

**PEMBANGUNAN SUIS LAMPU PENGESAN PERGERAKAN**

**MUHAMAD SABRI BIN YUSOF**

**Laporan ini dikemukakan sebagai  
memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal-Bendalir)**

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

**JUN 2012**

### **PENGESAHAN PENYELIA**

“Saya akui bahawa telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal-Bendalir).”

Tandatangan : .....

Penyelia : Puan Nurul Hilwa Bt Mohd Zini

Tarikh : 25 Jun 2012

## PENAKUAN

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

Tandatangan : .....

Penulis : Muhamad Sabri Bin Yusof

Tarikh : 25 Jun 2012

Laporan ini didedikasikan kepada ayah dan ibu yang tersayang  
Yusof Bin Ahmad dan Zaharah Bt. Mahpoth

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur kepada Allah S.W.T kerana dengan limpah rahmat-Nya laporan ini dapat dihasilkan dengan sempurna dan jayanya. Penghargaan ikhlas dirakamkan kepada penyelia, Puan Nurul Hilwa Bt. Mohd Zini atas bimbingan, nasihat dan dorongan yang diberikan sepanjang menjalani Projek Sarjana Muda ini.

Penghargaan juga ditujukan kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam membantu menjayakan projek ini. Semoga laporan ini akan menjadi sumber rujukan kepada pelajar lain kelak.

## ABSTRAK

Keselesaan, keselamatan dan kos merupakan asas utama pengguna dalam mencapai kehidupan yang serba moden ini. Ia dapat dilihat dari segi jenis barangan yang digunakan dalam sepanjang menjalani kehidupan. Suis merupakan antara barangan dan keperluan yang sentiasa digunakan oleh penggunanya. Hasil penelitian ini, maka suis yang mampu memenuhi keselesaan, keselamatan dan menjimatkan kos sara hidup perlu dibangunkan. Oleh sebab itu, projek ini dicipta bertujuan untuk membina suis lampu yang mampu beroperasi secara automatik, di mana berfungsi sekiranya dapat mengesan suhu badan dan pergerakan tubuh manusia. Konsep pembangunan projek ini dengan menggabungkan konsep mekanikal dan juga elektronik dalam satu projek. Konsep mekanikal dapat dilihat dengan penggunaan penderia yang dapat mengesan haba manakala konsep elektronik pada perisian dan perkakasannya. Perisian Arduino Uno merupakan elemen utama dalam projek ini kerana melibatkan asas segala operasi.

## ABSTRACT

Comfort, safety and cost are the basis of the consumer in achieving modern life. It can be seen in the types of products used in the course of their lives. Switches are among the items and requirements are used by the user. From this analysis, the switch that can distribute a comfortable, safety, and saving a life cost that can be built. Therefore, this project is designed to build lights switches that can operate automatically, in which the work should be able to detect body heat and movement of the human body. The concept of development of this project is by combining mechanical and electronic knowledge in a project. The mechanical knowledge is applied with the use of mechanical sensors that can detect human heat and electronic knowledge is mirrored in software and hardware. The Arduino Uno software is a main element in this project because it controls all the basic operations.

## KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>PENGESAHAN PENYELIA</b>	<b>ii</b>
	<b>PENGAKUAN</b>	<b>iii</b>
	<b>DEDIKASI</b>	<b>iv</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	<b>v</b>
	<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>vii</b>
	<b>KANDUNGAN</b>	<b>viii</b>
	<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>x</b>
	<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xii</b>
	<b>SENARAI RINGKASAN DAN TATANAMA</b>	<b>xiii</b>
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.1 Latar Belakang Projek	1
	1.2 Penyataan Masalah	2
	1.3 Objektif Projek	3
	1.4 Skop Projek	3
	1.5 Rangka Tesis	3
<b>BAB II</b>	<b>KAJIAN ILMIAH</b>	
	2.1 Pengenalan	5
	2.2 Jenis Pengesan Pergerakan	5
	2.3 Penderia Pasif Inframerah (PIR)	11
	2.4 Isyarat Diskriminasi Luar	17



<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	2.5	Sinaran Inframerah 18
	2.6	Diod Pemancar Cahaya (LED) 19
	2.7	Pembaz 20
	2.8	Perisian Arduino Uno 21
	2.9	Perisian <i>Fritzing</i> 26
<b>BAB III</b>	<b>KAEDAH KAJIAN</b>	
	3.1	Pengenalan 28
	3.2	Rekabentuk Sistem Suis Lampu 29
	3.3	Gambaran Keseluruhan Projek 31
	3.4	Pembangunan Perisian 31
	3.5	Pembangunan Perkakasan 37
<b>BAB IV</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	
	4.1	Pengenalan 40
	4.2	Prototaip Projek 40
	4.3	Pengaturcaraan Program dan Memuat Naik Kod Program 44
	4.4	Penjimatan Tenaga Elektrik 47
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	
	5.1	Kesimpulan 50
	5.2	Cadangan 51
		<b>RUJUKAN 53</b>
		<b>LAMPIRAN 55</b>

## SENARAI RAJAH

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Penderia Aktif Inframerah	7
2.2	Penderia Pasif Inframerah	8
2.3	Penderia Gelombang Mikro	9
2.4	Liputan Penderia Ultrasonik	9
2.5	Penderia Pasif Inframerah	12
2.6	Kedudukan Penderia <i>Pyroelectric</i>	13
2.7	Kawasan Pandangan Penderia	15
2.8	Elemen Tetingkap	16
2.9	Kanta <i>Fresnel</i>	16
2.10	Julat pada Penderia PIR	17
2.11	Julat Sinaran Inframerah	19
2.12	Diod Pemancar Cahaya	20
2.13	Pembaz	21
2.14	Pandangan Depan dan Belakang Papan	22
2.15	Label Papan Arduino Uno	24
2.16	Mikropengawal ATmega328	25
2.17	Perisian <i>Fritzing</i>	27
3.1	Carta Alir Kajian Projek	29
3.2	Gambarajah Blok	30
3.3	Simulasi Perisian Arduino IDE	32
3.4	<i>Toolbar</i> pada perisian Arduino	33
3.5	<i>Serial Monitor Window</i>	34
3.6	Panduan Membina Litar Menggunakan <i>Fritzing</i>	36
3.7	Pemetaan ATmega328	37

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
3.8	Pembinaan Litar pada Papan Reka	37
4.1	Prototaip Projek	41
4.2	Sudut Penderia PIR	42
4.3	Operasi LED A, B dan C	43
4.4	Kod Program	45
4.5	Pengesahan Kod Program	46
4.6	Memuat Naik Kod pada Mikropengawal	46
4.7	Carta Alir Sistem Projek	48

**SENARAI JADUAL**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Perbandingan Penderia	10
3.1	Fungsi <i>Toolbar</i>	33
4.1	Tarif Elektrik TNB bagi kediaman	47

**SENARAI RINGKASAN DAN TATANAMA**

AC	=	<i>Alternating Current</i>
AIR	=	<i>Active Infrared</i>
DC	=	<i>Direct Current</i>
DIP	=	<i>Dual Inline Package</i>
EEPROM	=	<i>Erasable Programmable Read Only Memory</i>
EM	=	<i>Electromagnet</i>
GND	=	<i>Ground</i>
I/O	=	<i>Input or Output</i>
ICSP	=	<i>Internal Circuit Serial Programming</i>
IC	=	<i>Integrated Circuit</i>
IDE	=	<i>Integrated Development Environment</i>
LED	=	<i>Light Emitting Diode</i>
LDR	=	<i>Light Dependent Resistor</i>
MCU	=	<i>Micro Controller Unit</i>
PIR	=	<i>Passive Infrared</i>
PIC	=	<i>Programmable Integrated Circuit</i>
PCB	=	<i>Printed Circuit Board</i>
SRAM	=	<i>Static Random Access Memory</i>
-ve	=	<i>Negative</i>
+ve	=	<i>Positive</i>

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
<b>A</b>	Carta Gantt Projek Sarjana Muda	55
<b>B</b>	Pemasangan Komponen dan Litar	56
<b>C</b>	Lakaran Litar Projek menggunakan Perisian <i>Fritzing</i>	57
<b>D</b>	Gambarajah Skematik	58

# **BAB I**

## **PENGENALAN**

### **1.1 Latar Belakang Projek**

Semakin hari teknologi semakin berkembang pesat dan perkembangan ini melibatkan sektor kejuruteraan secara keseluruhannya. Perkembangan teknologi ini adalah bertujuan untuk memenuhi kehendak pengguna dan pasaran semasa. Kehendak-kehendak ini diwujudkan demi memenuhi tuntutan dari segi keselesaan, kemudahan, dan keselamatan pengguna. Ketiga-tiga elemen ini menjadi faktor untuk penambahbaikan sesuatu produk yang ada kepada produk yang lebih mesra pengguna dihasilkan. Melihat kepada suis lampu yang sedia ada, terhasilnya idea untuk memperbaharui sistem suis yang sedia ada kepada suis lampu yang lebih mesra pengguna dan sistematik.

Di mana, suis yang akan dihasilkan menggunakan penderia inframerah yang dapat mengesan pergerakan sesuatu objek yang melintasi pengawasan penderia ini dan ia beroperasi secara automatik. Di samping itu, suis lampu ini mengurangkan kos penyelenggaraan sepertimana suis lampu yang sedia ada yang memerlukan tenaga manusia untuk menghidupkan suis, yang sering kali berlaku kerosakan kerana sering kali digunakan.

Suis lampu pengesan gerakan merupakan sistem yang menggunakan sinaran inframerah sebagai mekanisme. Penderia PIR ini menggunakan mod pemasa sebagai alat untuk mengira masa tertentu dan dengan ini ia boleh menghidupkan cahaya secara automatik bagi tempoh masa tertentu apabila seseorang berada dalam

pengawasan penderia. Suis yang dihasilkan berfungsi secara automatik dan ia berbeza dengan suis yang terdapat pada hari ini yang kebanyakannya berfungsi secara manual. Suis yang berfungsi secara manual, ia kurang mesra pengguna sekiranya ingin menghidupkan suis dalam keadaan gelap dan sukar dicapai. Juga suis lampu manual ini tidak dapat mengawal had penggunaan tenaga apabila lebih tenaga elektrik yang digunakan tanpa ada kawalan yang disebabkan oleh kelalaian pengguna.

Maka dengan terhasilnya projek ini bertujuan untuk membantu pengguna menjalani kehidupan dengan lebih selesa. Untuk mencapai keselesaan ini adalah dengan mewujudkan satu produk yang dapat mengawal suis lampu sama ada dalam keadaan hidup atau mati dengan menggunakan penderia tertentu. Dalam usaha untuk mewujudkan suis lampu sebegini, ia direka dengan melihat beberapa aspek perkakas yang diperlukan. Antara aspek yang dititik beratkan adalah dari segi kos peralatan, kos penyelenggaraan sistem, tahap pemasangan iaitu sama ada ia mudah atau tidak, dan tahap keselamatan peralatan serta adakah ia mesra pengguna. Dengan adanya aspek-aspek ini, maka ia akan menghasilkan produk atau projek yang mempunyai spesifikasi yang memenuhi kriteria pengguna.

## **1.2    Penyataan Masalah**

Penggunaan tenaga elektrik yang berlebihan dan tanpa kawalan pengguna menjadi punca peningkatan jumlah bayaran bil setiap bulan. Ditambah pula jika kelalaian ia terus berlaku dan tiada pencegahan dibuat, ia akan mengakibatkan sesuatu perkara di luar jangkaan seperti kebakaran dan litar pintas akan berlaku tanpa disedari. Ini berpunca kerana kecuaiannya pengguna ketika meninggalkan bilik dan rumah tanpa memastikan suis-suis yang berkaitan ditutup. Dengan ini perlunya ada inisiatif dalam penambahbaikan sistem pendawaian yang sedia ada kepada lebih sistematik dan mesra pengguna. Suis lampu yang digunakan pada hari ini dilihat antara penyebab kepada kecuaiannya pengguna sehingga mengakibatkan peningkatan tenaga elektrik dan perkara yang di luar jangkaan berlaku.



### **1.3 Objektif Projek**

Terdapat 2 objektif yang perlu dicapai pada projek ini iaitu:

1. Membina dan membuat penambahbaikan sistem kawalan lampu yang sedia ada kepada kawalan lampu secara automatik dengan mengesan pergerakan manusia di dalam sesebuah bilik.
2. Menghasilkan sistem pendawaian yang lebih selamat dan meningkatkan kadar penjimatan penggunaan tenaga elektrik.

### **1.4 Skop Projek**

Projek ini memfokuskan beberapa perkara dalam pembinaan projek ini yang mana ia melibatkan keseluruhan kaedah dan bagaimana projek ini dihasilkan.

1. Menghasilkan sistem kawalan lampu pada sesebuah bilik dengan menggunakan perisian Arduino dan pengesan PIR.
2. Membina perkakasan dalam pembinaan suis lampu pengesan pergerakan yang sesuai untuk memenuhi kehendak pengguna dan pasaran.

### **1.5 Rangka Tesis**

Tesis ini mengandungi 5 bab yang merangkumi keseluruhan projek antaranya Pengenalan, Kajian Ilmiah, Kaedah Kajian, Keputusan dan Perbincangan serta Kesimpulan dan Cadangan. Rujukan dan Lampiran turut disertakan pada penghujung helaian tesis ini.

Bab I : Menerangkan tentang pengenalan projek, objektif projek, skop projek, pernyataan masalah, garis panduan tesis dan gambaran keseluruhan projek.

Bab II : Mengenai teori dan kajian ilmiah yang perlu difahami semasa membuat projek ini. Bab ini akan menerangkan fungsi dan kegunaan setiap komponen elektronik dalam penghasilan projek ini.

Bab III: Memfokuskan kepada reka bentuk projek dan metodologi projek. Bagaimana pelaksanaan dalam mereka bentuk perkakasan dan perisian dijelaskan di dalam bab ini. Ia melibatkan penerangan setiap bahagian dalam penghasilan litar.

Bab IV: Membincangkan mengenai analisis hasil dari keputusan dan perbincangan yang diperoleh dari keseluruhan projek ini. Segala perbincangan tertumpu pada keputusan dan pencapaian dari pembangunan suis lampu pengesan pergerakan ini. Hasil perbincangan sangat penting untuk pembangunan pada masa akan datang.

Bab V: Hasil keseluruhan akan dirumuskan dalam bab ini di mana ia dinyatakan sama ada hasil dari projek ini mencapai objektif serta berjaya atau tidak berjaya. Selain itu juga, segala dapatan projek akan dirumuskan dalam bab ini. Penambahbaikan dan cadangan akan dibuat berdasarkan hasil projek ini.

## **BAB II**

### **KAJIAN ILMIAH**

#### **2.1 Pengenalan**

Dalam menghasilkan projek ini, beberapa kajian ilmiah mengenai projek ini telah dijalankan. Teori, penerangan, gambaran dan perincian mengenai projek dijadikan sebagai panduan dalam menyiapkan projek ini.

#### **2.2 Jenis-jenis Pengesan Gerakan**

Penderia atau pengesan adalah satu alat yang digunakan untuk mengesan perubahan sinaran cahaya, pergerakan, tekanan, haba dan sebagainya. Bagi alat pengesan pergerakan ataupun penderia pergerakan merupakan alat yang khusus dihasilkan untuk mengesan sebarang pergerakan dalam lingkungan jarak tertentu berdasarkan spesifikasi penderia itu. Ini kerana setiap pengesan pergerakan ini mempunyai saiz yang berbeza dan fungsi yang berlainan. Beberapa jenis pengesan pergerakan yang telah dihasilkan mengikut keperluan pengguna dan pasaran sejak tahun 1980.

### 2.2.1 Penderia Inframerah (IR)

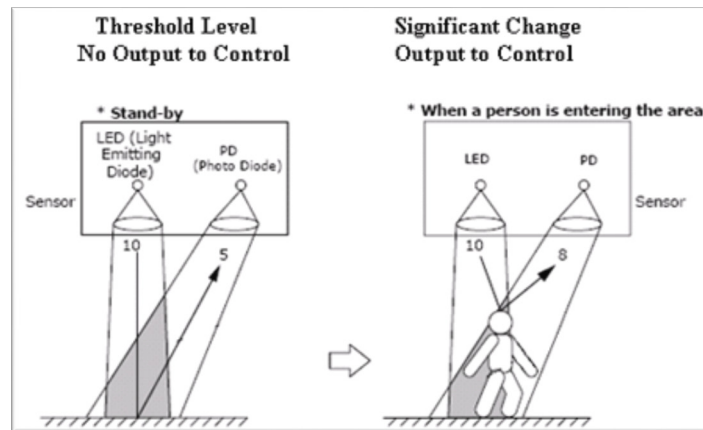
Penderia inframerah (IR) adalah alat elektronik yang mengeluarkan atau mengesan sinaran inframerah untuk mengesan beberapa aspek sekitarnya seperti gerakan sesuatu objek. Penderia inframerah boleh mengukur kepanasan objek serta mengesan gerakan. Banyak jenis penderia hanya mengukur sinaran inframerah dan bukannya mengeluarkan semula. Itu dikenali sebagai penderia pasif inframerah. Semua objek mengeluarkan beberapa bentuk sinaran haba, biasanya dalam spektrum inframerah. Sinaran ini dapat dilihat dengan mata tetapi boleh dikesan dengan menggunakan penderia inframerah yang menerima dan mentafsir.

Penderia biasanya diperbuat dari bahan-bahan *pyroelectric*, sama ada semula jadi ataupun buatan. Bahan-bahan ini akan menghasilkan voltan elektrik apabila dipanaskan atau disejukkan. Apabila penderia dapat mengesan peningkatan haba, ia akan mencetuskan penggera pengesan gerakan. Sistem ini biasanya digunakan pada sistem keselamatan kediaman atau komersial.

### 2.2.2 Penderia Aktif Inframerah

Penderia Aktif Inframerah menggunakan sinaran yang tidak dapat dilihat untuk mengimbas kawasan yang ditetapkan. Pemancar mengeluarkan sinaran ke dalam zon imbasan. Sinaran yang digambarkan oleh latar belakang akan kembali kepada penerima, yang sentiasa memantau zon imbasan. Apabila seseorang atau objek memasuki zon sinaran inframerah akan terganggu. Ia kemudian menghantar isyarat untuk mengaktifkan proses dalaman. Ciri-ciri aktif inframerah adalah seperti berikut:

1. Tidak sensitif pada pergolakan cahaya matahari, cahaya luar, udara, dan keadaan cuaca.
2. Segi tiga pantulan cahaya pengimbas dengan penindasan isyarat latar belakang dan depan.



Rajah 2.1: Penderia Aktif Inframerah

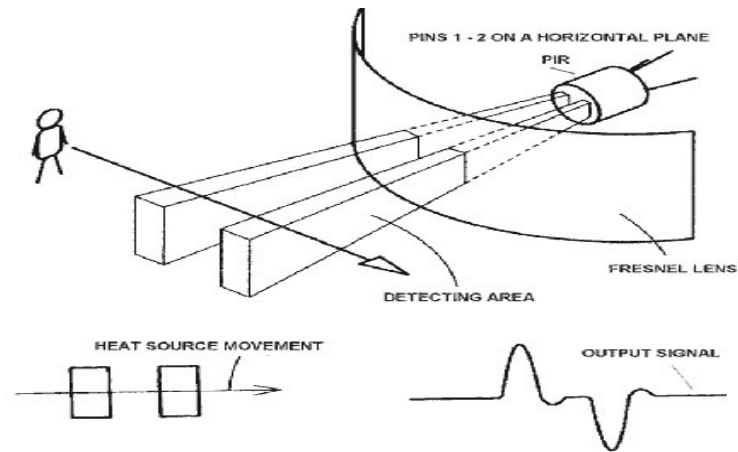
(Sumber: <http://www.ot-inc.com/newsletter/jan2007/>)

### 2.2.3 Penderia Pasif Inframerah

Penderia Pasif Inframerah digunakan untuk mengukur sinaran inframerah yang terpancar dari objek dalam kawasan pandangan. Penderia ini sering digunakan dalam pembinaan pengesanan gerakan yang mana ia merupakan alat yang mengandungi mekanisme fizikal yang akan memberi isyarat akan kehadiran objek bergerak dalam pengawasan pandangan.

Gerakan jelas dikesan apabila sinaran inframerah dengan keadaan suatu suhu seperti manusia melintasi di hadapan sinaran inframerah pada suhu yang lain seperti dinding. Ini bermaksud penderia PIR ini menggunakan sistem yang menggabungkan beberapa elemen yang berbeza untuk mengesan sebarang perubahan yang berlaku di sekitar sinaran inframerah. Ciri-Ciri sensor pasif inframerah antaranya:

1. Lengkap dengan pengesanan gerakan IC dan *Fresnel Lens*
2. Tiga sambungan mudah
3. Elemen dwi penderia dengan bunyi yang rendah dan kepekaan yang tinggi.
4. Bekalan voltan: 5V DC
5. Julat pengesanan sehingga 6m.
6. Petunjuk Diod Perintang Cahaya (LED)
7. Modul Ukuran: 25mm panjang, 32mm lebar dan 25mm tinggi.

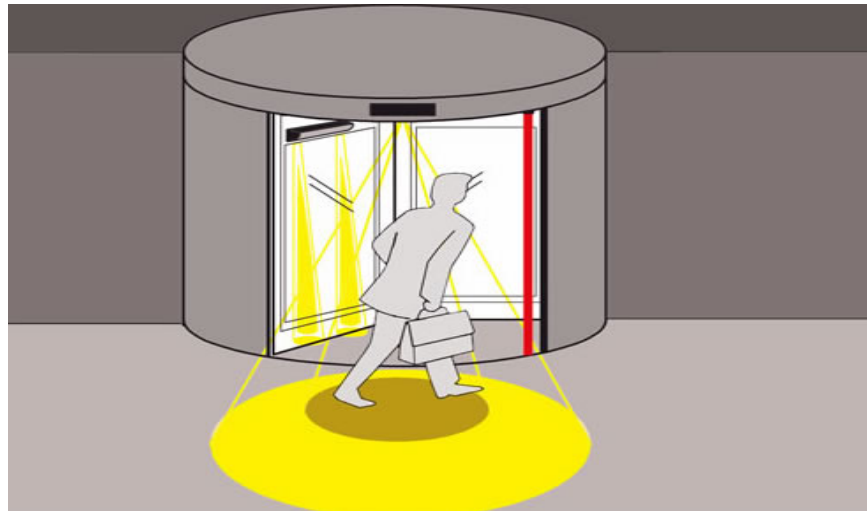


Rajah 2.2: Penderia Pasif Inframerah  
(Sumber: <http://www.ladyada.net/learn/sensors/pir.html>)

#### 2.2.4 Penderia Gelombang Mikro

Antara jenis pengesanan pergerakan yang ada selain dari penderia aktif dan pasif inframerah, juga yang sering digunakan adalah pengesanan pergerakan gelombang mikro. Penderia gelombang mikro dikenali juga sebagai *Radar Doppler*. Ia mengeluarkan gelombang mikro secara berterusan dan menerima tindak balas gelombang mikro untuk mengesan objek yang bergerak. Penderia gelombang mikro dengan kelebihan penggunaan kuasa yang rendah, malar/ mod operasi gelombang *Pulse*, sensitif kepada tindak balas daripada objek tanpa gangguan dari suhu.

Pengesanan gerakan ini juga menggunakan isyarat gelombang mikro untuk memancarkan frekuensi. Ia biasanya mengandungi litar frekuensi RF yang tinggi yang terdiri daripada pengayun untuk menjana isyarat frekuensi tinggi yang berayun. Apabila terdapat perubahan dalam julat frekuensi, ini bermakna gangguan berlaku.

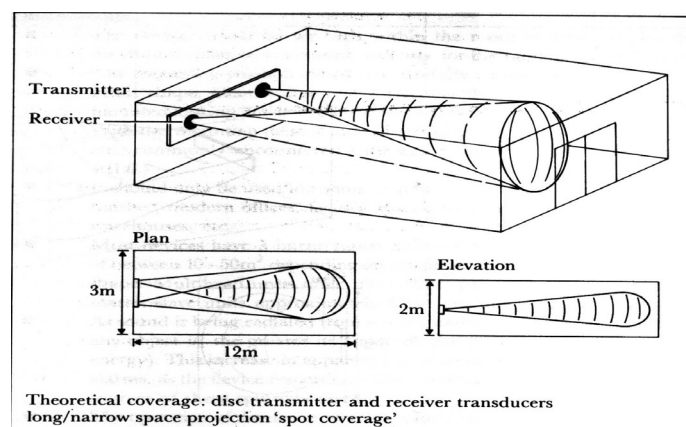


Rajah 2.3: Penderia Gelombang Mikro

(Sumber: <http://www.bircheramerica.com/automatic-door/microwavesensors.htm>)

### 2.2.5 Penderia Ultrabunyi

Pengesanan gerakan ultrasonik ataupun ultrabunyi mampu untuk menggunakan tenaga bunyi ultrasonik untuk mengesan pergerakan di sekitar kawasan tertentu. Penderia ini akan mengeluarkan gelombang ultrasonik dan mengambil pantulan dari objek yang berlainan dalam sesuatu kawasan. Apabila penderia mengesan pergerakan itu, gelombang bunyi akan terganggu dan ia akan mencetuskan bunyi.



Rajah 2.4: Liputan Penderia Ultrasonik

(Sumber: <http://personal.cityu.edu.hk/~bsapplec/security.htm>)

### 2.2.6 Perbandingan Penderia

Setiap pengesan gerakan mempunyai kelebihan dan kekurangannya. Jadual 2.1 menunjukkan kelebihan dan kekurangan setiap pengesan gerakan. Perbandingan penderia ini dilakukan untuk menunjukkan penderia mana yang sesuai digunakan dalam projek ini.

<b>Jenis Penderia</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
Penderia Pengesan Gerakan Pasif Inframerah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensitiviti lebih stabil &amp; murah.</li> <li>- Boleh menggunakan pelbagai unsur penderiaan berselang seli kekutuban untuk mewujudkan satu corak pengesanan.</li> <li>- Lebih spesifik untuk mengesan sinaran manusia sahaja (suhu badan)</li> <li>- Kuasa yang sangat rendah</li> <li>- Gangguan gelombang radio yang rendah dan lebih rendah kadar bunyi berbanding penderia lain.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isyarat palsu akan tercetus apabila ada pengaliran udara panas atau mana-mana gangguan yang boleh mengubah tahap sinaran inframerah dalam kawasan pengawasan.</li> </ul>
Pengesan Gerakan Gelombang Mikro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sangat sensitif</li> <li>- Dapat mengesan gerakan yang jauh jaraknya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebih mahal</li> </ul>