

INTELLIGENT AUTOMATIC DOOR LOCK

(PENGUNCI PINTU AUTOMATIK PINTAR)

HERLINA BINTI ABDUL RAHIM

**PUSAT PENGURUSAN PENYELIDIKAN
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

2004

INTELLIGENT AUTOMATIC DOOR LOCK

(PENGUNCI PINTU AUTOMATIK PINTAR)

HERLINA BINTI ABDUL RAHIM

**RESEARCH VOTE NO:
71947**

**Jabatan Kawalan Dan Instrumentasi
Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknologi Malaysia**

2004

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

BORANG PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENYELIDIKAN

TAJUK PROJEK : INTELLIGENT AUTOMATIC DOOR LOCK

Saya HERLINA BINTI ABDUL RAHIM
(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan Laporan Akhir Penyelidikan ini disimpan di Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut :

1. Laporan Akhir Penyelidikan ini adalah hakmilik Universiti Teknologi Malaysia.
2. Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat penjualan salinan Laporan Akhir Penyelidikan ini bagi kategori TIDAK TERHAD.
4. * Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau Kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972).

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh Organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan).

TIDAK
TERHAD

TANDATANGAN KETUA PENYELIDIK

HERLINA ABDUL RAHIM

Nama & Cop Ketua Penyelidik

Tarikh : 7/4/05

CATATAN : * Jika Laporan Akhir Penyelidikan ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

To my beloved husband 'Noramli B. Abdul Razak', daughters 'Nur Atiqah Izzani Bt. Noramli, Nur Athirah Syafiqah Bt. Noramli and Nur Adilah Fikriyah Bt. Noramli' and family. With love.....

ABSTRAK

Projek ini bertujuan untuk menghasilkan satu sistem berasaskan mikro pengawal MC68HC11 yang dapat mengawal keselamatan rumah dengan bantuan alat kawalan jauh. Alat kawalan jauh yang dimaksudkan ialah telefon bimbit yang sering kita bawa kemana-mana. Sistem ini direkabentuk dengan mengaplikasikan isyarat DTMF yang dihasilkan oleh telefon. Pengguna hanya perlu membuat panggilan ke nombor telefon di mana sistem itu dipasang bagi menghubungkan pengguna dengan sistem dan seterusnya pengguna hanya perlu menekan digit yang sesuai pada pad kekunci telefon untuk mengaktifkan sistem. Sekiranya nombor laluan yang dimasukkan betul, pintu magnetik akan terbuka dan sebaliknya akan berlaku sekiranya nombor laluan yang salah dimasukkan. Pertumbuhan teknologi yang pesat membangun telah menjadikan sistem ini suatu sistem yang mempunyai keboleharapan yang tinggi. Keadaan ini telah mendorong projek ini dilaksanakan untuk menghasilkan suatu sistem keselamatan dan memudahkan lagi kehidupan manusia.

ABSTRACT

This project is mainly purposed to produce a based micro controller MC68HC11 system for house security with the help of remote control, which is our hand phone. This system is build based on DTMF signal produced by the hand phone. All user has to do is only dial a number to which this system is attached and push certain digits on the hand phone's keypad to activate the system. By activating the system, the door will be opened due to correct password. While, the wrong password inserted by user will abandoned by the system. This project is actually has a bright future and this encourage the implementation of this project as to produce a security system and ease human's life.

ISI KANDUNGAN

BAB	TAJUK	MUKASURAT
	DEDIKASI	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI JADUAL	xiii
BAB I	PENGENALAN	
	1.1 Sepintas Lalu	1
	1.2 Objektif	2
	1.3 Skop Kerja	4
	1.4 Pembahagian Bab	5
BAB II	KAJIAN LATAR BELAKANG	
	2.1 Sistem Keselamatan Kediaman	6
	2.2 Sistem Telefon	7
	2.2.1 Isyarat Talian atau Isyarat Penyeliaan	8
	2.2.2 Isyarat Akustik	8
	2.2.3 Isyarat Pemilihan	9
	2.3 Isyarat DTMF	11
	2.4 Pengunci Pintu Automatik	12
	2.4.1 Pengesan Cop Jari	12
	2.4.2 Pengunci Pintu Bersepadu	13

2.4.3 Pengunci Pintu Digital	13
2.5 Komponen Litar	14
2.5.1 Perintang	15
2.5.2 Diod	15
2.5.3 Diod Zener	15
2.5.4 Kapasitor	16
2.5.5 Transistor	16
2.5.6 Regulator	16

BAB III PERKAKASAN DAN PERISIAN

3.1 Mikro Pengawal	17
3.1.1 Rajah Pengaturcaraan	18
3.1.1.1 Penumpuk A, B dan C	19
3.1.1.2 Daftar Index X dan Y	20
3.1.1.3 Penunjuk Tindakan (SP)	20
3.1.1.4 Pembilang Aturcara (PC)	20
3.1.1.5 Daftar Kod Keadaan (CCR)	21
3.1.2 Struktur Binaan Luaran Mikro Pengawal	21
3.1.2.1 Liang A	21
3.1.2.2 Liang B	22
3.1.2.3 Liang C	22
3.1.2.4 Liang D	22
3.1.2.5 Liang E	23
3.1.3 Struktur Peta Ingatan Mikro Pengawal	23
3.1.3.1 Eeprom	24
3.1.3.2 RAM Dalaman	24
3.1.3.3 Daftar-daftar Kawalan	24
3.1.4 Ragam	25
3.1.4.1 Ragam Ikat But	25
3.1.4.2 Ragam Serpihan Tunggal	26

3.1.4.3 Ragam Terluas	26
3.1.4.4 Ragam Uji	27
3.1.5 Sampukan	27
3.1.6 Komponen	27
3.1.7 Sambungan Asas Mikro Pengawal	28
3.1.7.1 Litar Pengayun	29
3.1.7.2 Litar Reset	30
3.1.7.3 Litar Sambungan MAX-232	31
3.1.8 Pengaturcaraan Mikro Pengawal	32
3.1.8.1 Bahasa Himpunan	32
3.1.8.2 Penghimpun	34
3.1.8.3 Bahasa Mesin	34
3.1.8.4 Pengaturcaraan EEPROM	35
3.1.8.5 Memprogramkan Aturcara ke Eeprom	35
3.1.9 Perisian HCLOAD	35
3.1.9.1 Cara Peggunaan HCLOAD	36
3.2 Pengekod/Penerima DTMF (MT8870D)	38
3.3 Geganti	40

BAB IV REKABENTUK SISTEM

4.1 Gambaran Sistem	41
4.2 Rekabentuk Modul Telefon	41
4.2.1 Pengesan Deringan	43
4.2.2 Litar Off-Hook dan On-Hook	44
4.2.3 Penyahkod DTMF	45
4.3 Panel Kawalan Utama	46
4.4 Nombor Laluan	47
4.5 Modul Pintu	48
4.6 Pengaturcaraan Sistem	48
4.6.1 Memulakan Liang	49

4.6.2	Aturcara Pengesan Deringan	50
4.6.3	Aturcara Off-Hook dan On-Hook	50
4.6.4	Aturcara Untuk Data Masukan Ke DTMF	51
4.6.5	Aturcara Lengah	52
4.6.6	Aturcara Untuk Memeriksa Nombor Laluan	52
4.6.7	Aturcara Untuk Membuka Pintu Automatik	53
4.6.8	Aturcara Untuk Menukar Nombor Laluan	54
4.6.9	Aturcara Untuk Menyimpan Nombor Laluan Baru	54
4.7	Carta Alir Sistem	55
BAB V	KEPUTUSAN	
5.1	Hasil Projek	57
5.2	Gambar Projek	58
BAB VI	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
6.1	Kesimpulan	61
6.2	Kelemahan	62
6.3	Penyelesaian	63
6.4	Cadangan Masa Hadapan	64
	RUJUKAN	65

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	MUKASURAT
1.1	Gambarajah Blok Sebuah Sistem Pengunci Pintu Automatik	2
2.1	Kekunci Tekan Butang	10
2.2	Rajah Kedudukan Nombor Pada Nilai Frekuensi	11
2.3	Pengunci Pintu Automatik Dengan Pengesan Cop Jari	12
2.4	Pengunci Pintu Automatik Jenis Bersepadu	13
2.5	Model Pengunci Pintu Automatik Jenis Digital	14
3.1	Gambarajah Blok Mikro Pengawal	18
3.2	Rajah Pengaturcaraan MC68HC11	19
3.3	Ingatan Dalaman MC68HC11E1	23
3.4	48-Pin DIP MC68HC11E1	28
3.5	Litar Asas Mikro Pengawal	29
3.6	Litar Pengayun	30
3.7	Litar Reset	30
3.8	Litar Sambungan MAX 232	31
3.9	Gambarajah Blok Proses Pengaturcaraan	32
3.10	Paparan bagi Menu <i>Comm Port</i>	37
3.11	Paparan Bagi Menu Eeprom	38
3.12	Penyahkod DTMF (MT8870D-1) 18 pin	39
3.13	Keluaran Penyahkod DTMF	39

4.1	Gambarajah Blok Sistem	42
4.2	Litar Pengesan Deringan	43
4.3	Litar Off-Hook dan On-Hook	44
4.4	Litar Penyahkod DTMF MT8870D-1	45
4.5	Pad Kekunci Pada Telefon Bimbit	47
4.6	Pengunci Pintu Jenis Magnetik	48
4.7	Carta Alir Sistem	56
5.1	Gambarajah Litar Keseluruhan	58
5.2	Kedudukan Pengunci Magnetik Pada Pintu	58
5.3	Gambarajah Litar Modul Telefon	59
5.4	Gambarajah Litar Mikro Pengawal dan Lengah Pengunci Magnetik	59
5.5	Model Pintu Sebenar	60

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	MUKASURAT
3.1	Ragam Pengendalian MC68HC11E1	25
3.2	Fungsi Butang Pada Menu Eeprom	37
3.3	Keluaran Penyahkod DTMF	39
4.1	Jenis Peranti/Litar Berdasarkan Liang	46

BAB I

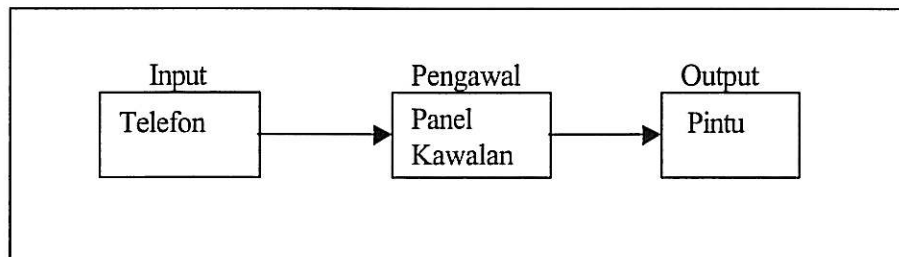
PENGENALAN

1.1 Sepintas Lalu

Salah satu daripada keperluan manusia pada masa kini adalah untuk sentiasa berasa selamat dan dilindungi terutama di kediaman sendiri. Dewasa ini, terdapat banyak kejadian jenayah seperti pecah rumah, pencerobohan, dan kecurian. Kes-kes sedemikian dapat dibaca dari dada-dada akhbar ataupun melalui media massa yang lain seperti radio, televisyen dan juga internet yang sering kali melibatkan kerugian besar. Oleh itu, satu sistem keselamatan perlu ada untuk membantu orang ramai dari menjadi mangsa penjenayah-penjenayah ini.

Pada zaman teknologi yang serba moden ini telah terdapat pelbagai jenis sistem keselamatan yang direka untuk keselamatan tempat kediaman. Pelbagai cara digunakan untuk mereka suatu sistem keselamatan dan faktor-faktor tertentu juga diambil kira mengikut peredaran teknologi.

Idea utama projek ini ialah untuk mengandungkan sistem komunikasi telefon dan suatu sistem kawalan. Ini akan menghasilkan satu rangkaian sistem keselamatan dimana sistem ini dapat mengunci pintu dengan hanya dikawal oleh telefon mudah alih penghuni rumah tersebut. Telefon mudah alih membuat panggilan ke talian telefon rumah kediaman, isyarat akan dihantar ke unit mikro pengawal. Seterusnya daripada unit mikro pengawal isyarat akan dikeluarkan untuk pintu dikunci secara automatik.



Rajah 1.1: Gambarajah Blok Sebuah Sistem Pengunci Pintu Automatik

Sistem ini dihasilkan daripada rekaan yang menggunakan pelbagai jenis peralatan yang melibatkan bidang elektronik, mekanikal, kawalan, instrumentasi, telekomunikasi dan juga komputer. Secara dasarnya, sistem ini amat sesuai digunakan bukan sahaja oleh mereka dari golongan yang berada malah boleh digunakan oleh mereka dari golongan sederhana juga.

1.2 Objektif

Berdasarkan penerangan yang diberikan sebelum ini, maka perlu ada satu sistem yang dapat membantu menjaga diri, keluarga dan juga harta benda. Oleh itu, perlu ada satu sistem keselamatan untuk tujuan tersebut. Projek ini bertujuan untuk menghasilkan satu sistem keselamatan di tempat kediaman.

Secara dasarnya, objektif utama projek yang dijalankan merangkumi percubaan untuk menghasilkan satu sistem keselamatan yang menggunakan telefon mudah alih sebagai alat kawalan. Dalam situasi ini, telefon adalah sebagai medium pengantaramuka dengan pengunci pintu magnetik. Pengunci pintu magnetik ini akan aktif sebaik sahaja menerima isyarat daripada suatu sistem kawalan. Sistem ini dibangunkan supaya pengguna tidak perlu berasa risau sekiranya terlupa untuk mengunci pintu rumah kediaman apabila meninggalkan rumah. Mereka hanya perlu menggunakan telefon mudah alih untuk mengunci pintu secara automatik.

Selain daripada aspek keselamatan, sistem yang direka ini juga mampu untuk memberikan kemudahan kepada pengguna. Kemudahan yang dimaksudkan di sini ialah pengguna sistem ini dapat mengunci pintu kediaman mereka dari jarak jauh dengan telefon mudah alih sekiranya mereka terlupa untuk mengunci rumah semasa meninggalkan kediaman atas sebab-sebab tertentu. Ini bermakna pengunci dapat mengunci pintu rumah dari mana-mana sahaja dan juga dari jarak yang jauh. Kawalan dengan menggunakan telefon mudah alih dapat mengatasi masalah jarak yang terhad jika menggunakan alat kawalan yang menggunakan inframerah ataupun gelombang radio. Selain itu, kita dapat mengaplikasikan sistem ini sebagai sebuah sistem kawalan keselamatan yang ringkas, mudah dan sesuai digunakan di rumah-rumah kediaman.

Justeru itu, telefon pula dapat dipelbagaikan fungsinya tidak hanya sekadar sistem komunikasi tetapi juga sebagai alat kawalan jauh dan alat kawalan keselamatan rumah kediaman. Telefon mudah alih dijadikan pilihan untuk sistem ini kerana pada zaman sekarang rata-rata orang mempunyai telefon, malah menjadi satu keperluan asas manusia masa kini.

1.3 Skop Kerja

Skop kerja projek ini merangkumi perkakasan (hardware), perisian (software), penelitian sistem secara terperinci, penggabungan sistem dan juga pengoperasian sistem. Projek ini melibatkan beberapa bahagian rekabentuk bagi menghasilkan sebuah sistem yang lengkap. Bahagian-bahagian yang perlu direkabentuk ialah panel kawalan utama, modul telefon dan juga litar pengunci megnetik. Bagi memastikan supaya projek ini dapat berjalan dengan baik, penekanan dan tumpuan yang lebih harus diberikan dalam mereka bentuk panel kawalan utama dan juga modul telefon.

Dalam mereka bentuk panel kawalan utama, melibatkan sebuah mikro pengawal. Mikro pengawal merupakan peranti yang dapat mengawal pengoperasian sesuatu sistem. Peranti ini akan mengawal masukan dan juga keluaran di dalam sistem tersebut. Panel kawalan ini akan dihubungkan di antara modul pengunci automatik dan modul telefon. Proses pengaturcaraan dilakukan berdasarkan keperluan sistem yang dikehendaki.

Di dalam merekabentuk modul telefon, terdapat beberapa bahagian yang perlu direkabentuk untuk membolehkan komunikasi di antara talian dan sistem kawalan. Bahagian-bahagian tersebut ialah pengesan deringan, litar off hook dan juga penyahkod DTMF. Setiap bahagian ini akan diterangkan di dalam bab yang seterusnya.

Modul yang terakhir untuk melengkapkan sistem ini ialah modul untuk litar pengunci automatik. Jenis pengunci yang digunakan ialah pengunci magnetik kerana pengunci jenis ini mudah untuk diaplikasikan. Pengunci megnetik boleh menerima isyarat dari sistem kawalan untuk menjalankan tugasnya.

1.4 Pembahagian Bab

Tesis ini terbahagi kepada lima tajuk utama, iaitu:

- i) Bab I menerangkan serba sedikit mengenai pengenalan projek, objektif projek dan skop projek ini.
- ii) Bab II akan menerangkan tentang kajian latar belakang yang telah dilakukan sebelum projek ini dimulakan.
- iii) Bab III pula menerangkan tentang perkakasan dan juga perisian yang digunakan untuk pelaksanaan projek ini.
- iv) Bab IV memberikan penerangan mengenai rekabentuk sistem termasuklah dari segi rekebentuk panel kawalan, rekabentuk modul telefon dan rekabentuk modul pengunci automatik.
- v) Bab V membincangkan keputusan yang telah diperolehi hasil daripada projek yang telah dilaksanakan.
- vi) Bab VI akan meliputi perbincangan dan kesimpulan bagi keseluruhan tesis serta cadangan-cadangan untuk meneruskan penyelidikan dalam bidang yang berkaitan pada masa akan datang.

BAB II

KAJIAN LATAR BELAKANG

2.1 Sistem Keselamatan Kediaman

Semakin hari semakin canggih penciptaan alat-alat keselamatan di ruang semesta ini. Penggunaan sistem keselamatan ini dipertingkatkan kegunaannya mengikut keperluan dan kehendak kehidupan masa kini. Dahulu, hanya bangunan-bangunan besar seperti pejabat-pejabat swasta dan kerajaan sahaja yang memasang sistem keselamatan tetapi pada masa sekarang hampir semua tempat dipasang sistem keselamatan termasuklah di kediaman persendirian.

Kebiasaanya sistem keselamatan yang sering dipasang di tempat-tempat kediaman ialah seperti sistem penggera pencerobohan dan sistem penggera kebakaran. Mereka sama sekali lupa yang pintu rumah sendiri sepatutnya perlu dipasang sistem keselamatan selain dari sistem-sistem keselamatan tadi. Kelalaian kita sendiri seringkali menjadi punca berlakunya pencerobohan yang akan mengakibatkan kerugian yang besar.

Zaman milenium ini, kita berkejar ke sana sini bergerak pantas sepantas arus perkembangan yang melanda negara kita. Oleh kerana selalu dalam keadaan yang sibuk, kadang-kadang kita terlupa untuk mengunci pintu rumah kerana hendak cepat ke pejabat atau ke mana-mana destinasi pun. Bukan itu sahaja, ada juga yang tertinggal kunci yang masih tersangkut di pintu atau mangga pintu pagar. Kejadian ini sangat berbahaya dan berisiko tinggi untuk dimasuki penceroboh-penceroboh jalanan.

Ekoran dari kes-kes tadi, kita ketahui betapa pentingnya pintu di setiap tempat kediaman dipasang sistem keselamatan supaya boleh berfungsi secara automatik. Di pasaran telah terdapat pelbagai jenis pengunci pintu automatik yang telah direka supaya kita tidak perlu risau akan keadaan rumah yang ditinggalkan tidak berkunci. Walau bagaimanapun, usaha untuk menghasilkan sistem keselamatan yang lebih canggih dan menjanjikan keselamatan hampir seratus peratus masih giat dijalankan. Pelbagai gabungan teknologi baru dilakukan bagi menghasilkan sistem keselamatan yang tercanggih.

2.2 Sistem Telefon

Sistem ini merupakan satu sistem yang penting untuk tujuan perhubungan. Terciptanya sistem ini kita dapat berhubung dengan lebih cepat dan pantas tanpa mengira jarak yang dekat mahupun jauh. Dahulunya telefon hanya dipasang kekal di rumah malah teknologi yang canggih membolehkan telefon dibawa kemana-mana pada zaman ini.

Maklumat percakapan atau isyarat suara bukanlah satu-satunya isyarat yang dihantar melalui talian telefon. Selain daripada itu terdapat juga isyarat yang berfungsi untuk mengawal ataupun menyelia operasi dan penentu status.

Isyarat kawalan terbahagi kepada 3 kategori:

- i. Isyarat talian atau isyarat penyeliaan
- ii. Isyarat akustik
- iii. Isyarat pemilihan

2.2.1 Isyarat Talian atau Isyarat Penyeliaan

Isyarat ini digunakan untuk mengesan sama ada telefon berada pada keadaan melahu '*on-hook*' atau bersedia untuk membuat panggilan '*off-hook*'. Ganggang lepas atau dikenali dengan '*off-hook*' merupakan keadaan di mana ganggang telefon diangkat dan ini menyebabkan talian 'ring' dan 'tip' akan terpintas. Pada keadaan ini membolehkan pengguna memulakan perbualan.

2.2.2 Isyarat Akustik

Isyarat akustik dapat dibahagikan kepada 3 kategori, iaitu:

- i. Nada Dering
Isyarat ini dihantar daripada ibusawat berhampiran kepada pihak pemanggil untuk menunjukkan terdapat panggilan. Isyarat ini akan mengaktifkan gegelung loceng telefon.

- ii. Nada Dering Balik
Isyarat ini dihantar kepada pemanggil daripada ibusawat berdekatan untuk menunjukkan panggilan sedang dilaksanakan.

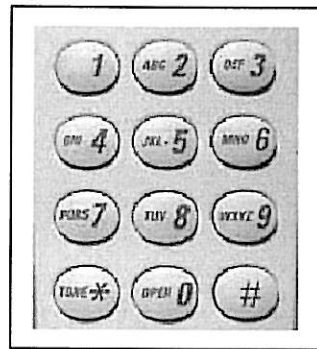
- iii. Nada Sibuk
Isyarat ini dihantar kepada pemanggil oleh ibusawat untuk menunjukkan bahawa talian dalam keadaan sibuk dan ibusawat tidak dapat memproses panggilan.

2.2.3 Isyarat Pemilihan

Isyarat ini digunakan untuk menentukan nombor telefon pemanggil melalui ibusawat dan juga untuk tujuan khas seperti dail semula dan sebagainya. Isyarat ini juga dikenali sebagai isyarat DTMF (Dual Tone Multi Frequency). Kemudahan isyarat ini terlalu penting di dalam pelaksanaan projek ini di mana ia bertindak sebagai pembawa maklumat.

Set telefon dilengkapi dengan papan kekunci tekan butang dengan 12 kekunci yang mana setiap satu mewakili nombor 0 hingga 9 dan simbol * dan #. Sesetengah telefon bertujuan khas mempunyai 4 kekunci tambahan menjadi 16 butang kesemuanya.

Dengan menekan salah satu butang kekunci akan menyebabkan litar elektronik akan menghasilkan 2 nada frekuensi dalam jalur suara. Ia adalah nada frekuensi rendah untuk setiap baris dan nada frekuensi tinggi untuk setiap lajur. Rajah 2.1 menunjukkan kekunci tekan butang yang biasa terdapat pada kebanyakan telefon.



Rajah 2.1: Kekunci Tekan Butang

Sebagai contohnya, dengan menekan butang 4 akan menghasilkan nada frekuensi 770 Hz dan nada 1209 Hz. Dengan menggunakan kaedah dwinada, 12 kombinasi akan dihasilkan dengan hanya 7 nada bila 12 kedudukan papan kekunci digunakan.

Dua kumpulan frekuensi yang digunakan untuk mewakili digit ataupun huruf adalah daripada kumpulan frekuensi yang berfrekuensi terlampau rendah. Kumpulan frekuensi rendah adalah dari julat 697 Hz hingga 941 Hz dan kumpulan berfrekuensi tinggi adalah dari julat 1209 Hz hingga 1633 Hz. Rajah 2.1 menunjukkan rajah kedudukan nombor pada nilai frekuensi DTMF.

Kombinasi 2 frekuensi tersebut seterusnya dihantar kepada ibusawat di mana ia akan dinyahkod kepada nilai perdua bersesuaian dengan digit yang ditekan.

		High-Group Frequencies			
		1209Hz	1336Hz	1477Hz	1633Hz
Low-Group Frequencies	697Hz	1	ABC 2	DEF 3	A
	770Hz	GHI 4	JKL 5	MNO 6	B
	852Hz	PRS 7	TUV 8	WXY 9	C
	941Hz	* 0	OPER 0	#	D

Rajah 2.2: Rajah Kedudukan Nombor Pada Nilai Frekuensi

2.3 Isyarat DTMF

Isyarat DTMF merupakan isyarat yang digunakan untuk memindahkan maklumat yang dipanggil melalui rangkaian telefon. Sebelum terdapatnya teknologi isyarat DTMF, kaedah denyutan digunakan. Walau bagaimanapun, penggunaan isyarat DTMF telah meluas digunakan di seluruh dunia. Ini disebabkan terdapat banyak kebaikan DTMF seperti:

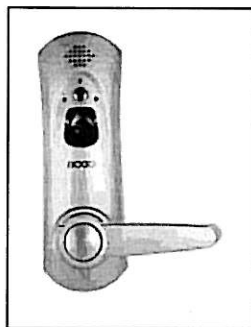
- i. Mengurangkan masa untuk mendail.
- ii. Mengurangkan keperluan peralatan ibusawat tempatan.
- iii. Mengurangkan litar elektronik '*solid-state*'.
- iv. Boleh digunakan untuk pengisyaratan '*end-to end*' selepas pemanggil disambungkan.
- v. Lebih berpadanan dengan ibusawat yang menggunakan kawalan elektronik sepenuhnya.

2.4 Pengunci Pintu Automatik

Pelbagai jenis pengunci pintu automatik telah terdapat di pasaran pada masa kini. Sistem ini dipasang pada pintu-pintu rumah adalah sebagai langkah keselamatan untuk mengelakkan rumah daripada dicerobohi. Antaranya ada yang memerlukan cap jari pemilik untuk sistem aktif, pengunci pintu bersepadu, penggunaan sistem digital, penggunaan elektro mekanikal dan juga penggunaan elektro magnetik.

2.4.1 Pengesan Cop Jari

Hanya jari sahaja diperlukan sebagai laluan untuk memasuki sistem ini. Dengan erti kata lain jari memainkan peranan sebagai kunci untuk membuka pintu jenis ini. Ianya dicipta khas untuk kemudahan pengguna dan tujuan keselamatan. Penciptaannya bercirikan biologi kerana ia dapat mengean kesan cop jari pemiliknya. Orang lain tidak mudah untuk membuka pintu yang telah dipasang sistem jenis ini kerana cop jari pemilik rumah telah disimpan dalam sistem. Rajah 2.3 menunjukkan gambaran pengunci automatik jenis ini.



Rajah 2.3: Pengunci Pintu Automatik Dengan Pengesan Cop Jari

2.4.2 Pengunci Pintu Bersepadu

Sistem ini beroperasi dengan hanya mendapat bekalan dari bateri. Keadaan bateri selalunya dipaparkan di permukaan model supaya pengguna dapat mengesan dengan mudah. Sistem ini biasanya dapat dikendalikan oleh pemilik dengan memasukkan nombor laluan (*password*) tertentu. Pengunci automatik ini dapat dikawal dengan menggunakan telefon bimbit, melalui laman web atau dengan memasukkan nombor laluan pada kekunci tekan yang diletakkan berdekatan pengunci pintu tersebut. Sistem ini juga berkeupayaan untuk menukar atau menambah nombor pin rahsia yang sedia ada. Rajah 2.4 menunjukkan model sistem tersebut.



Rajah 2.4: Pengunci Pintu Automatik Jenis Bersepadu

2.4.3 Pengunci Pintu Digital

Sistem pengunci jenis ini direka untuk penggunaan volume tinggi yang boleh mengawal kemasukan data melalui pengunci pintu elektrik. Sistem ini sangat mudah untuk digunakan dengan semua aturcara telah dimuatkan dalam penekan kekunci tersebut. Pengguna hanya perlu memasukkan data baru pada penekan kekunci tersebut untuk menukar sebarang maklumat pada sistem.

Rajah 2.5 menunjukkan contoh model pengunci pintu digital yang sering digunakan dinegara-negara barat atau lebih bayak digunakan di pejabat-pejabat besar.



Rajah 2.5: Model Pengunci Pintu Automatik Jenis Digital

2.5 Komponen Litar

Litar terdiri daripada pelbagai jenis komponen elektronik seperti perintang, diod, diod zener, kapasitor, transistor, regulator, LED dan juga litar-litar bese padu (IC). Secara umumnya diterangkan beberapa jenis komponen yang akan digunakan di dalam pelaksanaan projek ini.

2.5.1 Perintang

Komponen ini berfungsi untuk menghadkan pengaliran arus yang mengalir di dalam litar, mengurangkan voltan dan juga membahagikan nilai voltan. Perintang boleh ubah pula digunakan untuk mengubah kadar pengaliran arus atau amplitud voltan dan pada masa yang sama mengawal kepekaan litar.

2.5.2 Diod

Diod digunakan untuk banyak tujuan dalam litar elektronik. Diod digunakan untuk membenarkan pengaliran arus dalam satu arah sahaja mengikut arah anak panah dalam simbolnya yang bertindak sebagai litar buka pada arah yang bertentangan.

2.5.3 Diod Zener

Diod zener sedikit berlainan dengan diod biasa. Diod zener membenarkan pengaliran arus dalam dua arah. Penggunaan utama diod zener ialah untuk mengatur voltan di dalam pembekal-pembekal kuasa.

2.5.4 Kapasitor

Kapasitor biasanya digunakan sebagai penyimpan dan juga pembuang cas. Ia biasanya digunakan bersama-sama dengan induktor untuk dijadikan penapis.

2.5.5 Transistor

Transistor digunakan dengan sangat meluas dalam bidang elektronik. Antara kegunaannya ialah sebagai penguat dan juga sebagai suis. Transistor yang akan digunakan di dalam merekebentuk litar ialah BJT. Transistor ini terdiri daripada 3 kaki iaitu tapak, pemungut dan pemancar. Transistor ini bertindak sebagai suis.

2.5.6 Regulator

Regulator atau dikenali juga dengan litar pengatur adalah satu jenis litar yang digunakan untuk mengekalkan voltan keluaran. Ianya melaksanakan pengaturan voltan supaya voltan keluaran arus terus malar walaupun terdapat perubahan pada voltan masukan arus ulang alik, suhu kendalian dan arus beban.

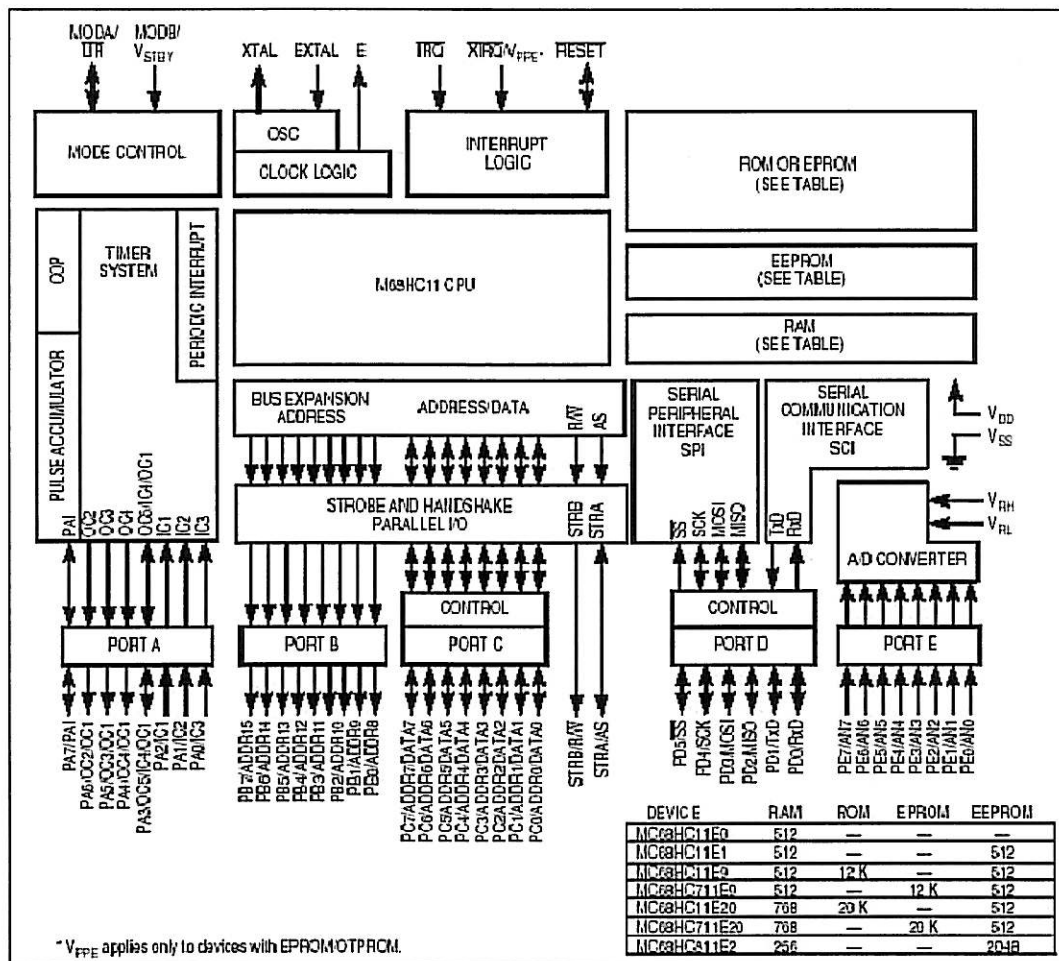
BAB III

PERKAKASAN DAN PERISIAN

3.1 Mikro pengawal

Mikro pengawal adalah litar bersepadu (IC) yang mengandungi mikropemprosesan, ingatan dan masukan/keluaran (I/O). Ia biasanya digunakan dalam komputer digital untuk kegunaan khusus seperti pencetak, mesin fax, modem dan sebagainya. Mikro pengawal yang akan digunakan di dalam projek ini ialah MC68HC11E1 keluaran Motorola.

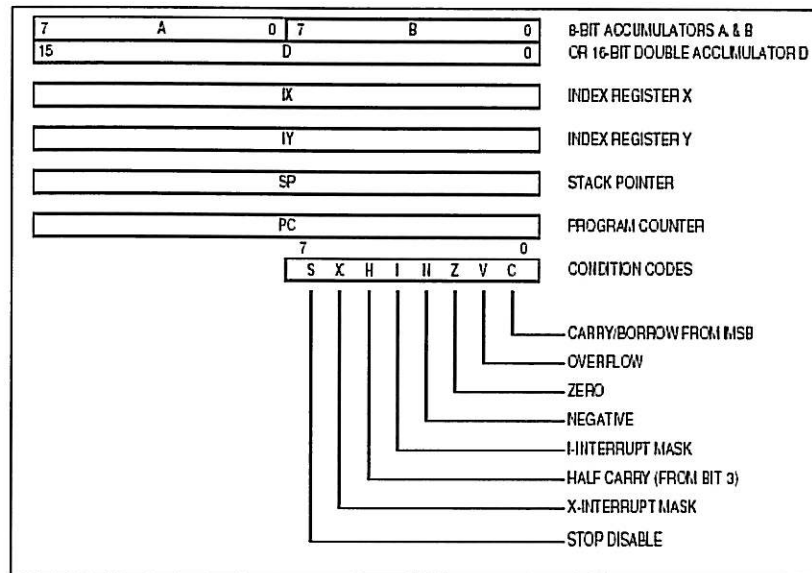
Mikro pengawal jenis ini dipilih kerana ia lebih senang digunakan berbanding mikro pengawal jenis lain. Bahasa pengaturcaraannya juga mudah untuk difahami dan dipelajari. Selain itu, mikro pengawal jenis ini mudah diperolehi dan mempunyai ciri-ciri yang diperlukan seperti boleh berkomunikasi secara sesiri, liang-liang yang banyak untuk mengaktifkan sistem yang dikehendaki dan mempunyai saiz ruang ingatan yang cukup untuk melaksanakan sistem yang direka. Rajah 3.1 menunjukkan gambarajah blok binaan mikro pengawal.



Rajah 3.1: Gambarajah Blok Mikro Pengawal

3.1.1 Rajah Pengaturcaraan

Rajah 3.2 menunjukkan daftar-daftar dan bendera yang digunakan dalam proses pengaturcaraan mikro pengawal MC68HC11E1. Ia membolehkan pengaturcaraan melakukan rujukan dalam mengenal pasti kehadiran sumber-sumber ini, saiz dan fungsi-fungsi asasnya bagi tujuan pengaturcaraan dan perbandingan.



Rajah 3.2: Rajah Pengaturcaraan MC68HC11

3.1.1.1 Penumpuk A, B dan D

Penumpuk A dan B adalah penumpuk untuk kegunaan umum 8 bit. Ia boleh diolah sebagai dua daftar 8 bit berasingan atau boleh digabungkan menjadi satu daftar penumpuk 16 bit. Pergabungan ini akan mewujudkan penumpuk D dengan A sebagai MSB dan B sebagai LSB. Penumpuk ini digunakan untuk menyimpan hasil pengiraan arithmatik dan pengolahan data.

3.1.1.2 Daftar Indeks X dan Y

Daftar indeks X dan Y digunakan sebagai penuding kepada ingatan input/output dalam pemindahan dan penindanan data. Daftar ini mempunyai 16 bit dan penggunaannya boleh diperluaskan tindanannya.

3.1.1.3 Penunjuk Tindakan (SP)

Tindakan adalah satu kawasan dalam Ram yang digunakan untuk menyimpan data. Data-data di atas tindakan diambil dalam turutan yang berlawanan dengan turutan semasa menyimpannya. Penunjuk tindakan digunakan untuk menyimpan alamat RAM yang menunjuk ke puncak tindakan. Lebar penunjuk tindakan adalah 16 bit dan ini bermakna saiz maksimum tindakan adalah $2^{16} = 64$ kilo bait. Penunjuk tindakan susut secara automatik selepas data disimpan dan ditokok selepas data diambil. Penunjuk tindakan mesti dimulakan sebelum tindakan boleh digunakan.

3.1.1.4 Pembilang Aturcara (PC)

Daftar ini mengandungi 16 bit yang dituding kepada suruhan selanjutnya yang perlu dicapai dan dilaksanakan serta ditokok secara automatik oleh CPU. Pengaturcara tidak boleh mengubahnya secara langsung tetapi ia boleh diubah oleh suruhan cabang dan lompat secara tidak langsung.

3.1.1.5 Daftar Kod Keadaan (CCR)

Daftar kod keadaan mengandungi 8 bit dan ia lebih dikenali sebagai bendera status yang menerangkan keadaan yang terjadi apabila sesuatu suruhan yang berkaitan dengan arithmetik dilakukan.

3.1.2 Struktur Binaan Luaran Mikro Pengawal

Selain itu, MC68HC11E1 mempunyai 5 liang yang boleh digunakan sebagai antara muka dengan peranti luaran iaitu liang A, liang B, liang C, liang D dan liang E. Setiap liang mempunyai fungsi-fungsi tersendiri.

3.1.2.1 Liang A

Liang A terdiri daripada 3 pin masukan (PA0 – PA2), 3 pin keluaran (PA3 – PA6) dan 1 pin bertindak sebagai dwihala untuk masukan dan keluaran (PA7). Selain itu liang A ini mempunyai fungsi alternatif untuk beroperasi dalam sistem pemasa sebagai tangkapan-masukan pemasa bagi pin PA0 – PA2. Pin PA3 – PA6 digunakan sebagai pembanding-keluaran pemasa dan pin PA7 sebagai input dan masukan untuk kegunaan umum atau sebagai masukan penumpuk dedenyut ataupun pin keluaran pembanding pemasa.

3.1.2.2 Liang B

Dalam ragam serpihan tunggal dan ikat but, liang B bertindak sebagai liang keluaran untuk kelapan-lapan bit dari PB0 – PB7. Dalam ragam, liang ini bertindak sebagai bas alamat tinggi (A8 – A15).

3.1.2.3 Liang C

Dalam ragam serpihan tunggal dan ikat but, liang C akan bertindak sebagai masukan dan keluaran dwihala untuk 8 bit. Dalam ragam terluas, liang ini bertindak sebagai bas alamat/data termultipleks. Semasa AS logik tinggi, pin PC0 – PC7 akan menjadi alamat terendah (A0 – A7). Semasa AS logik rendah, PC0 – PC7 menjadi bas data dwihala (D0 – D7).

3.1.2.4 Liang D

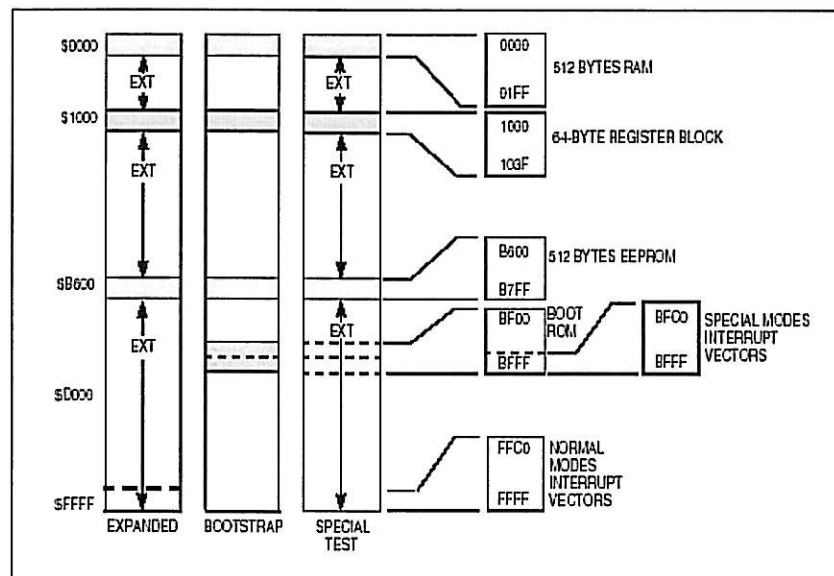
Dalam semua ragam operasi kesemua liang D dari PD0 – PD5 berfungsi sebagai masukan-keluara dwihala data 6 bit. Liang ini juga menjadi liang perhubungan siri bagi PD0 dan PD1 dan perantaramuka periferai siri untuk PD2 – PD5. pada keadaan reset, kesemua masukan Liang D menjadi galangan tinggi di mana nilai DDRD dibersihkan.

3.1.2.5 Liang E

Liang E bertindak sebagai masukan untuk kegunaan umum. Ia juga beroperasi dalam proses penukaran analog ke digital dalaman. Pengguna tidak boleh menggunakan liang E dalam dua keadaan serentak iaitu sebagai penukaran A/D dan input/output data.

3.1.3 Struktur Peta Ingatan Mikro Pengawal

Rajah 3.3 menunjukkan kedudukan alamat bagi setiap ruang ingatan, sampukan dan Boot ROM dalam Peta ingatan MC68HC11E1.



Rajah 3.3: Ingatan Dalaman MC68HC11E1

3.1.3.1 EEPROM

EEPROM bermaksud *Electrically Erasable Programmable ROM* dan saiznya untuk MC68HC11E1 adalah 512 bait. Alamat permulaan ingatan ini adalah \$B600 dan tamat di alamat \$B7FF. Ia boleh digunakan untuk menyimpan aturcara atau data yang jarang ditukarkan. Proses untuk memadamkan aturcara yang terdapat di dalam EEPROM boleh dilakukan dengan membekalkan 5V voltan arus terus kepadanya menggunakan perisian seperti Pcbug11 atau Hcload.

3.1.3.2 RAM Dalaman

Saiz RAM dalaman untuk cip ini adalah 512 bait bermula dari alamat \$0000 hingga \$01FF. Ia boleh digunakan sebagai tempat simpanan aturcara sementara, data-data dan sebagai tindanan.

3.1.3.3 Daftar-daftar Kawalan

Terdapat 64 bait daftar kawalan di alamat \$1000 hingga \$103F. Daftar kawalan ini digunakan untuk mengawal operasi periferal dalaman yang ada dalam 68HC11 seperti pemasa, input/output selari atau sesiri, penukar A/D dan sebagainya.

3.1.4 Ragam

Mod A (pin 25) dan Mod B (pin 24) digunakan untuk menetapkan ragam pengendalian MC68HC11E1. Arus voltan pada pin Mod A dan Mod B akan diselak semasa pinggir menaik isyarat RESET. Arus logik ini akan meneruskan ragam masa yang MC68HC11E1 akan mengendali seperti jadual 3.1.

Jadual 3.1: Ragam Pengendalian MC68HC11E1

Logik Masukan		Ragam Pengendalian
Mod A	Mod B	
0	0	Ikat but istimewa
0	1	Serpihan tunggal
1	0	Uji Istimewa
1	1	Terluas

3.1.4.1 Ragam Ikat But

Semasa mengendali dalam ragam ini, ROM dalaman (\$B600 - \$B7FF) istimewa yang dipanggil *ROM Bootstrap* akan diaktifkan. Vektor reset akan dicapai dari ROM ini dan satu aturcara (aturcara ikat-but) dalam ROM ini yang ditulis oleh MOTOROLA akan dilaksanakan. Tugas aturcara ikat-but ialah membaca 512 bait kod mesin dari perantaramuka perhubungan siri, menyimpan di RAM dalaman (\$00 - &1FF) dan melaksanakan kod mesin tersebut bermula di alamat \$00.

Dalam ragam ini MC68HC11E1 tidak memerlukan bus data/alamat luaran untuk mengendali. Oleh itu, liang B dan liang C boleh digunakan sebagai keluaran/masukan (I/O) kegunaan umum. Berguna untuk pembelajaran dan mengaturlcara EEPROM dalaman.

3.1.4.2 Ragam Serihan Tunggal

Dalam ragam ini MC68HC11E1 tidak memerlukan bus data/alamat luaran untuk mengendali. Oleh itu liang B dan liang C boleh digunakan sebagai keluaran/masukan (I/O) kegunaan umum. Hanya ingatan dalaman sahaja yang digunakan. Aturcara mesti ditulis dalam ROM dalaman di alamat \$E000 - &FFFF. Ia memerlukan khidmat MOTOROLA untuk aturcara ROM. Berguna untuk MC68HC11E1 yang ada ROM dalaman sahaja.

3.1.4.3 Ragam Terluas

Dalam ragam ini MC68HC11E1 memerlukan bus data/alamat luaran untuk mengendali. Oleh itu, liang B dan Liang C digunakan sebagai bus data dan alamat luaran. Dalam ragam ini ruang alamat maksimum yang boleh dicapai ialah 64K. Berguna untuk sistem yang memerlukan ingatan atau keluaran/masukan (I/O) yang lebih besar.

3.1.4.4 Ragam Uji

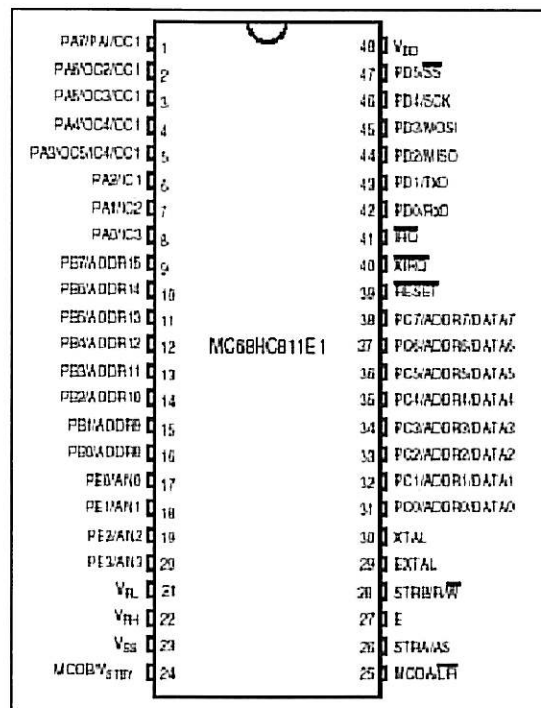
Digunakan oleh MOTOROLA untuk kerja-kerja pengujian dalaman.

3.1.5 Sampukan

Sampukan pada mikro pengawal berlaku dengan mengaktifkan bendera sampukan iaitu 1 akan di set menyebabkan arahan pada alamat servis sampukan dilaksanakan. Penggunaan sampukan boleh memudahkan sistem beroperasi dengan lebih efisien. Ini kerana mikro pengawal hanya boleh melaksanakan satu operasi pada satu masa mengikut turutan. Oleh itu, bagi membolehkan mikro pengawal terus melaksanakan operasi yang lain, maka pin sampukan perlu diaktifkan.

3.1.6 Komponen

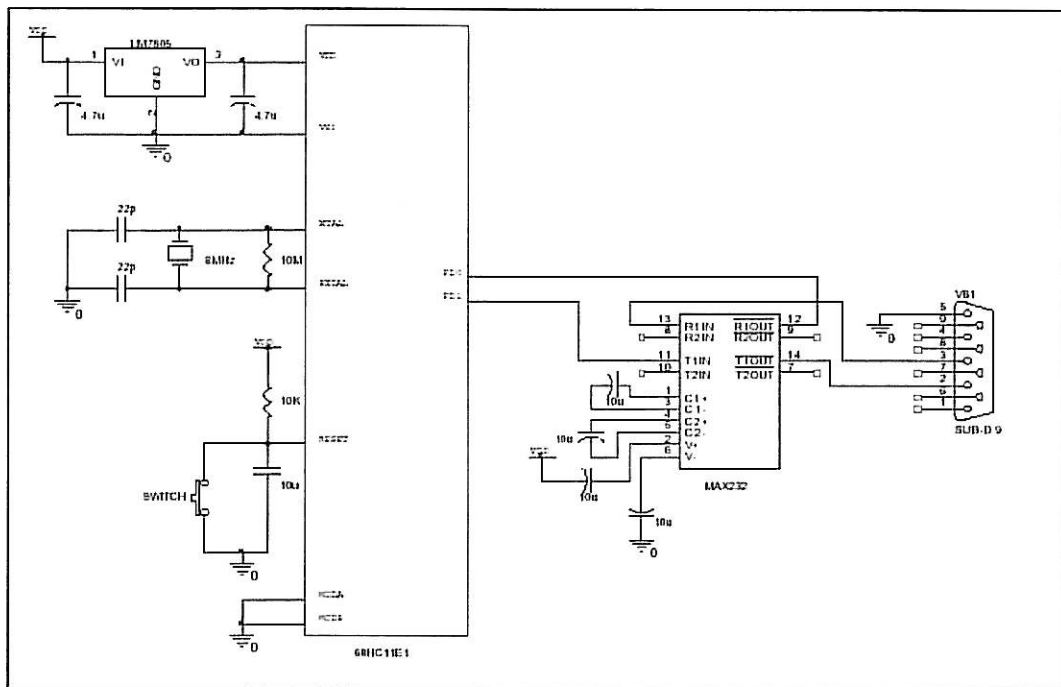
Untuk membolehkan pengawal mikro ini berfungsi, sejenis cip MC68HC11E1 dan beberapa komponen asas yang lain perlu disambungkan pada sebuah papan litar. Cip MC68HC11E1 mempunyai pelbagai pakej bungkusan iaitu PLCC, TQFP, QFP, SDIP dan DIP. Untuk memudahkan papan litar, pakej bungkusan DIP yang mempunyai 42 pin berbentuk memanjang seperti pada rajah 3.4.



Rajah 3.4: 48-pin DIP MC68HC11E1

3.1.7 Sambungan Asas Mikro Pengawal

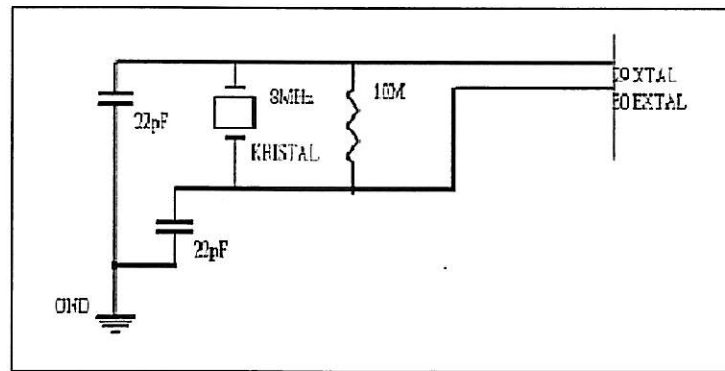
Rajah 3.5 menunjukkan litar asas bagaimana perantaramuka dilakukan bagi membolehkan mikro pengawal dihubungkan ke komputer.



Rajah 3.5: Litar Asas Mikro Pengawal

3.1.7.4 Litar Pengayun

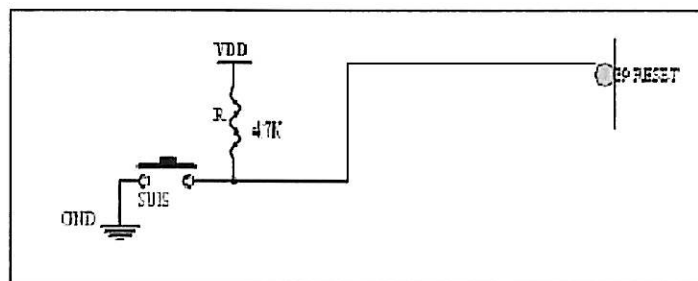
Litar ini bertindak sebagai pemasa jam masukan bagi MC68HC11E1. Kristal bersaiz 8 MHz menentukan masa untuk satu kitar ialah 500ns iaitu $1/8$ MHz. XTAL dan EXTAL pada pin 30 dan 29 disambungkan ke litar pengayun seperti dalam Rajah 3.6 di bawah.



Rajah 3.6: Litar Pengayun

3.1.7.5 Litar Reset

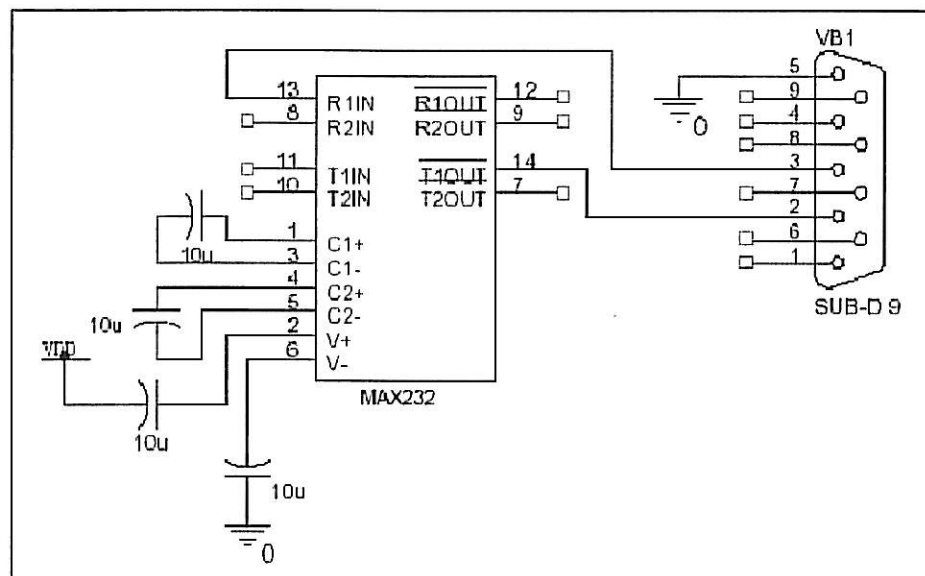
Apabila pin RESET (pin 39) berada di logik rendah MC68HC11E1 akan disetkan semula (reset). Ini berlaku apabila suis ditekan dan MC68HC11E1 mengambil masa $2 \mu\text{s}$ semasa pengayun mengendali untuk set aturcara. Litar reset ini juga boleh dilihat pada Rajah 3.7.



Rajah 3.7: Litar Reset

3.1.7.6 Litar Sambungan MAX-232

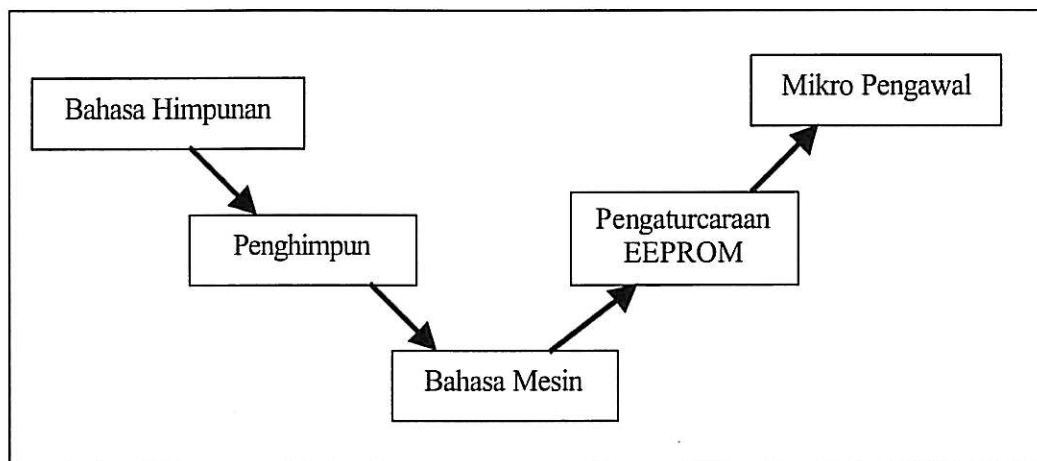
Litar sambungan asas MAX-232 adalah untuk membolehkan MC68HC11E1 berkomunikasi dengan komputer. Ini bertujuan supaya aturcara yang dihasilkan boleh dimuatkan ke dalam EEPROM dalam mikro pengawal dengan menggunakan PCbug11A ataupun Hload. Ragam *Bootstrap* digunakan dalam kerja memprogramkan aturcara ke cip mikro pengawal. Rajah 3.8 menunjukkan litar sambungan MAX-232 yang akan digunakan sebagai perantaramuka antara komputer dan mikro pengawal.



Rajah 3.8: Litar Sambungan MAX 232

3.1.8 Pengaturcaraan Mikro Pengawal

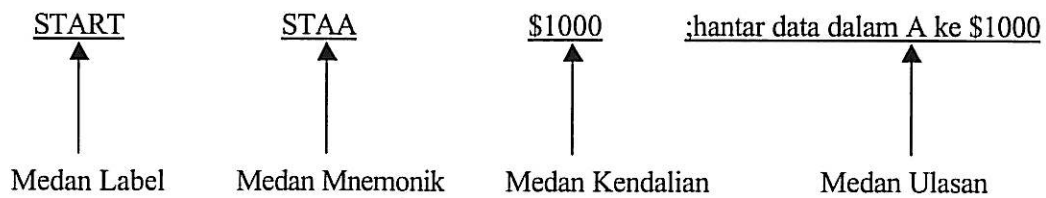
Prosedur tertentu yang telah ditetapkan perlu untuk mengaturcaraan mikro pengawal. Susunatur proses berperingkat perlu dilakukan untuk membina aturcara hingga dimuatkan ke dalam mikro pengawal. Rajah 3.9 menunjukkan langkah demi langkah yang perlu dilalui untuk memproses pengaturcaraan dalam sistem ini.



Rajah 3.9: Gambarajah Blok Proses Pengaturcaraan

3.1.8.4 Bahasa Himpunan

Penulisan aturcara boleh ditulis dengan menggunakan bahasa tinggi seperti C++, walaubagaimanapun bahasa himpunan lebih mudah digunakan dan lebih mudah untuk mengesan kesalahan pada aturcara. Bahasa himpunan ini boleh diaturcara menggunakan pemproses perkataan seperti Notepad, Wordstar, Edit atau editor lain. Fail teks yang dihasilkan mesti diakhiri dengan sambungan .asm. Biasanya aturcara punca terbahagi kepada 4 medan utama:



i) Medan Label

- ✓ Adalah pilihan. Label membolehkan pemalar/alamat diberikan nama. Nama ini seterusnya boleh digunakan dalam suruhan lain.
- ✓ Semua label mesti bermula dengan abjad (A –Z) atau aksara dan boleh berakhir dengan aksara.
- ✓ Label mesti bermula di lajur pertama dalam baris.

ii) Medan Mnemonik

- ✓ Mengandungi mnemonik kepada suruhan-suruhan mikro pemproses yang akan diterjemahkan kepada kod mesin.
- ✓ Medan ini boleh mengandungi arahan (opseudo) kepada penghimpunan.

iii) Medan Kendalian

- ✓ Pilihan yang bergantung kepada suruhan.
- ✓ Mengandungi maklumat-maklumat untuk melengkapkan suruhan-suruhan mikro pengawal atau arahan kepada penghimpunan.
- ✓ Medan ini mempunyai nombor berkesan atau nombor pemalar.

iv) Medan Ulasan

- ✓ Sejenis pilihan. Pengaturcara menulis untuk mengulas aturcara untuk tujuan rujukan dan peringatan.
- ✓ Sebarang teks yang bermula dengan aksara (*) bintang atau (;) semikolon hingga ke akhir baris akan diabaikan oleh penghimpun.

3.1.8.5 Penghimpun

Fail kod sumber diterjemahkan ke kod mesin dalam bentuk penduaan. Ini dilakukan dengan menggunakan penghimpunan seperti `as11m` atau `asmhc11` (untuk *.asc) pelaksanaan penghimpun untuk menghasilkan aturcara objek (kod mesin) akan menghasilkan fail .s19 yang akan digunakan untuk dimuatkan ke dalam EEPROM mikro pengawal.

3.1.8.6 Bahasa Mesin

Arahan-arahan yang diberi kepada mikro pengawal mestilah difahami oleh cip berkenaan. Bahasa mesin adalah sejenis arahan yang dapat difahami oleh mikro pengawal. Bahasa mesin ini dihasilkan menggunakan penghimpun dan kita tidak perlu menguasainya. Sebagai contoh, kod mesin untuk LDAA #\$FF adalah 86FF. Data 86FF inilah yang akan dimuatkan dalam ingatan EEPROM mikro pengawal.

3.1.8.4 Pengaturcaraan EEPROM

Mikro pengawal yang digunakan dalam projek ini adalah MC68HC11E1. Ia mengandungi ingatan sebanyak 512 bait dalam EEPROM. Alamat permulaan ingatan ini adalah dari \$B600 hingga \$B7FF. Ia boleh digunakan untuk menyimpan aturcara atau data-data yang jarang ditukar. Ragam ikat-but digunakan semasa proses memasukkan aturcara ke dalam EEPROM menggunakan perisian Pcbug11.

3.1.8.5 Memprogramkan Aturcara ke EEPROM

Untuk memprogramkan aturcara yang telah dibina ke dalam EEPROM perisian Pcbug11 ataupun HCLoad perlu digunakan. Ragam ikat-but digunakan semasa proses memprogramkan aturcara ke dalam EEPROM. Sebelum ini perisian wookie 1.67 boleh digunakan untuk menguji perlaksanaan sesuatu aturcara sebelum ia dimuatkan ke ruang ingatan mikro pengawal.

3.1.9 Perisian HCLOAD

Perisian ini diperkenalkan untuk memprogramkan aturcara, memadam dan memeriksa kandungan data di dalam EEPROM, EPROM dan ROM dalam MC68HC11. Perisian ini telah direka oleh Sylvania Bissonette dan boleh beroperasi dalam OS Windows 95, 98, 2000, XP dan NT 4.0. Perisian ini merupakan antara jalan

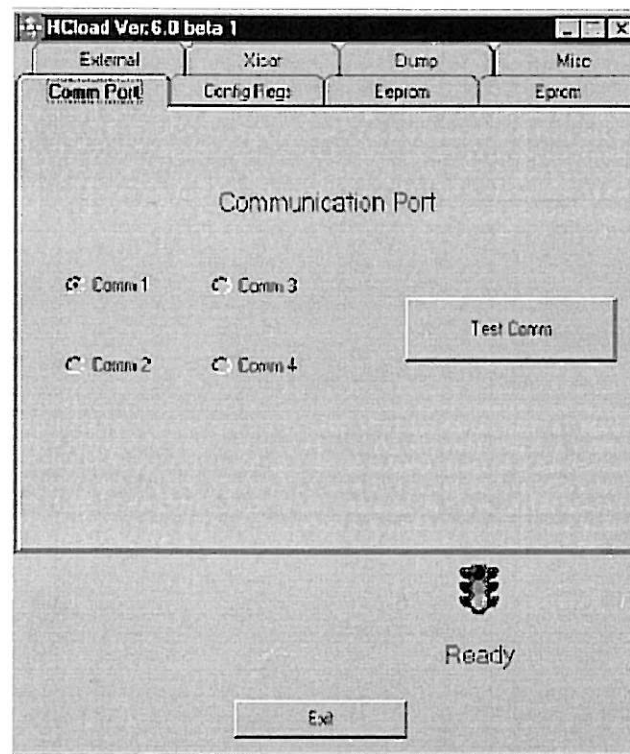
penyelesaian yang mudah untuk memprogramkan aturcara dalam mikro pengawal berbanding menggunakan perisian PCbug11 yang lebih rumit. Pcbug11 beroperasi dalam pangkalan DOS, mengambil masa yang agak lama serta tidak boleh digunakan untuk PC yang mempunyai kelajuan lebih dari 450 MHz.

3.1.9.1 Cara Penggunaan HCLOAD

Disini ditunjukkan kaedah penggunaan HCLOAD untuk memprogramkan aturcara ke dalam MC68HC11:

- Periksa dahulu liang komunikasi PC dengan litar mikro pengawal. Jika simbol lampu isyarat yang terdapat di paparan pada rajah 3.10 itu menyala hijau, ini bermakna litar HC11 itu berfungsi.

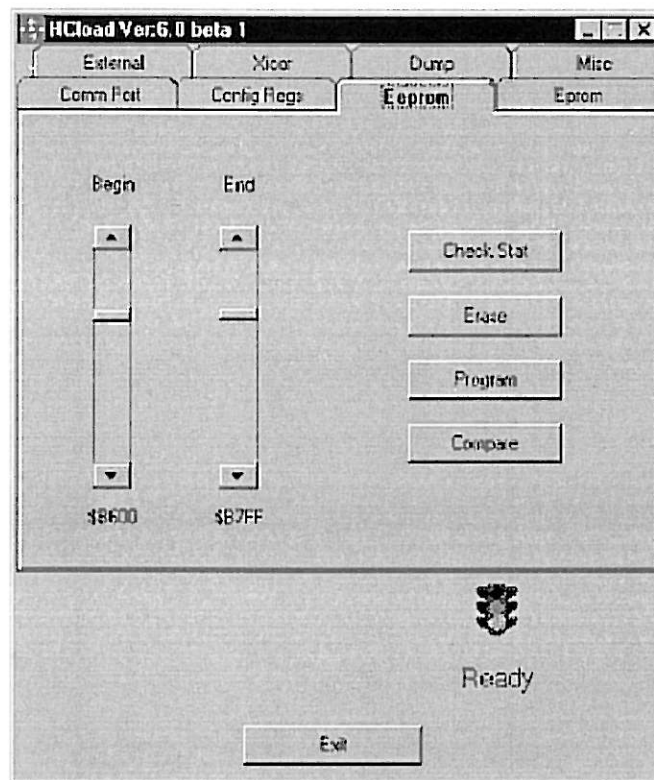
- Kemudian, menu *Eeprom* dipilih. Bahagian ini berhubungkait dengan EEPROM dalaman HC11. Bahagian dalaman dan akhiran dalam EEPROM mesti ditetapkan iaitu dari alamat \$B600 hingga \$B7FF iaitu sebanyak 512 bait. Rajah 3.11 menunjukkan paparan bagi menu *Eeprom*. Jadual 3.2 menunjukkan fungsi bagi setiap butang pada menu ini.



Rajah 3.10: Paparan Bagi Menu *Comm Port*

Jadual 3.2: Fungsi Butang Pada Menu *Eeprom*

Butang	Fungsi
Check Start	Memberitahu program sama ada EEPROM telah dipadam atau telah diprogram
Erase	Memadam data di dalam EEPROM
Program	Memprogramkan aturcara fail <i>xxx.s19</i> ke dalam Eeprom.
Compare	Sebelum itu, EEPROM perlu dipadamkan terlebih dahulu. Membandingkan antara data dalam EEPROM dengan fail <i>xxx.s19</i>

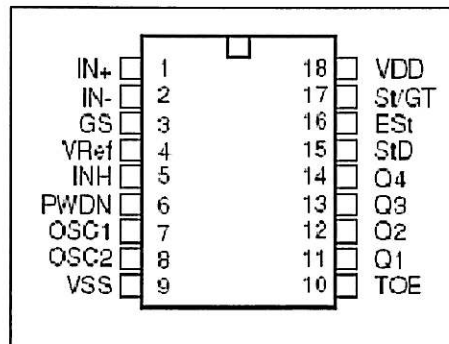


Rajah 3.11: Paparan Bagi Menu *Eeprom*

3.2 Penyahkod/Penerima DTMF (MT8870D)

Penyahkod ataupun di kenali juga sebagai penerima DTMF digunakan untuk menukarkan isyarat DTMF yang dihasilkan daripada digit pada pad kekunci telefon ke kod perdua yang tertentu. Terdapat pelbagai jenis penyahkod dipasaran yang mempunyai fungsi yang lebih kurang sama. Dalam projek ini, penyahkod DTMF yang digunakan ialah MT8870D-1. Rajah 3.12 menunjukkan jenis cip MT8870D-1 18 pin. Penyahkod DTMF ini menggunakan teknik kiraan digital dan menyahkod kesemua 12 pasang nada DTMF ke kod 4-bit yang tertentu. Jadual 3.3 menunjukkan keluaran

daripada penyahkod DTMF (MT8870D) berdasarkan digit (nada DTMF) yang telah ditekan.



Rajah 3.12: Penyahkod DTMF (MT8870D-1) 18 pin

Jadual 3.3: Keluaran Penyahkod DTMF

Digit	Keluaran			
	Q4	Q3	Q2	Q1
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
0	1	0	1	0
*	1	0	1	1
#	1	1	0	0

3.3 Geganti

Banyak kegunaan geganti pada sebuah reka bentuk sistem yang melibatkan voltan yang tinggi. Ia bertindak sebagai suis yang akan menghidupkan litar luaran. Terdapat dua keadaan penyambungan yang boleh dibuat pada geganti iaitu sentiasa tertutup (NC) ataupun sentiasa terbuka (NO). Ia biasanya digunakan mengikut keperluan sistem tersebut.

Voltan yang perlu diberikan kepada geganti tersebut mengikut spesifikasi geganti yang digunakan supaya ia dapat berfungsi dengan betul. Apabila terdapat bekalan voltan kepada solenoid atau dengan kata lain geganti ditenagakan, maka medan elektrik yang terhasil akan menyambung atau memutuskan pengalir arus pada litar luaran.

BAB IV

REKABENTUK SISTEM

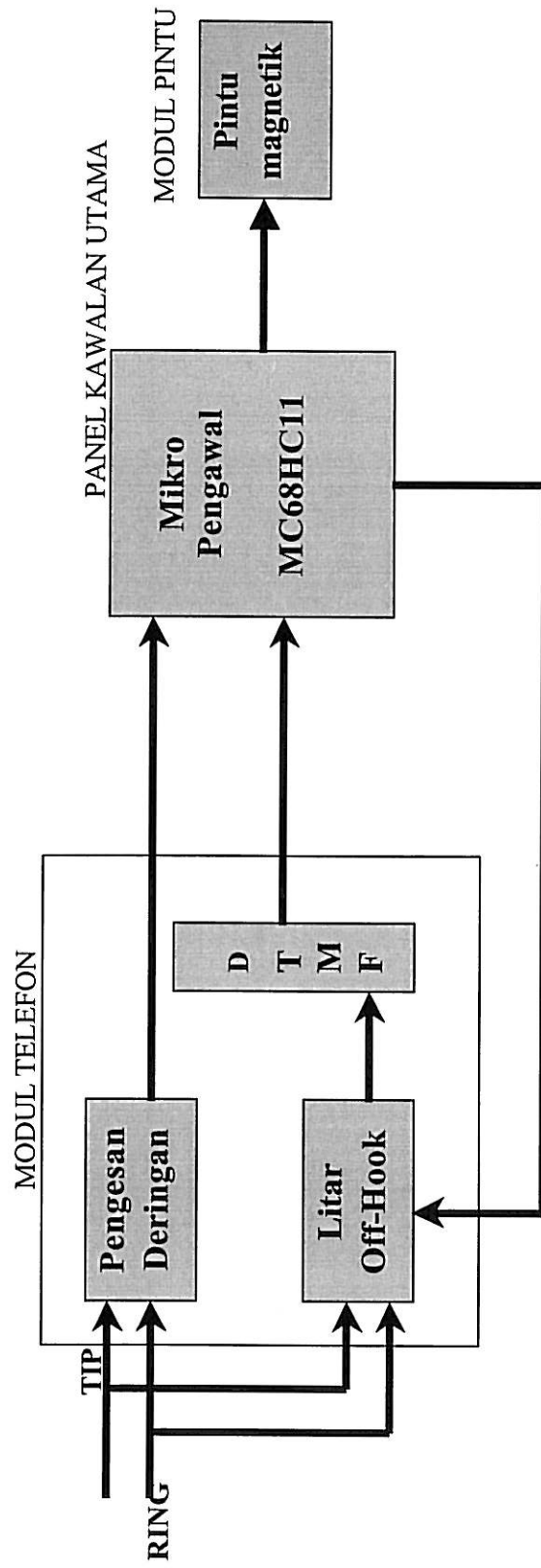
4.1 Gambaran Sistem

Rajah 4.1 menunjukkan gambarajah blok yang memberi gambaran keseluruhan sistem yang telah direkabentuk. Sistem ini terdiri daripada 3 modul utama iaitu:

- i) Modul telefon
- ii) Panel kawalan utama
- iii) Pengunci magnetik

4.2 Rekabentuk Modul Telefon

Modul ini terdiri daripada litar pengesan deringan, litar on-hook dan off-hook yang boleh beroperasi secara automatik dan juga penjana DTMF.

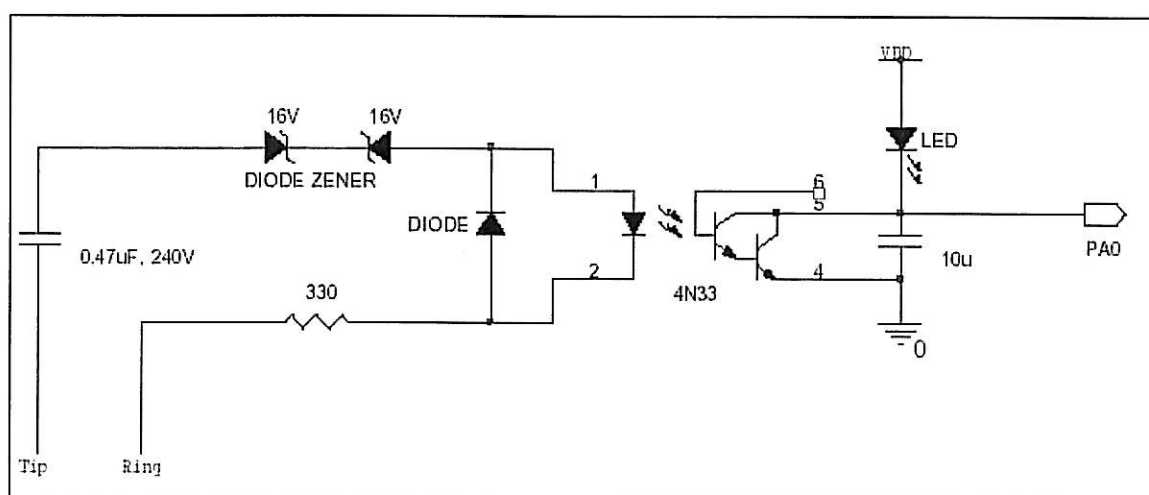


Rajah 4.1: Gambarajah Blok Sistem

4.2.1 Pengesan Deringan

Secara asasnya litar pengesan deringan digunakan untuk mengesan isyarat deringan yang dihantar oleh pusat pensuisan yang menandakan bahawa adanya panggilan masuk ke talian tersebut. Dalam sistem ini, litar ini diambil sebagai masukan kepada mikro pengawal untuk membuat analisis bagi mengira masa isyarat deringan sebelum memasuki ke sistem melalui keadaan off-hook.

Sebaik sahaja talian telefon mengesan isyarat dari pusat penguisan, talian ini akan mula memproses deringan untuk menandakan adanya panggilan dari luar. LED akan mula menyala secara berkelip-kelip kerana adanya arus yang memasuki litar pengesan deringan ini. LED akan terus berkelip-kelip sekiranya masih ada deringan yang berbunyi. Voltan sebanyak 60V merintang talian pada masa ini. Untuk pengetahuan umum, voltan yang diperlukan untuk deringan telefon ialah 90V AC, sekiranya talian telefon dipintaskan voltannya ialah 3V – 9V. Litar ini juga dijadikan masukan kepada bahagian mikro pengawal, di mana mikro pengawal akan mengawal jumlah deringan sebelum litar off-hook diaktifkan. Rajah 4.2 menunjukkan litar pengesan deringan yang digunakan dalam sistem ini.

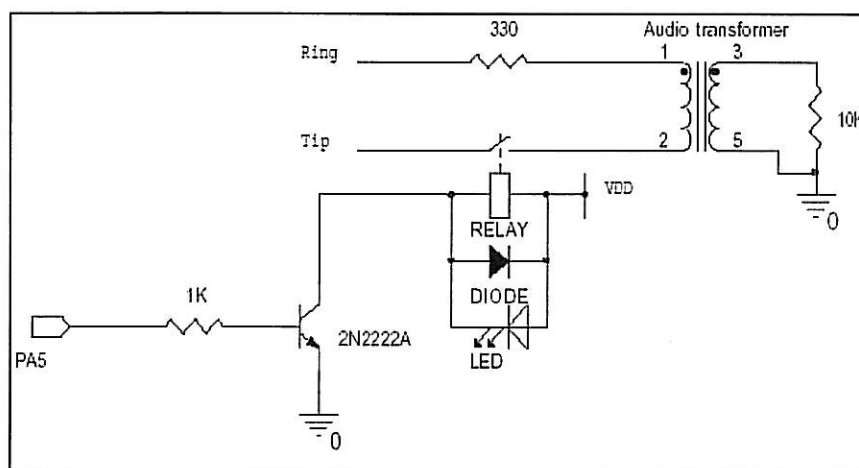


Rajah 4.2: Litar Pengesan Deringan

4.2.2 Litar Off-Hook dan On-Hook

Litar off-hook dan on-hook telah direka untuk menjadikan keadaan off-hook dan on-hook aktif sendiri tanpa perlu mengangkat ganggang telefon. Ia dilakukan dengan cara memutuskan ataupun melengkapkan litar dalaman di dalam telefon. Keadaan ini di kawal oleh mikro pengawal untuk menentukan keadaan-keadaan tersebut.

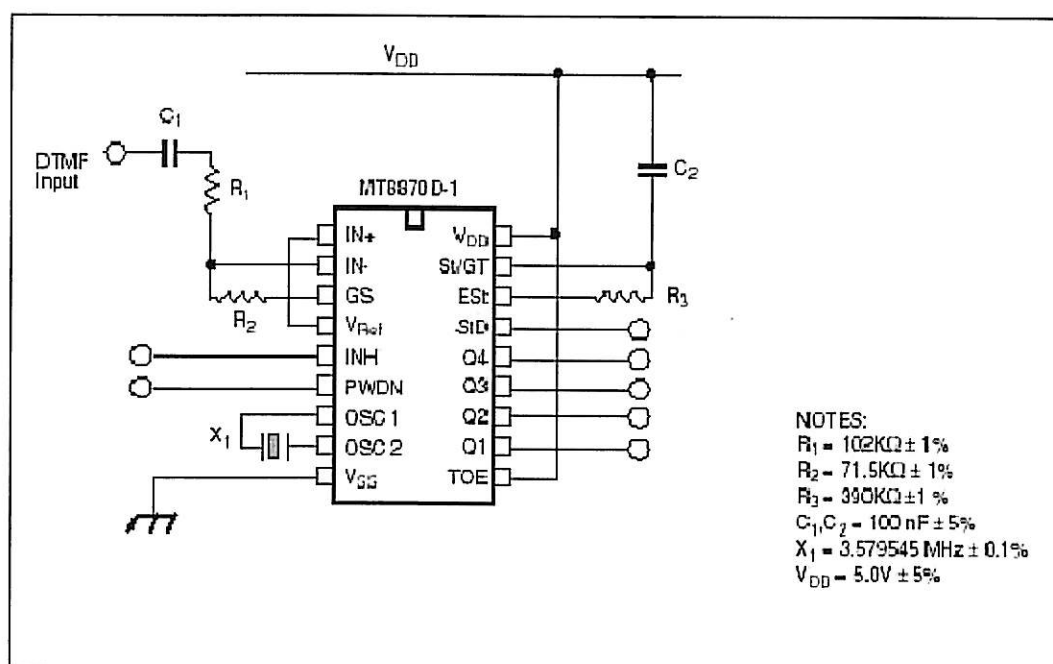
Litar ini dibina dengan menggunakan geganti 5V, transistor NPN, perintang dan diod. Ianya juga bertindak sebagai peranti pensuisan dan hanya akan terpicu (trigger) ke kedudukan off-hook atau on-hook bergantung kepada isyarat kawalan daripada mikro pengawal. Apabila mikro pengawal menghantar voltan 'TINGGI (1)' ke tapak transistor NPN, transistor tersebut menyebabkan geganti 5V ke kedudukan tertutup. Ini menunjukkan bahawa litar telah lengkap dan pusat pensuisan akan menganggap telefon berada dalam keadaan off-hook. Sekiranya mikro pengawal menghantar isyarat 'RENDAH (0)' ke transistor, geganti yang pada mulanya berada dalam kedudukan tertutup akan bertukar ke kedudukan terbuka. Ini menunjukkan litar terbuka dan pusat pensuisan akan menjadikan talian telefon ke keadaan on-hook. Rajah 4.3 menunjukkan litar off hook dan on-hook.



Rajah 4.3: Litar Off-Hook dan Litar On-Hook

4.2.3 Penyahkod DTMF

Penyahkod DTMF MT8870D-1 telah digunakan di dalam pelaksanaan projek ini. Ia adalah sebahagian daripada modul telefon. Isyarat analog yang memasuki ke peranti ini akan ditukarkan ke bentuk digital supaya ianya boleh dibaca oleh mikro pengawal. Peranti ini juga merupakan masukan ke panel kawalan mikro pengawal untuk membaca data yang dimasukkan daripada kekunci telefon. Penerangan mengenai Penyahkod DTMF telah diberikan di dalam bab yang sebelum ini. Rajah 4.4 menunjukkan litar penyambungan penyahkod DTMF MT8870 D1.



Rajah 4.4: Litar Penyahkod DTMF MT8870D-1

4.3 Panel Kawalan Utama

Panel kawalan untuk sistem ini diwakili oleh mikro pengawal MC68HC11E1. Peranti ini merupakan nadi kepada keseluruhan sistem kerana ia berupaya untuk mengawal kecekapan pengoperasian sistem. Dalam projek ini hanya satu mikro pengawal jenis ini diperlukan kerana sistem ini tidak memerlukan terlalu besar ruang ingatan dalam eeprom. Penerangan mengenai mikro pengawal telah diterangkan pada bab di hadapan.

Liang masukan digunakan untuk menerima isyarat daripada pengesan pad kekunci, manakala liang keluaran digunakan untuk menghantar isyarat kepada sistem. Pada sistem ini, hanya liang C digunakan untuk mengawal masukan dan keluaran data daripada mikro pengawal. Liang C ini dipilih kerana ianya dapat berfungsi secara dwihala. Jadual 4.1 menunjukkan peranti/litar berdasarkan liang yang telah ditetapkan. Setelah penetapan liang keluaran dan masukan bagi setiap peranti, aturcara pula perlu dibina. Aturcara yang dibina adalah berdasarkan pengoperasian sistem yang telah direkebentuk.

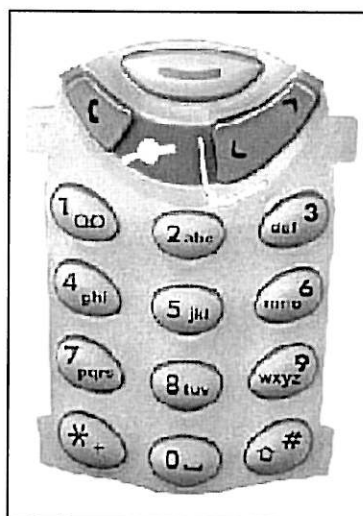
Jadual 4 1: Jenis Peranti/Litar Berdasarkan Liang

Peranti/Litar	Liang C
LED A0	PC0 (masukan)
LED A1	PC1 (masukan)
LED A2	PC2 (masukan)
LED A3	PC3 (masukan)
LED Data Diterima	PC4 (masukan)
Litar Off-Hook & On-Hook	PC5 (keluaran)
Litar Pengesan Deringan	PC6 (masukan)
Litar Relay Pintu Automatik	PC7 (keluaran)

4.4 Nombor laluan

Pad kekunci dari telefon bimbit digunakan untuk memberi kata laluan bagi mengaktifkan sistem. Nombor laluan yang perlu dimasukkan merupakan 6 nombor yang berturutan. Pengguna perlu menekan 6 nombor yang berturutan sebelum menekan kekunci '#' pada pad kekunci untuk mengesahkan bahawa data telah dimasukkan dan sedia untuk diproses. Sekiranya nombor laluan itu betul dan sama dengan apa yang telah diprogramkan di dalam mikro pengawal, pintu akan terbuka secara automatik. Sekiranya nombor yang dimasukkan salah, pintu automatik tidak akan aktif.

Selain itu, nombor laluan juga boleh ditukar oleh pengguna hanya melalui telefon bimbit mereka. Mereka tidak perlu untuk memprogramkan semula semata-mata untuk menukar nombor laluan. Untuk menukar nombor laluan baru, pengguna haruslah memasukkan 6 nombor laluan lama, diikuti dengan butang '*'. Kemudian 6 digit nombor laluan baru dimasukkan, butang '*' sekali lagi ditekan. Akhir sekali masukkan semula nombor laluan baru tadi untuk mengesahkan dan butang '#' ditekan. Nombor laluan ini akan dibaca pada RAM dan kemudian disimpan di dalam Eeprom.



Rajah 4.5: Pad Kekunci Pada Telefon Bimbit

4.5 Modul Pintu

Pengunci automatik yang dipilih dalam sistem ini ialah pengunci pintu jenis magnetik. Pengunci pintu jenis magnetik ini dipilih kerana ia dapat menerima isyarat daripada mikro pengawal untuk aktif. Relay dipasangkan pada sambungan ke liang C sebagai keluaran kepada mikro pengawal. Pengunci ini akan sentiasa dalam keadaan terkunci sekiranya tiada isyarat masukan untuk aktifkannya iaitu untuk membuka pintu tersebut. Pengunci ini akan hanya terbuka sekiranya nombor laluan yang betul dimasukkan dan untuk menentukan nombor laluan yang betul dimasukkan, mikro pengawal akan mengesahkan dulu sebelum menghantar isyarat ke pengunci magnetik untuk aktif. Rajah 4.6 menunjukkan jenis pengunci magnetik yang digunakan dalam projek ini.



Rajah 4.6: Pengunci Pintu Jenis Magnetik

4.6 Pengaturcaraan Sistem

Sebelum mikro pengawal MC68HC11E1 berfungsi seperti yang dikehendaki, Eeprom bagi mikro pengawal ini haruslah diprogramkan terlebih dahulu dengan aturcara. Aturcara yang dibina dibahagikan kepada beberapa subrutin. Penggunaan