColor = &H80000012
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6281369005235,'awas lemari Anda sudah tidak aman ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6281392900818,'awas lemari Pak Imanuel sudah dibobol ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
```

Apabila Visual Basic menerima karakter N, maka Visual Basic akan mengirimkan SMS kepada user pemilik rumah, tetangga dan polisi bahwa sensor brankas telah mendeteksi gerakan. Berikut ini listing program saat Visual Basic mengirimkan SMS kepada user:

```
ElseIf instr = LCASE("N") Then
    Shape21.FillColor = &HFF&
    Label21.ForeColor = &H80000012
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6281369005235,'awas brankas Anda sudah dibobol ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6281392900818,'awas brankas Pak Imanuel sudah tidak aman ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6285643348439,'awas brankas Pak Imanuel sudah tidak aman ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
```

## 4.2.5 Pengujian Antarmuka PC dengan Cellphone

Perancangan penelitian sistem keamanan rumah menggunakan cellphone GSM telah mengalami perubahan perancangan. Perancangan sebelumnya peneliti akan menggunakan AT command sebagai penghubung PC dan cellphone untuk berkomunikasi. PC akan mengirimkan pesan singkat dengan PDU yang dikirimkan menggunakan AT command pada pemrograman Visual Basic. Masalah yang timbul adalah syntax (perintah) AT command tidak memungkinkan untuk dapat digunakan pada pemrograman Visual Basic. Visual Basic tidak mampu melakukan perintah untuk mengirimkan pesan melalui AT command. Sehingga peneliti mengubah perancangan menggunakan GAMMU sebagai database SMS yang dapat diaplikasikan pada Visual Basic.

GAMMU merupakan modul meliputi aplikasi, script dan driver untuk mengelola berbagai fungsi cellphone dan perangkat yang sama. Hal ini juga mencakup sebuah piranti baris perintah yang dapat membuat banyak hal (termasuk backup) dan sebuah SMS gateway dengan MySQL serta PostgreSQL dari antarmuka PHP.

Langkah awal untuk menghidupkan sistem adalah dengan mengaktifkan software XAMPP dan GAMMU. Gambar 4.16 menunjukkan cara mengaktifkan XAMPP dan GAMMU. Software XAMPP merupakan software komplit yang dapat menghubungkan cellphone dan GAMMU, sehingga XAMPP mutlak diperlukan dalam mengaktifkan sistem pemantauan keamanan rumah. XAMPP diperlukan dalam pengaktifan karena memiliki aplikasi web server yang menghasilkan halaman web yang benar kepada user sehingga database MySQL dapat diakses.

### Gambar 4.16 Mengaktifkan GAMMU dan Software XAMPP

Sistem keamanan rumah memerlukan piranti database yang menyiapkan database untuk dapat mengirimkan pesan singkat. Penelitian ini menggunakan SQL Server sebagai penyedia database SMS yang dapat diakses dalam Visual Basic. Gambar 4.17 menunjukkan tampilan SQL Server yang telah berhasil dihubungkan dengan cellphone.

SQL Server berinteraksi dengan database SMS yang akan memunculkan isi pesan inbox dari cellphone jika sudah terhubung.

Gambar 4.17 Tampilan Jendela MySQL Sebagai Database SMS

# **BAB V**

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari aplikasi sistem pemantau keamanan rumah menggunakan telepon selular GSM adalah :

1. Sistem pemantau keamanan rumah menggunakan telepon selular GSM sudah berhasil dibuat dan dapat bekerja dengan baik karena mampu memantau kondisi rumah dan melakukan pengiriman pesan singkat sesuai dengan perancangan.
2. Sistem sudah berhasil dalam menjalankan komunikasi satu arah sehingga cellphone userhanya dapat menerima pesan singkat.
3. Ketiga sensor pada level keamanan sudah berhasil dibuat dan dapat bekerja dengan baik karena mampu melakukan pendeteksian sesuai dengan perancangan.
4. Pemrograman password telah berhasil dirancang sesuai dengan perancangan dan dapat bekerja dengan baik.

### **5.2 Saran**

Saran-saran bagi pengembangan aplikasi ini selanjutnya adalah :

1. Pengembangan aplikasi sensor perlu ditambahkan sehingga pemantauan memiliki tingkat safety yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. [http://dewey.petra.ac.id/dts\\_res\\_detail.php?mode=extended&knokat=10377](http://dewey.petra.ac.id/dts_res_detail.php?mode=extended&knokat=10377), (diakses 30 Agustus 2009)
2. <http://www.asri-aca.com/detil-info-asuransi.php?id=34>, (diakses 9 September 2009).
3. [http://metro.vivanews.com/news/read/232mudik\\_awas\\_rumah\\_kosong\\_rawan\\_perampokan](http://metro.vivanews.com/news/read/232mudik_awas_rumah_kosong_rawan_perampokan), (diakses 9 September 2009)
4. Siegmund M. Redl, Matthias K. Weber, Malcolm W. Oliphant, 1995, An Introduction to GSM Artech House,  
[http://id.wikipedia.org/wiki/Global\\_System\\_for\\_Mobile\\_Communications](http://id.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications) (diakses 15 Oktober 2009)
5. [http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?option=com\\_content&view=article&id=411:sms-short-message-service&catid=17:sistem-komunikasi-bergerak&Itemid=15](http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?option=com_content&view=article&id=411:sms-short-message-service&catid=17:sistem-komunikasi-bergerak&Itemid=15) (diakses 8 November 2009)
6. [http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?view=article&catid=17:sistem-komunikasi-bergerak&id=404:sms-gateway&option=com\\_content&Itemid=15](http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?view=article&catid=17:sistem-komunikasi-bergerak&id=404:sms-gateway&option=com_content&Itemid=15)
7. [http://id.wikipedia.org/wiki/XAMPP#Sejarah\\_dan\\_Pengembang](http://id.wikipedia.org/wiki/XAMPP#Sejarah_dan_Pengembang)
8. Iswanto, ST., 2008, Design dan Implementasi Sistem Embedded Mikrokontroler ATmega8535 dengan Bahasa Basic, Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
9. <http://www.teac.com.au/pages/howdoesanlcdwork>, (diakses 10 September 2009).
10. Sri Widodo, Thomas, 2002, Elektronika dasar, Salemba Teknika, Jakarta.
11. Malvino, Albert Paul, Ph.D. , 1994, Prinsip , prinsip elektronika/ penerjemah: Prof.M. Barmawi, Ph.D., Jakarta: Penerbit Erlangga.
12. <http://yunus07elektro.wordpress.com/2008/08/19/tutorial-led>, (diakses 2 November 2009).
13. Krutz, 1988, Interfacing Techniques John Wiley & Sons, Singapura.
14. <http://www.scribd.com/doc/20783630/MICROKONTROLER>, (diakses 2 November 2009)
15. <http://www.sma-sula3.sch.id/data/Modul%20Praktikum%20Pengkondisian%20Sinyal.pdf>, (diakses 22 September 2009).
16. <http://javaku.wordpress.com>, (diakses 22 September 2009)

## LAMPIRAN

## RANGKAIAN KESELURUHAN



## Listing Program Mikrokontroler

```
$regfile = "m8535.dat"
$crystal = 11059200

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.2 , Db5 = Portb.3 , Db6 = Portb.4 , Db7 = Portb.5 , E =
Portb.1 , Rs = Portb.0
Config Lcd = 16 * 2
Config Porta.0 = Output
Config Porta.1 = Output
Config Pina.2 = Input
Config Porta.3 = Output
Config Pina.4 = Input
Config Porta.5 = Output
Config Pina.6 = Input
Config Porta.7 = Output
Config Pinc.0 = Input
Config Pinc.1 = Input
Config Pinc.2 = Input
Config Portc.5 = Output
Config Portc.6 = Output
Config Portc.7 = Output
Dim A As Byte , B As Byte , C As Byte , D As Byte , A1 As Byte , B1 As Byte , C1 As
Byte , D1 As Byte
Dim X As Integer , Y As Integer , Z As Integer , H As Integer , I As Integer , J As Integer ,
O As Byte
Dim E As Byte , F As Byte , G As Byte

Set Portc.7
Set Portc.6
Set Portc.5
Set Pinc.0
Set Pinc.1
Set Pinc.2
Print "z"
O = 0
E = 0
F = 0
G = 0

Pintu1 Alias Pinc.0
Pintu2 Alias Pinc.1
Pintu3 Alias Pinc.2
Cls
Cursor Blink
Locate 1 , 1 : Lcd "PASSWORD="
```

'=====UTAMA=====

Do  
Digit1:  
A = 10  
Gosub Tombol  
    If A <> 10 Then Goto Tampil1  
Goto Digit1

Digit2:  
B = 10  
Gosub Tombol  
    If B <> 10 Then Goto Tampil2  
Goto Digit2

Digit3:  
C = 10  
Gosub Tombol  
    If C <> 10 Then Goto Tampil3  
Goto Digit3

Digit4:  
D = 10  
Gosub Tombol  
    If D <> 10 Then Goto Tampil4  
Goto Digit4

Loop

'=====KEYPAD=====

Tombol:  
Set Porta.5  
Waitms 20  
    If Pina.4 = 1 Then  
    A = 1 : B = 1 : C = 1 : D = 1  
    Print "a"  
    Waitms 20  
    Elseif Pina.6 = 1 Then  
    Locate 2 , 9  
    A = 2 : B = 2 : C = 2 : D = 2  
    Print "b"  
    Waitms 20  
    Elseif Pina.2 = 1 Then  
    Locate 2 , 9  
    A = 3 : B = 3 : C = 3 : D = 3  
    Print "c"  
    Waitms 20  
    End If  
Reset Porta.5

```
Set Porta.0
Waitms 20
    If Pina.4 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 4 : B = 4 : C = 4 : D = 4
Print "d"
Waitms 20
    ElseIf Pina.6 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 5 : B = 5 : C = 5 : D = 5
Print "e"
Waitms 20
    ElseIf Pina.2 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 6 : B = 6 : C = 6 : D = 6
Print "f"
Waitms 20
    End If
Reset Porta.0
```

```
Set Porta.1
Waitms 20
    If Pina.4 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 7 : B = 7 : C = 7 : D = 7
Print "g"
Waitms 20
    ElseIf Pina.6 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 8 : B = 8 : C = 8 : D = 8
Print "h"
Waitms 20
    ElseIf Pina.2 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 9 : B = 9 : C = 9 : D = 9
Print "i"
Waitms 20
    End If
Reset Porta.1
```

```
Set Porta.3
Waitms 20
    If Pina.6 = 1 Then
Locate 2 , 9
A = 0 : B = 0 : C = 0 : D = 0
Print "k"
Waitms 20
    End If
Reset Porta.3
```

```

Sensor:
    If Pintu1 = 0 Then
E = E + 1
        If E = 1 Then Print "1"
            Elseif Pintu2 = 0 Then
F = F + 1
                If F = 1 Then Print "m"
                    Elseif Pintu3 = 0 Then
G = G + 1
                        If G = 1 Then Print "n"
                            End If
Return

```

'=====TAMPIL LCD=====

```

Tampil1:
Locate 1 , 10 : Lcd "  "
Locate 1 , 10 : Lcd A
Waitms 300
Locate 1 , 10 : Lcd "*"
A1 = A
Goto Digit2

```

```

Tampil2:
Locate 1 , 11 : Lcd "  "
Locate 1 , 11 : Lcd B
Waitms 300
Locate 1 , 11 : Lcd "*"
B1 = B
Goto Digit3

```

```

Tampil3:
Locate 1 , 12 : Lcd "  "
Locate 1 , 12 : Lcd C
Waitms 300
Locate 1 , 12 : Lcd "*"
C1 = C
Goto Digit4

```

```

Tampil4:
Locate 1 , 13 : Lcd "  "
Locate 1 , 13 : Lcd D
Waitms 300
Locate 1 , 13 : Lcd "*"
D1 = D
Goto Banding

```

'=====OFF SENSOR=====

Banding:

$X = A1 * 1000$

$Y = B1 * 100$

$Z = C1 * 10$

$H = X + Y$

$I = Z + D1$

$J = H + I$

If J = 1155 Then

    Locate 2 , 1 : Lcd "PASSWORD BENAR"

    Reset Portc.7

    Print "o"

    Goto Kunci

Elseif J = 1687 Then

    Locate 2 , 1 : Lcd "PASSWORD BENAR"

    Reset Portc.6

    Print "p"

    Goto Kunci

Elseif J = 2487 Then

    Locate 2 , 1 : Lcd "PASSWORD BENAR"

    Reset Portc.5

    Print "q"

    Goto Kunci

Else

    Locate 2 , 1 : Lcd "PASSWORD SALAH"

    Incr O

    Print "r"

    Goto Kunci

End If

'=====SYSTEMLOCKED=====

Kunci:

    If O < 3 Then

    Goto Digit1

    Else

    Locate 2 , 1 : Lcd "SISTEM TERKUNCI"

    Print "s"

    E = 0

    F = 0

    G = 0

    Goto Sensor1

    End If

End

'=====CEK MATI=====

```
Do
Sensor1:
    If Pintu1 = 0 Then
        E = E + 1
        If E = 1 Then Print "l"
        Elseif Pintu2 = 0 Then
            F = F + 1
            If F = 1 Then Print "m"
            Elseif Pintu3 = 0 Then
                G = G + 1
                If G = 1 Then Print "n"
            End If
        Waitms 500
    Loop
```

## Listing Program Visual Basic

```
Private Sub Timer1_Timer()
On Error Resume Next
MSComm1.CommPort = 1
MSComm1.Settings = "9600,N,8,1"
MSComm1.InputLen = 1
MSComm1.PortOpen = True
DataEnvironment1.Connection1.Open
Do
    usd = DoEvents()
    instring = MSComm1.Input
    If instring = LCase("A") Then
        Label1.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("B") Then
        Label2.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("C") Then
        Label3.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("D") Then
        Label4.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("E") Then
        Label5.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("F") Then
        Label6.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("G") Then
        Label7.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("H") Then
        Label8.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("I") Then
        Label9.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("K") Then
        Label11.ForeColor = &HFF&
    ElseIf instring = LCase("O") Then
        Text1.Text = "PASSWORD BENAR"
        Shape20.FillColor = &HFF00&
        Label1.ForeColor = H80000012&
        Label2.ForeColor = H80000012&
        Label3.ForeColor = H80000012&
        Label4.ForeColor = H80000012&
        Label5.ForeColor = H80000012&
        Label6.ForeColor = H80000012&
        Label7.ForeColor = H80000012&
        Label8.ForeColor = H80000012&
        Label9.ForeColor = H80000012&
        Label10.ForeColor = H80000012&
        Label11.ForeColor = H80000012&
        Label12.ForeColor = H80000012&
    ElseIf instring = LCase("P") Then
        Text1.Text = "PASSWORD BENAR"
```

```
Shape18.FillColor = &HFF00&
Label1.ForeColor = H80000012&
Label2.ForeColor = H80000012&
Label3.ForeColor = H80000012&
Label4.ForeColor = H80000012&
Label5.ForeColor = H80000012&
Label6.ForeColor = H80000012&
Label7.ForeColor = H80000012&
Label8.ForeColor = H80000012&
Label9.ForeColor = H80000012&
Label10.ForeColor = H80000012&
Label11.ForeColor = H80000012&
Label12.ForeColor = H80000012&
ElseIf instr = LCase("Q") Then
Text1.Text = "PASSWORD BENAR"
Shape21.FillColor = &HFF00&
Label1.ForeColor = H80000012&
Label2.ForeColor = H80000012&
Label3.ForeColor = H80000012&
Label4.ForeColor = H80000012&
Label5.ForeColor = H80000012&
Label6.ForeColor = H80000012&
Label7.ForeColor = H80000012&
Label8.ForeColor = H80000012&
Label9.ForeColor = H80000012&
Label10.ForeColor = H80000012&
Label11.ForeColor = H80000012&
Label12.ForeColor = H80000012&
ElseIf instr = LCase("R") Then
Text1.Text = "PASSWORD SALAH"
Label1.ForeColor = H80000012&
Label2.ForeColor = H80000012&
Label3.ForeColor = H80000012&
Label4.ForeColor = H80000012&
Label5.ForeColor = H80000012&
Label6.ForeColor = H80000012&
Label7.ForeColor = H80000012&
Label8.ForeColor = H80000012&
Label9.ForeColor = H80000012&
Label10.ForeColor = H80000012&
Label11.ForeColor = H80000012&
Label12.ForeColor = H80000012&
ElseIf instr = LCase("S") Then
Text1.Text = "SISTEM TERKUNCI"
Label1.ForeColor = &HFF&
Label2.ForeColor = &HFF&
Label3.ForeColor = &HFF&
Label4.ForeColor = &HFF&
Label5.ForeColor = &HFF&
```



```

Label6.ForeColor = &HFF&
Label7.ForeColor = &HFF&
Label8.ForeColor = &HFF&
Label9.ForeColor = &HFF&
Label10.ForeColor = &HFF&
Label11.ForeColor = &HFF&
Label12.ForeColor = &HFF&
ElseIf instrstring = LCase("Z") Then
    Text1.Text = "      "
    Label1.ForeColor = H80000012&
    Label2.ForeColor = H80000012&
    Label3.ForeColor = H80000012&
    Label4.ForeColor = H80000012&
    Label5.ForeColor = H80000012&
    Label6.ForeColor = H80000012&
    Label7.ForeColor = H80000012&
    Label8.ForeColor = H80000012&
    Label9.ForeColor = H80000012&
    Label10.ForeColor = H80000012&
    Label11.ForeColor = H80000012&
    Label12.ForeColor = H80000012&
    Shape20.FillColor = &H0&
    Shape18.FillColor = &H0&
    Shape21.FillColor = &H0&
    Label19.ForeColor = &H8000000F
    Label20.ForeColor = &H8000000F
    Label21.ForeColor = &H8000000F
ElseIf instrstring = LCase("L") Then
    Shape20.FillColor = &HFF&
    Label19.ForeColor = &H80000012
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6285292287386,'awas pintu Anda sudah tidak aman ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
ElseIf instrstring = LCase("M") Then
    Shape18.FillColor = &HFF&
    Label20.ForeColor = &H80000012
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6285292287386,'awas lemari Anda sudah tidak aman ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6281392900818,'awas lemari Pak Imanuel sudah dibobol ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText
ElseIf instrstring = LCase("N") Then
    Shape21.FillColor = &HFF&
    Label21.ForeColor = &H80000012
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "
(+6285292287386,'awas brankas Anda sudah dibobol ')"
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText

```

```
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "  
(+6281392900818,'awas brankas Pak Imanuel sudah tidak aman ')"  
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText  
    kirim = "INSERT INTO outbox (DestinationNumber,TextDecoded) VALUES" + "  
(+622749157432,'awas brankas Pak Imanuel sudah tidak aman ')"  
    DataEnvironment1.Connection1.Execute kirim, adCmdText  
End If  
Loop  
End Sub
```