

# SISTEM PENGENDALIAN PINTU MELALUI JALUR TELEPON DAN KEYPAD YANG DIDUKUNG OLEH BAHASA PEMOGRAMAN ASSEMBLER

**Aprinal Adila.A,ST, M.Kom**

Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Telekomunikasi-Multimedia

Politeknik Negeri Padang

## ABSTRACT

*Telephone band earn is also used to deliver data One of the system delivery of data which is often used is with system of DTMF ( Dual Tone Modulation Frequency).Sistem delivery of data use DTMF sinyal represent system delivery of data with two frequency, that is high frequency and low frequency. Hereinafter DTMF sinyal will be turned into digital sinyal by DF-88 used to move motor of stepper. While for the system of operation of short distance use matrix keypad Both of this system is provided with code of password [so that/ to be] security system creation. If entered by password is correctness pass both the system hence door will be open and closed.*

*Kata kunci: DTMF(Dual Tone Mode Frequency), KodePassword, Keypad Matriks, Jalur Telepon, dan Motor Stepper*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi yang semakin maju membuat manusia baik di negara maju maupun di negara berkembang berusaha memanfaatkan dan mengembangkan untuk kesejahteraan manusia. Memajukan kesejahteraan umat manusia mencakup dalam berbagai bidang kehidupan seperti Pendidikan, Kedokteran, Pembangunan, Perhubungan, Perbankan Perkantoran dan lain-lain. Hal ini selain meningkatkan taraf kehidupan juga memudahkan pekerjaan. Kemajuan teknologi mempunyai dua aspek yaitu aspek positif dan aspek negatif. Aspek positif dapat ditemukan sehari-hari bahkan sering dipergunakan, sedangkan aspek negatif adalah menggunakan teknologi untuk melakukan kejahatan.

Untuk mencegah terjadinya tindak kejahatan maka pada suatu instansi dibuat suatu sistem keamanan yang dapat mengendalikan pintu suatu ruangan dengan data penginputan dengan menggunakan pesawat telepon dan keypad yang berisikan password sebagai sarana keamanan. Dimana pada proses membuka pintu hanya nomor telepon yang memiliki password tersebut akan diproses dengan menggunakan sistem kendali berupa Mikrokontroler dan DF-88, Misalnya ruangan penyimpanan data penting disuatu ruangan instansi pemerintahan, perkantoran gedung rumah sehingga tidak semua orang yang bisa masuk. Dengan demikian diharapkan keamanan ruangan tersebut dapat terjamin dengan baik.

Sistem keamanan menggunakan Mikrokontroler AT89C51 yang mempunyai data

dalam bentuk kode - kode biner sehingga untuk mengubah data kedalam bentuk sinyal DTMF dan mengirimkannya melalui jaringan Telepon dan diperlukan suatu perangkat interface (antar muka) berupa modul DF-88 yang mempunyai fasilitas *Hook Detector, Ring Detector, DTMF Decoder, DTMF Encoder, Pulse Mode Decoder, Pulse Mode Dialer, Call Progress Detector, Komutator, Current Source.*

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 KONSEP DASAR MIKROKONTROLLER

Mikrokontroler merupakan alat yang berukuran sangat kecil yang mempunyai Mikroprosessor, Memory, I/O dan komponen pendukung lainnya yang terletak dalam satu chip yang disebut dengan SCM (Single Chip Mikrokontroler).

#### 1. CPU (Central Processing Unit)

CPU merupakan pelengkap dasar mikrokontroler/mikroprosessor terdiri atas dua bagian yaitu Unit Pengendali (Control Unit. CU) serta Unit Aritmatika dan Logika (Aritmatic and logical Unit, ALU). Fungsi utama CPU adalah mengambil, memberi kode dan melaksanakan urutan instruksi sebuah program yang tersimpan dalam memori.

## 2. Memori

Didalam sebuah mikrokontroler terdapat sebuah memori yang dapat digunakan untuk menyimpan data dan program.

Jenis- Jenis memori:

### 1. RAM (Random Access Memory)

RAM adalah memori yang dapat dibaca dan ditulis disini berarti waktu yang dibutuhkan untuk mengakses suatu lokasi memori dengan suatu lokasi memori lainnya sama. RAM hanya digunakan untuk menyimpan data sementara karena data dalam RAM akan hilang bila catu daya yang terhubung padanya terputus.

### 2.ROM (Read Only Memory)

ROM merupakan memori yang hanya dapat dibaca. Data dalam ROM tidak akan terhapus meskipun catu dayanya dimatikan. ROM digunakan untuk menyimpan program. Ada beberapa tipe ROM diantaranya PROM (Programmable Read Only Memory), yaitu ROM yang tidak dapat dihapus dan EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) yaitu ROM yang dapat di hapus.

## 2. I/O (Input/Output)

Untuk melakukan hubungan dengan alat diluar sistem dibutuhkan I/O. sesuai dengan namanya I/O dapat menerima dan memberi data, ada dua macam I/O yang dipakai yaitu piranti untuk hubungan serial *Universal Asynchronous Receiver Transmitter* (UART) dan piranti untuk hubungan paralel, *Paralel Input Output* (PIO).

## 3. Bus Alamat

Bus Alamat berfungsi sebagai saluran lintasan pengalaman antara alat dengan komputer. Pengalamatan harus ditentukan terlebih dahulu untuk menghindari terjadinya kesalahan pengiriman sebuah instruksi dan terjadi bentrok antara dua alat yang berkerja secara bersamaan.

## 4. Bus Data

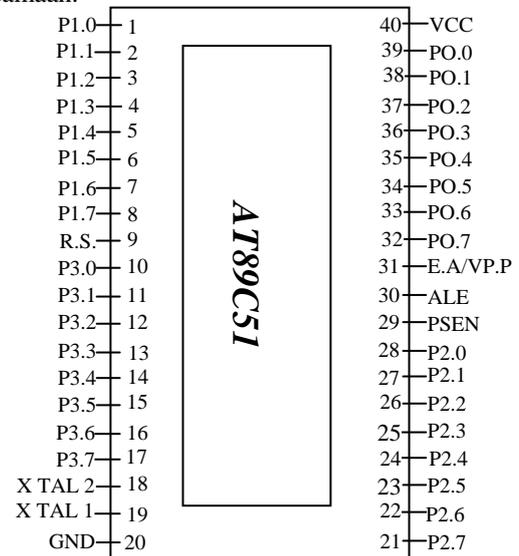
Bus Data merupakan lintasan keluar masuknya data dalam suatu mikrokontroler. Pada umumnya saluran masuk data sama dengan saluran keluar masuk data.

## 5. Bus Kontrol

Bus Kontrol atau bus pengendali berfungsi untuk menyamakan operasi mikrokontroler dengan operasi rangkaian luar.

## 2.2 Mikrokontroler AT89C51

Mikrokontroler AT89C51 merupakan salah satu mikrokontroler keluaran dari ATMEL yang termasuk dalam keluarga MCS-51. Jenis mikrokontroler ini pada prinsipnya dapat digunakan untuk mengolah data perbit ataupun data 8 bit secara bersamaan.



**Gambar 2.1** Diagram Pin AT89C51

Susunan pin-pin pada mikrokontroler 89C51 seperti pada Gambar 2.1 mempunyai fungsi masing-masing yaitu :

1. Pin1-8 (port 1) merupakan port paralel 8 bit. Port ini digunakan untuk mengirim atau menerima data (birectional) yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan.
2. Pin 9 adalah masukan reset, dengan memberikan perubahan pulsa dari rendah ke tinggi atau aktif tinggi akan mereset mikrokontroler, pin ini biasanya dihubungkan dengan power reset on.
3. Pin 10-17 (Port 3) adalah port paralel 8 bit dua arah yang memiliki fungsi pengganti, fungsi pengganti meliputi Tx D (Transmit Data), Rx D (Receive Data), Int 0 (interrupt 1), T0 (timer 0), T1 (timer 1), WR (Write), dan RD (Read), bila fungsi-fungsi ini tidak dipakai kaki-kaki ini dapat digunakan sebagai port paralel serba guna.
4. Pin 18 (XTAL1) adalah pin masukan ke rangkaian osilator internal, sebuah kristal atau sumber osilator lain diluar 89C51 yang digunakan.
5. Pin 19 (XTAL 2) adalah pin keluaran ke rangkaian osilator internal, pin ini dipakai bila menggunakan osilator kristal.
6. Pin 20 (ground) dihubungkan ke ground catu daya.
7. Pin 21-28 (Port 2) adalah port paralel 8 bit dua arah (bidirectional) port ini mengirimkan byte

alamat bila dilakukan pengaksesan memori ke luar.

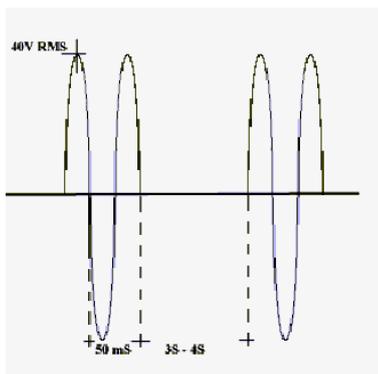
8. Pin 29 adalah Pin PSEN (Program Store Enable) yang merupakan sinyal pengontrol yang memperbolehkan program memori eksternal masuk ke dalam bus selama proses pemberian atau pengambilan instruksi.
9. Pin 30 adalah ALE (Address Latch Enable) yang digunakan untuk menahan alamat memori eksternal selama pelaksanaan instruksi.
10. Pin 31 (EA), bila pin diberi logika tinggi, Mikrokontroler akan melaksanakan instruksi dari memori program dalam internal. Bila diberi logika rendah mikrokontroler akan melaksanakan instruksi di luar memori.
11. Pin 32-39 (port 0) merupakan port paralel 8 bit dua arah, bila digunakan untuk mengakses memory luar, ini memultipleks alamat memori dengan data.
12. Pin 40 VCC dihubungkan ke Vcc (+5 V)

**2.3 Jalur Telkom**

Pada kondisi idle (tidak aktif) jalur telkom berada pada tegangan DC antara 24V hingga 60V atau tipikalnya adalah 48V atau -48V terhadap ground. Tegangan tersebut akan turun menjadi 6 - 12V pada saat gagang telepon dijalar tersebut diangkat (*off hook*). Penurunan tegangan ini disebabkan karena adanya impedansi sebesar 600 ohm didalam pesawat telepon yang terjadi saat *off hook*.

Pada saat kondisi on hook maka tegangan akan kembali menjadi 48 volt karena impedansi 600 ohm terlepas dari jalur telkom. Impedansi tersebut dapat berupa transformer seperti yang tampak pada modem atau resistor sebesar 600 ohm. Pesawat telepon dapat mengirimkan sinyal-sinyal DTMF dengan adanya tegangan antara 9-12 volt dimana tegangan tersebut biasanya diperoleh dari jalur telkom. Agar pesawat telepon dapat mengirimkan sinyal-sinyal DTMF walaupun hubungan dengan jalur telkom terputus maka pesawat telepon harus terhubung ke power supply 12V.

**2.4 SINYAL DERING**



Gambar 2.2 Sinyal Dering

Sumber: <http://www.delta-electronic.com>

Sinyal ini berupa sinus dengan tegangan 40V RMS dengan frekwensi 20 Hz yang muncul selama 2 detik dan interval selama 3 - 4 detik.

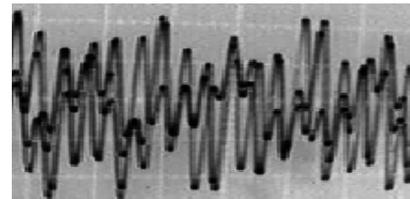
**2.5 Dual Tone Modulation Frequency (DTMF)**

Dual Tone Modulation Frequency (DTMF) adalah mode pemutaran nomor telepon yang banyak digunakan saat ini dimana mode ini adalah merupakan modulasi dari dua frekwensi tertentu untuk menunjukkan nomor telepon yang diputar.

Tabel 2.1 Dual Tone Modulation Frequency

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz
697 Hz	1	2	3
770 Hz	4	5	6
852 Hz	7	8	9
941 Hz	*	0	#

Sesuai pada table ini maka putaran nomor 1 adalah merupakan modulasi frekwensi 1209 Hz dan 697 Hz.



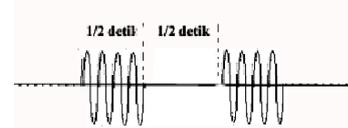
Gambar 2.3 Gelombang DTMF

Sumber: <http://www.delta-electronic.com>

**2.6 CALL PROGRESS**

Call Progress terdiri dari dua macam yaitu:

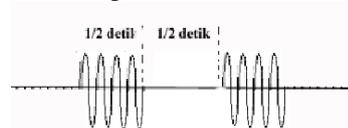
1. Nada Sibuk  
Berupa sinyal frekwensi 425 Hz yang muncul selama +/- 1/2 detik dengan interval +/- 1/2 detik pula



Gambar 2.4 Sinyal Nada Sibuk

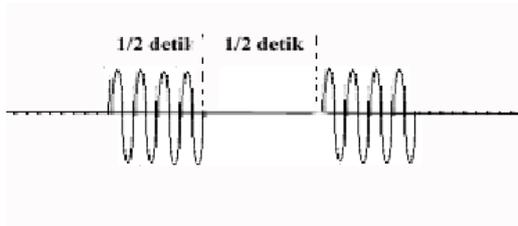
Sumber: <http://www.delta-electronic.com>

2. Nada Sambung  
Berupa sinyal frekwensi 425 Hz yang muncul selama +/- 1/2 detik dengan interval +/- 1/2 detik pula.



**Gambar 2.4** Sinyal Nada Sibuk

Sumber: <http://www.delta-electronic.com>  
 Berupa sinyal frekwensi 425 Hz yang muncul selama +/- 2 detik dengan interval +/- 3 detik

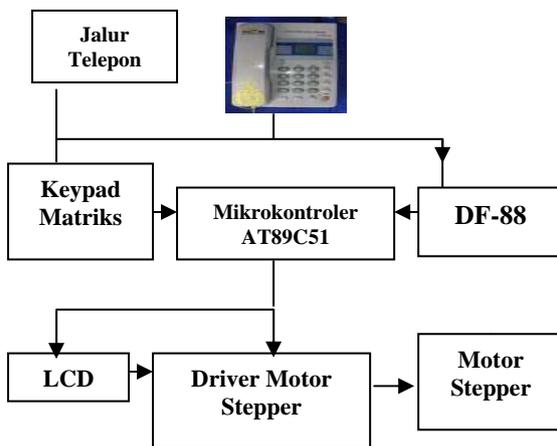


**Gambar 2.5** Sinyal Nada Sambung

Sumber: <http://www.delta-electronic.com>

### 3. PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 BLOK DIAGRAM SISTEM

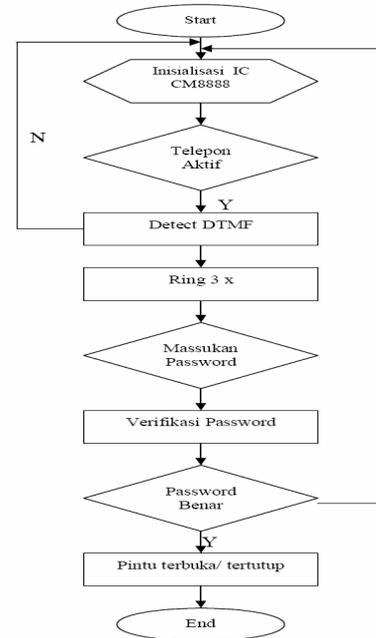


**Gambar 3.1** Blok Diagram Sistem Pengendalian Pintu melalui Jalur Telepon dan Keypad

Secara umum sistem pengendalian pintu dilakukan melalui 2 cara yaitu dari keypad dan jalur telepon. Sistem pengendalian pintu dari jalur telepon membutuhkan Modul DF 88 dengan fasilitas yang digunakan yaitu. *Hook Detektor, DTMF Decoder, Ring Detektor, Call Progress Detector* (Nada Panggil) *Current Source*. Sedangkan untuk Sistem pengendalian dari keypad langsung terhubung ke Mikrokontroler AT89C51. Komponen lain yang digunakan yaitu LCD (*Liquid Crystal Display*) Sebagai tampilan password yang ditekan dari keypad dan telepon. *Driver Motor Stepper* yang digunakan untuk mengerakkan motor stepper. Dan *Motor Stepper* untuk membuka dan menutup pintu.

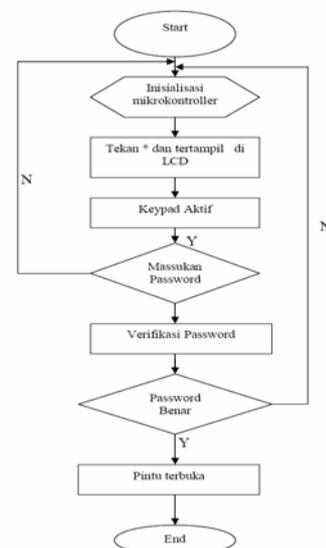
### 3.2 FLOWCHART PROGRAM

#### 3.2.1 Flowchart Program dari Line Telepon



**Gambar 3.2** Flowchart Program dari Line Telepon

#### 3.2.2 Flowchart Program dari Keypad



**Gambar 3.3** Flowchart Program dari Keypad

### 4. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Tujuan pengujian pada sistem

Pengujian merupakan tahap yang penting dalam pengerjaan tugas akhir ini. Dari hasil-hasil yang diperoleh, dilakukan perbaikan terhadap peralatan maupun komponen yang belum bekerja sesuai dengan standarnya. Pengujian yang dilakukan

meliputi pengukuran terhadap alat dan komponen-komponen yang dipakai pada Modul-modul tersebut. Pengujian ini dilakukan secara bertahap agar lebih mudah menganalisa masalah yang ditemukan.

#### 4.2 HUBUNGAN RANGKAIAN *Hardware* DENGAN MIKROKONTROLER

##### 4.2.1 Hubungan Modul DF-88 dengan Mikrokontroler

Pada modul DF-88 ini yang digunakan fasilitas *Hook Detector*, *Ring detektor*, *DTMF Decoder*, *Call Progress Detector* dan *Curent Source*. Rangkaian *Ring Detektor* ini berfungsi untuk mendeteksi sinyal informasi panggilan. Rangkaian *Hook Detektor* ini berfungsi untuk mendeteksi status dari gagang telepon diangkat atau tidak. *DTMF Decoder* merupakan bagian yang mengubah nada-nada *DTMF* dimana dalam hal ini berfungsi sebagai data password menjadi kode-kode biner yang dapat diterima oleh mikrokontroler. *Call Progress Detector* (Nada Panggil) merupakan sinyal yang digunakan untuk mendeteksi status panggilan. *Current Source* berfungsi untuk memberikan arus menggantikan arus yang seharusnya muncul dari jalur telepon.

##### 4.2.2 Hubungan Modul Driver Motor Stepper STP-06 dengan Mikrokontroler

Driver ini digunakan untuk menngerakan motor stepper. Bentuk dasar dari motor stepper yang paling sederhana hanya terdiri dari sebuah rotor, yang merupakan sebuah magnet permanen dan sebuah stator yang dililiti kumparan, sehingga dapat membentuk medan listrik.

##### 4.2.3 Hubungan LCD M1632 dengan Mikrokontroler

Untuk mengkoneksikan LCD dengan mikrokontroller terdapat 2 buah port yang digunakan pada port 1. 0 untuk Control RS dan P1.1 untuk Control EN pada LCD. Ground terdapat pada pin 0, sedangkan +5V terdapat pada pin1.

#### 4.3 Pengujian

Pada saat penggabungan keseluruhan alat, diperlukan trafo yang sesuai dengan rangkaian hardware agar tidak terjadi drop pada rangkaian. Disini menggunakan trafo 3 Ampere, nilai ini sudah sesuai dengan rangkaian yang ada sehingga drop tegangan yang dikhawatirkan tidak terjadi.

Berikut merupakan beberapa hasil data percobaan yang telah dilakukan dari sistem yang telah dibuat, yang ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*):

1. Sebelum melakukan penginputan password dari keypad mau pun dari jalur telepon untuk pertama kalinya pada layar LCD akan tertampil Kendali pintu seperti terlihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Awal

##### a. Melalui Jalur Telepon

- 1) Sebelum melakukan penginputan password melalui jalur telepon maka penelpon akan menghubungi terlebih dahulu nomor telepon yang akan dituju. Setelah 3x dering maka di LCD (*Liquid Crystal Display*) akan muncul seperti Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan Saat Penerimaan dari Jalur Telepon

- 2) Setelah nada dering 3x tersebut, maka dimasukkan password yang terdiri dari 1 digit yaitu angka 8 dan pada layar LCD akan muncul tanda \* seperti Gambar 4.3



Gambar 4.3 Tampilan saat Memasukkan Password

- 3) Bila password yang dimasukkan diterima, dan benar maka akses dapat diterima dan pintu akan dapat terbuka seperti terlihat pada layar LCD yang ditunjukkan oleh Gambar 4.4



Gambar 4.4 Tampilan Password Benar

- 4) Tapi bila password yang dimasukkan salah maka secara tidak langsung jalur telepon akan terputus dan akses untuk membuka pintu ditolak.

##### b. Melalui Keypad

- a. Sebelum melakukan penginputan password maka terlebih dahulu ditekan tanda \* pada keypad, setelah itu pada layar LCD akan muncul kendali pintu via keypad seperti ditunjukkan oleh Gambar 4.5.



VIA KEYPAD

**Gambar 4.5** Tampilan Saat Penerimaan dari Keypad

- 1) Setelah kendali pintu dari keypad diterima maka untuk selanjutnya akan dimasukkan kode password yang terdiri dari 4 digit yaitu 1881. Dan bila penginputan kode password telah selesai dilakukan maka diakhiri dengan tanda # . Dan pada layar LCD akan ditampilkan kode password yang ditekan seperti terlihat pada Gambar 4. 6



MASSUKKAN PASSWORD  
\*1881#

**Gambar 4.6** Tampilan Saat Memasukkan Password

- 2) Bila password yang dimasukkan diterima, dan benar maka akses dapat diterima dan pintu akan dapat terbuka seperti terlihat pada layar LCD yang ditunjukkan oleh Gambar 4.7



PASSWORD BENAR

**Gambar 4.7** Tampilan Password Benar

2. Tapi bila password yang dimasukkan salah dari keypad maupun dari jalur telepon maka akses akan ditolak maka di LCD akan ditampilkan akses ditolak ditolak seperti terlihat pada Gambar 4.8



AKSESS DITOLAK

**Gambar 4.8** Tampilan Password Salah

3. Bila Password yang dimasukkan benar maka pintu akan terbuka. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.9



PINTU TERBUKA

**Gambar 4.9** Tampilan Pada Saat Pintu Terbuka

4. Untuk menutup pintu dari keypad digunakan angka 0, sedangkan dari line telepon digunakan angka 1, dan bila angka yang dimasukkan benar dan pintu akan tertutup. Seperti terlihat pada Gambar 4.10



PINTU TERTUTUP

**Gambar 4.9** Tampilan Pada Saat Pintu Terbuka

5. Bila penginputan password telah selesai dilakukan maka pada layar LCD akan ditampilkan seperti terlihat pada Gambar 4.10



AKSES SELESAI

**Gambar 4.10** Tampilan Saat Sistem Pengendalian Pintu telah Selesai

#### 4.4 Analisa

Sistem pengendalian pintu melalui keypad dan jalur telepon memerlukan perangkat yang terdiri dari mikrokontroler, modul M1632 LCD sebagai penampilan dari password yang ditekan dari Pesawat Telepon yang melalui Jalur Telepon dan Keypad Matriks. Untuk penghubung dengan Jalur Telepon digunakan modul DF-88 merupakan penginputan password yang dilakukan pada jarak jauh sedangkan keypad matriks 4x4 untuk penginputan password yang dilakukan secara manual atau dari jarak yang dekat. Proses yang terjadi pada saat penginputan password secara jalur telepon atau keypad dapat ditampilkan melalui LCD M1632 dan 1 Modul Driver Motor Stepper dan Motor Stepper yang akan melakukan pengendalian pada pintu tersebut.

Pada Sistem pengendalian pintu melalui jalur telepon diawali dengan adanya inisialisasi DTMF pada Modul DF-88, dan LCD. DF-88 diatur pada saat kondisi decoder sehingga dapat mengubah nada DTMF menjadi bilangan biner. Kemudian program pada sistem akan menunggu kondisi On Hook (gagang telepon tidak diangkat). Pada saat kondisi On Hook ini terjadi program akan mendeteksi penginputan data DTMF melalui Pesawat Telepon yang dianggap sebagai kode password dari pesawat telepon. Kode password yang dimasukkan dari jalur telepon hanya terdiri dari 1 digit. Hal ini disebabkan karena pada karena program hanya dapat mendeteksi kode yang dimasukkan per bit. Jadi bila kode yang dimasukkan lebih dari 1 maka kode password yang pertama tidak akan terdeteksi lagi. Dengan kata lain program akan mendeteksi kode password yang terakhir kalinya dan akan dianggap sebagai kode password yang baru. Untuk sistem pengendalian pintu melalui keypad terlebih dahulu dilakukan inisialisasi mikrokontroler. Setelah itu akan dimasukkan kode password yang terdiri dari 4 digit.

Bila kode password yang dimasukkan melalui keypad ataupun jalur telepon benar maka pintu akan terbuka.

Pada saat pengujian alat/sistem akan terjadi kesalahan (*error*) adalah karena beberapa hal, antara lain:

1. Kesalahan *hardware*, komponen-komponen yang digunakan dalam modul yang digunakan ada yang tidak berfungsi dengan baik.
2. Kesalahan *program*, disini kesalahan program yang dimaksud adalah kesalahan didalam

*software* yang tidak diketahui bagaimana sebenarnya mikrokontroler mengakses program yang telah dibuat untuk sistem ini.

3. Ketepatan dalam pemilihan nilai komponen sangat diperlukan sehingga hasil dari setiap sistem sesuai dengan perencanaan awal.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil Pengujian dan analisa dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kode password yang dimasukkan dari jalur telepon hanya terdiri dari 1 digit. Hal ini disebabkan karena pada karena program hanya dapat mendeteksi kode yang dimasukkan per bit.
2. Bila kode yang dimasukkan lebih dari 1 yang dilakukan melalui jalur telepon. Maka kode password yang pertama tidak akan terdeteksi lagi. Program hanya akan mendeteksi kode password yang terakhir kalinya dan akan dianggap sebagai kode password yang baru.
3. Pada saat kondisi On Hook pada jalur telepon terjadi program akan mendeteksi penginputan data DTMF melalui Pesawat Telepon yang dianggap sebagai kode password dari pesawat telepon.
4. Untuk sistem pengendalian pintu melalui keypad terlebih dahulu dilakukan inisialisasi mikrokontroler. Setelah itu akan dimasukkan kode password yang terdiri dari 4 digit.
5. Bila kode password yang dimasukkan melalui keypad ataupun jalur telepon benar maka pintu akan terbuka.
6. Bila kode password yang dimasukkan melalui keypad ataupun jalur telepon salah maka pintu tidak akan terbuka dan akses untuk membuka pintu ditolak.
7. Pada saat pengujian alat/sistem terjadi kesalahan (*error*) hal ini disebabkan karena kesalahan hardware dan kesalahan program.

### 4.2 Saran-saran

1. Untuk pengendalian pintu melalui jalur telepon diharapkan dimasa yang akan datang dapat dikembangkan lagi, yaitu memasukkan password dapat dimasukkan lebih dari 1 digit sehingga sistem keamanan akan menjadi lebih baik dan terjamin.
2. Untuk selanjutnya Bila kode password yang ditekan salah maka akan ada tanda peringatan-peringatan. Misalnya saja alarm berbunyi.
2. Pemesanan modul atau komponen dari luar daerah sebaiknya dilakukan jauh-jauh hari.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ir. Eko Nugroho, MS, 1992, Bahasa-Bahasa Pemrograman, Andi Offset, Yogyakarta
2. Buku Praktek Penggunaan Modul DST-52
3. [www.delta-electronic.com](http://www.delta-electronic.com)