

## SISTEM PENGESAN ASAP WAYARLES

NOOR AZILA BINTI AHMAD ZAKI

Laporan ini dikemukakan untuk memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Kejuruteraan Komputer) Dengan Kepujian

Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

Mei 2008



**UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA**  
**FAKULTI KEJURUTERAAN ELEKTRONIK DAN KEJURUTERAAN KOMPUTER**

**BORANG PENGESAHAN STATUS LAPORAN**  
**PROJEK SARJANA MUDA II**

**Tajuk Projek** : SISTEM PENGESAN ASAP WAYARLES

**Sesi Pengajian** : 2007/2008

Saya **NOOR AZILA BINTI AHMAD ZAKI**  
**(HURUF BESAR)**

mengaku membenarkan Laporan Projek Sarjana Muda ini disimpan di Perpustakaan dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Laporan adalah hakmilik Universiti Teknikal Malaysia Melaka.
2. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan laporan ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (  $\checkmark$  ) :

**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**

Disahkan oleh:

  
 (TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: 189 KAMPUNG LARUT TIN,  
 34000 TAIPING, PERAK

  
 (COP DAN TANDATANGAN PENYELIA)

**NIZAMT MOHD IDRIS**

*Pensyarah*

Fakulti Kej Elektronik dan Kej Komputer (FKEKK),  
 Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM),  
 Karung Berkunci 1200,  
 Ayer Keroh, 75450 Melaka

Tarikh: 2 MEI 2008

Tarikh: 6/05/08

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri, kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan :  .....

Nama Penulis : Noor Azila Binti Ahmad Zaki

Tarikh : 2 Mei 2008

“Saya akui bahawa saya telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjan Muda Kejuruteraan Elektronik (Kejuruteraan Komputer) Dengan Kepujian.”

Tandatangan :.....

Nama Penyelia: Pn. Niza Binti Mohd Idris

Tarikh : 2Mei 2008

Untuk keluarga, terutama ayah dan emak tersayang yang sentiasa mendoakan anakanda, buat para sahabat yang banyak membantu dan pensyarah-pensyarah UteM yang banyak memberi tunjuk ajar.

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah syukur ke hadrat Allah, kerana dengan limpah kurnia-Nya, saya telah dapat melaksanakan Projek Sarjan Muda ini dengan baik. Dengan ini, saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan penghargaan yang teramat kepada semua pihak yang telah membantu saya sepanjang saya melaksanakan PSM ini. Jutaan terima kasih saya ucapkan, jasa baik kalian amat saya hargai dan semoga Allah dapat membalas jasa baik kalian. Sekian. Terima kasih.

## ABSTRAK

Projek ini bertujuan untuk membina satu sistem pengesan asap yang dapat digunakan untuk memastikan keselamatan semasa berada di kediaman terjamin. Sistem pengesan asap ini beroperasi secara wayarles; di mana litar pengesan asap dan unit kawalan dihubungkan tanpa menggunakan wayar. Di dalam projek ini, jenis pengesan asap yang digunakan ialah dari jenis "Ionization". Projek ini juga tertumpu kepada penggunaan mikropengawal PIC16F876A yang merupakan penggerak utama sistem ini. Mikropengawal berfungsi mengawal isyarat masukan dan memproses masukan tersebut untuk mengeluarkan keluaran seperti yang dikehendaki. Manakala, isyarat yang terlibat dalam komunikasi antara litar pengesan dan 1 unit kawalan ialah isyarat Frekuensi Radio (RF).

## ABSTRACT

This project wireless smoke detector system was build to make sure that our residence is a safe place. These smoke detector system was a wireless system; which is the smoke detector circuit and the control unit was connect without using a wire. In this project, the type of smoke detector has been use is Ionization. Besides that, this project was focus on microcontroller PIC16F876A. The microcontroller is an important part in wireless smoke detector system. Function of microcontroller is to control the input signal, and then it will process the input to give a correct output at that time. Meanwhile, this wireless system communicate using a radio frequency (RF) signal between detector circuit and control unit.



## ISI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
	<b>TAJUK PROJEK</b>	<b>i</b>
	<b>BORANG PENGESAHAN STATUS LAPORAN</b>	<b>ii</b>
	<b>PENGAKUAN</b>	<b>iii</b>
	<b>PENGAKUAN PENYELIA</b>	<b>iv</b>
	<b>DEDIKASI</b>	<b>v</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	<b>vi</b>
	<b>ABSTRAK</b>	<b>vii</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>viii</b>
	<b>ISI KANDUNGAN</b>	<b>ix</b>
	<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xiii</b>
	<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xiv</b>
	<b>SENARAI SINGKATAN</b>	<b>xvi</b>
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xvii</b>
<b>I</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.1 Pengenalan Projek	1
	1.2 Ojektif Projek	2
	1.3 Penyataan Masalah	2
	1.4 Skop Kerja Projek	3
	1.5 Metodologi Kajian	3

## II KAJIAN LATAR BELAKANG

2.1 Pengesan Asap	4
2.2 Litar Bersepadu Pengesan Asap	7
2.3 Mikropengawal	8
2.3.1 Mikropengawal PIC	9
2.3.1.1 PIC16F84A	9
2.3.1.2 PIC16F877A	10
2.3.1.3 PIC16F876A	11
2.4 Isyarat Radio Frekuensi (RF)	12
2.4.1 Litar Pemancar dan Litar Penerima	13
2.4.1.1 Modul RF: TXM-900-HP3	14
2.4.1.2 Modul RF: RXM-900-HP3	14
2.4.1.3 Modul RF: RF-TX-315 dan RF-RX-315	15
2.4.1.4 Pemancar FM Wayarles	16
2.4.1.5 Penerima FM Wayarles	17
2.4.1.6 Penggera Kereta Wayarles	18
2.5 Sistem Pengesan Asap	19
2.6 Sistem Pengesan Asap Wayarles	20
2.7 Litar-litar Projek	23

## III METADOLOGI

3.1 Carta Alir Projek	27
3.1.1 Mengenal pasti Tajuk Projek	29
3.1.2 Mencari Maklumat Berkenaan Tajuk Projek	29
3.1.3 Mengkaji Litar Berkaitan Tajuk Projek	29
3.1.4 Mereka Bentuk Litar Projek	29
3.1.5 Membeli Komponen	30
3.1.6 Memasang Litar di atas Papan Uji	30

3.1.7 Menguji Operasi Litar	31
3.1.8 Mengprogramkan Litar PIC	31
3.1.8.1 Program Kawalan	31
3.1.8.2 Program PIC16F876A	33
3.1.9 Memindahkan Litar ke atas Papan PCB	34
3.1.10 Menyiapkan Model untuk Litar	36
3.2 Gambar Rajah Blok	37
3.2.1 Mikropengawal	37
3.2.2 Litar Pengesan Asap	38
3.2.3 Litar Pemancar	39
3.2.4 Litar Penerima	39
3.2.5 Penggera	40
3.2.6 LED	41

#### **IV KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

4.1 Pengenalan	42
4.1.1 Bekalan Kuasa	42
4.1.2 Keluaran pada PIC16F876A	43
4.1.3 Operasi Litar Wayarles	44
4.2 Hasil Projek - Sistem Pengesan Asap Wayarles	47
4.3 Analisis Kajian Litar	49

#### **V KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Cadangan	52

**RUJUKAN**

53

**SENARAI JADUAL**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
4.1	Perubahan Arus pada Pengesan Asap Terhadap Masa	45
4.2	Perubahan Voltan Penerima RF Terhadap Masa	46

## SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Pengesan Asap Ionization	5
2.2	Pengesan Asap Fotoelektrik	6
2.3	Peringkat tindak balas antara pengesan-pengesan	6
2.4	Litar Bersepadu – MC145018	7
2.5	Fungsi setiap pin MC145018	7
2.6	Hon Piezoelektrik	8
2.7	PIC 16F84A	10
2.8	PIC16F877A	11
2.9	PIC16F876A	12
2.10	Modulasi Frekuensi (FM)	13
2.11	Modul Pemancar (TXM-900-HP3)	14
2.12	Modul Penerima (RXM-900-HP3)	15
2.13	Modul Pemancar (RF-TX-315)	15
2.14	Modul Penerima (RF-RX-315)	16
2.15	Pemancar FM Wayarles	17
2.16	Penerima FM Wayarles	17
2.17	Litar Pemancar	18
2.18	Litar Penerima	19
2.19	Gambarajah Asas Sistem Pengesan Asap	20
2.20	Pengesan Asap menggunakan MSP430F1101	20
2.21	Gambarajah Sistem Pengesan Asap Wayarles	21

2.22	Litar Mikropengawal dan Penunjuk Paras Bateri	21
2.23	Litar Pengesan Asap Fotoelektrik	22
2.24	Litar Penjana Bunyi	22
2.25	Litar Pemancar dan Penerima	23
2.26	Litar pengesan asap yang telah di sambung bersama dengan modul pemancar	24
2.27	Litar Utama (PIC)	25
2.28	Litar Penyahkod dan Penerima RF	25
2.29	Litar Bekalan Kuasa	26
3.1	Carta Alir Projek	28
3.2	Carta Alir Program	32
3.3	Pengekodan Pengawalan Program	33
3.4	Keadaan Awal Sistem	33
3.5	Pengekodan Operasi Awal Sistem	34
3.6	Reka Bentuk Aturan Komponen	35
3.7	Skematik Litar PCB	35
3.8	Litar PCB	36
3.9	Gambarajah Blok Projek	37
3.1.	PIC16F876A	38
3.11	Pengesan Asap Ionization	38
3.12	Modul Pemancar RF-TX-315	39
3.13	Modul Penerima RF-RX-315	39
3.14	Penggera	40
3.15	LED	41
4.1	Graf Keadaan Pengesan Asap	44
4.2	Graf Masa melawan Arus pada Pengesan asap	46
4.3	Graf Masa melawan Voltan Penerima RF	47
4.4	Unit Pengesan Asap	48
4.5	Unit Kawalan	48
4.6	Litar Pemancar RF	49
4.7	Litar Penerima RF	50

**SENARAI SINGKATAN**

CCS	-	Custom Computer Services
dB	-	Unit Desibel
DSP	-	Digital Signal Processing
ERA	-	Radio ERA
LED	-	Light Emitting Diode
FM	-	Frequency Modulate
HF	-	High Frequency
IKIM	-	Radio IKIM
I/O	-	Input/Output
LF	-	Low Frequency
mA	-	mili-Ampere (unit arus)
PCB	-	Printed Circuit Board
PIC	-	Peripheral Interface Controller
PSM	-	Pascal Sarjana Muda
RAM	-	Random Access Memory
RC	-	Litar Resistance & Capacitance
RF	-	Radio Frequency
ROM	-	Read Only Memory
SWG	-	Standard Wire Gauge
$\mu$ C	-	Mikro-Komputer
VHF	-	Very High Frequency
VLF	-	Very Low Frequency



**SENARAI LAMPIRAN**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
A	Aturcara Mikropengawal	54
B	Butiran Komponen: PIC16F876A	61
C	Butiran Komponen: MC145018	70
D	Butiran Komponen: PT2272	79

## **BAB I**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pengenalan Projek**

Banyak faktor yang boleh menyumbang berlakunya sesuatu kebakaran. Antaranya ialah kecuaiian, sikap tidak ambil tahu, kerosakan pendawaian dan peralatan elektrik. Jabatan Bomba mendapati elektrik adalah punca utama berlakunya kebakaran, kedua ialah puntung rokok dan ketiga ialah percikan api. Semua kejadian ini biasanya berlaku di permis kediaman dan bangunan-bangunan pejabat. Akibatnya harta benda musnah, dan kadar kematian meningkat. Oleh itu, satu sistem diperlukan untuk mengatasi masalah ini. Sistem tersebut ialah alat pengesan asap yang dapat mengesan kebakaran dari peringkat awal.[1]

Sistem pengesan asap wayarles ini dibina bagi memastikan keselamatan diri dan harta benda lebih terjamin. Amaran awal amat penting kerana api dan asap merebak dengan cepat, gas yang terhasil boleh membuatkan seseorang tidak sedarkan diri dan pengsan. Dengan adanya sistem ini, langkah keselamatan dapat diambil dan mengurangkan kadar kemalangan serta kematian.

Mikropengawal adalah penggerak utama sistem pengesan asap, kerana ia akan mengawal segala masukan(*input*) dan keluaran(*output*) sistem ini. Apabila alat pengesan asap aktif, ia akan menghantar isyarat kepada mikropengawal melalui pemancar. Kemudian mikropengawal akan mengaktifkan penggera (buzzer) bagi memberi amaran kepada pengguna. Dengan ini, pengguna akan mendapat makluman awal tentang tindakan yang perlu diambil.

## 1.2 Objektif Projek

Objektif dalam melaksanakan projek sarjana muda ini ialah pertama, membina sistem yang dapat membantu mencegah kebakaran daripada berlaku. Kedua ialah membina sistem wayarles pada alat pengesan asap dan panel kawalan .

## 1.3 Penyataan Masalah

Alat pengesan asap ini dapat mengurangkan bencana yang berpunca daripada kebakaran yang sering berlaku di kawasan kediaman. Rumah yang pada asasnya menjadi tempat paling selamat boleh menjadi sebuah perangkap maut jika aspek keselamatan tidak diberi perhatian. Dengan adanya sistem ini, para milik dapat menyelamatkan harta benda mereka daripada musnah sekaligus menyelamatkan nyawa mereka. Pengesan asap wayarles yang terdapat di pasaran sekarang tidak sesuai untuk dipasang di kediaman.

Ini kerana, pengesan asap wayarles yang dijual di pasaran sekarang menghubungkan lebih dari satu pengesan asap dan harganya juga mahal. Selain itu, alat pengesan asap dan penggera digabungkan dalam 1 unit. Setiap rumah patut memiliki sekurang-kurangnya satu alat pengesan asap bagi memastikan keselamatan seluruh penghuni rumah. Maka apabila wujudnya sistem pengesan asap ini, pengguna dari golongan yang berpendapatan sederhana dapat memiliki sistem keselamatan ini.

#### **1.4 Skop Kerja Projek**

Sistem ini terdiri daripada dua unit utama. Iaitu alat pengesan dan panel kawalan. Litar pengesan asap akan dihubungkan dengan panel kawalan tanpa menggunakan wayar (wayarles). Sistem pengesan asap ini dikawal oleh mikropengawal. PIC ini akan diprogramkan untuk mengawal masukan dan keluaran sistem pengesan asap secara keseluruhannya. Di dalam sistem ini, litar pemancar dan penerima berkomunikasi menggunakan isyarat RF (Frekuensi Radio). Litar pengesan asap ini juga beroperasi dengan menggunakan bateri.

#### **1.5 Metodologi Kajian**

Di dalam sistem pengesan asap wayarles ini, mikropengawal merupakan penggerak utama. Ia akan memproses semua isyarat atau data yang masuk bagi memastikan sistem ini melaksanakan operasi mengikut turutan arahan yang betul. Mikropengawal yang digunakan dalam projek ini ialah PIC16F876A.

Litar pengesan asap ini akan disambung kepada litar pemancar. Apabila ia dapat mengesan asap, litar pemancar akan menghantar isyarat kepada litar penerima. Untuk projek ini, pengesan asap jenis "Ionization" akan digunakan.

## **BAB II**

### **KAJIAN LATAR BELAKANG**

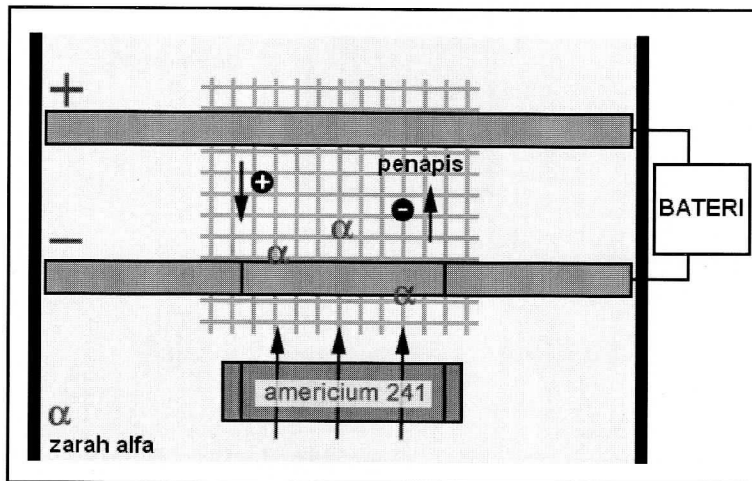
Projek ini adalah bertujuan untuk membina satu sistem keselamatan rumah. Sistem ini dibina untuk mengatasi masalah kebakaran. Bagi melaksanakan projek ini, beberapa kajian telah dibuat bagi memastikan projek ini berhasil. Kajian yang dilakukan merangkumi kerja-kerja mengenal pasti jenis-jenis sistem, bahagian-bahagian yang terkandung di dalam sistem dan bagaimana sistem itu berfungsi.

#### **1.1 Pengesan Asap**

Dalam sistem keselamatan rumah, terdapat beberapa jenis alat pengesan seperti pengesan banjir, pengesan asap, pengesan gerakan dan pengesan suhu . Projek ini akan mengfokuskan pada kerja-kerja membina sistem pengesan asap wayarles.

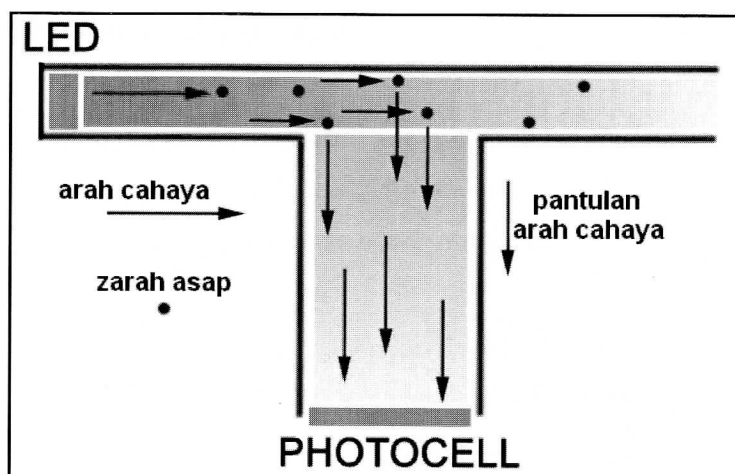
Terdapat dua jenis alat pengesan asap yang biasa digunakan iaitu ionization dan photoelectric. Kedua-dua pengesan asap ini digunakan untuk mengesan kebakaran. Merujuk pada Rajah 2.1 pengesan asap “ionization” mempunyai dua bahagian yang utama, iaitu ruang pengionan (ionization chamber) dan sumber radiasi. Sumber radiasi

terdiri daripada Americium-241, dimana bahan ini yang menghasilkan zarah alfa. Ruang pengionan mengandungi dua kepingan logam. Satu bercas negatif dan satu lagi bercas positif. [2]



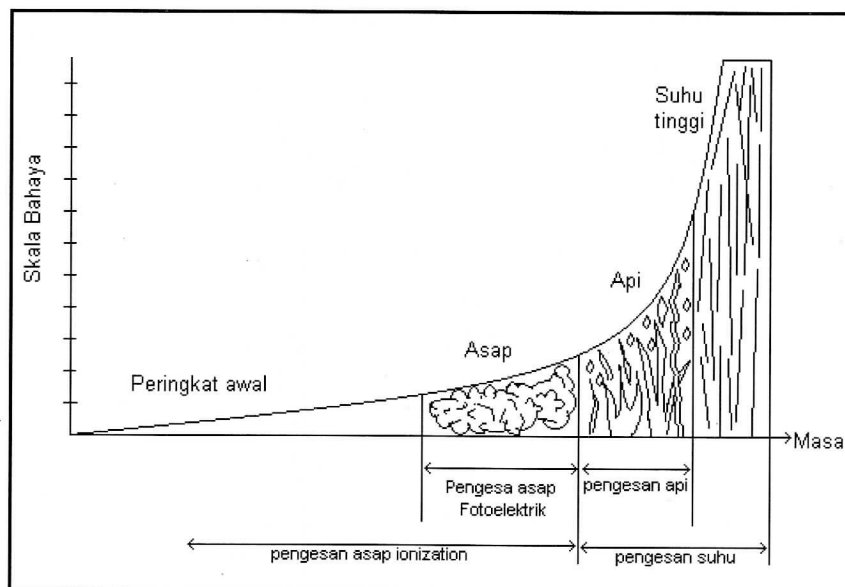
Rajah 2.1: Pengesan Asap Ionization

Manakala pengesan asap fotoelektrik seperti dalam Rajah 2.2 adalah jarang digunakan kerana harganya yang mahal jika dibandingkan dengan pengesan asap “ionization”. Pengesan asap jenis ini terdiri daripada satu ruang yang berbentuk “T”. Bahagian mendatar ruang ini mengandungi sumber cahaya (dikenali sebagai “light emitting code”).[10]



Rajah 2.2: Pengesan Asap Fotoelektrik

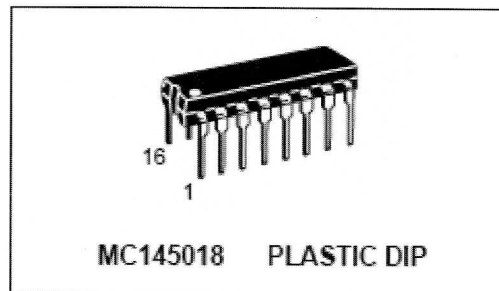
Rajah 2.3 menunjukkan peringkat tindak balas antara pengesanan asap ionization, pengesanan asap fotoelektrik, pengesanan api dan pengesanan suhu. Berdasarkan graf pada Rajah 2.3, didapati bahawa pengesanan asap jenis ionization sesuai digunakan untuk projek ini. Kerana ianya lebih sensitif berbanding pengesanan-pengesanan yang lain.[7]



Rajah 2.3: Peringkat tindak balas antara pengesanan-pengesanan

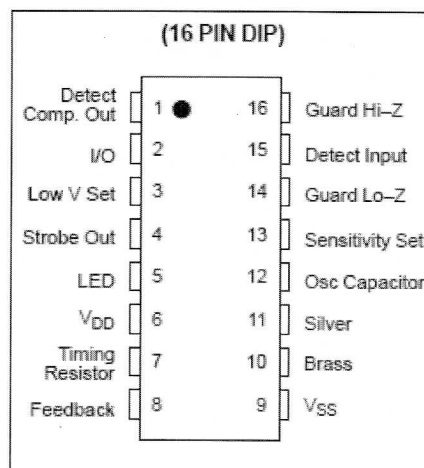
## 2.2 Litar Bersepadu Pengesan Asap

Litar bersepadu pengesan asap direka untuk beroperasi di dalam sistem pengesan asap. Litar bersepadu pengesan asap seperti dalam Rajah 2.4 digunakan bagi mengurangkan penggunaan komponen-komponen luar yang lain. Litar bersepadu yang biasa digunakan ialah MC145018. [3]



Rajah 2.4: Litar Bersepadu – MC145018

Merujuk pada Rajah 2.5 litar bersepadu ini mempunyai 16 pin. Di mana setiap pin itu mempunyai fungsi tersendiri. Julat bekalan kuasa litar ini adalah diantara  $-0.5V$  hingga  $+15V$ .



Rajah 2.5: Fungsi setiap pin MC145018