

SISTEM PENGGERA PENGESAN INFRAMERAH PASIF

SUFIAN SAURI BIN AHMAD

**Laporan ini dihantar sebagai memenuhi sebahagian keperluan untuk
tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik
(Kuasa Industri)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

Mei 2007

“Saya akui saya telah membaca karya ini pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri).”

Tandatangan : 

Nama Penyelia: ADITH ALICE

Tarikh : 7/5/07

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

Tandatangan : 
Nama : SUFIAN SATRI B. AHMAD.
Tarikh : 7 MEI 2007.

Buat ayahanda, bonda dan keluarga tersayang
Juga kepada rakan-rakan seperjuangan,
Segala pengorbanan, kasih sayang dan dorongan yang diberikan
Tidak ternilai harganya
Akan ku kenang selama-lamanya

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia-Nya Projek Sarjana Muda ini dapat disiapkan dengan jayanya. Melalui kesempatan ini, penulis ingin merakamkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia Puan Azrita bte Alias di atas segala tunjuk ajar, bimbingan dan dorongan yang diberikan dalam menyediakan tesis ini. Segala jasa baik, semangat serta tunjuk ajar yang diberikan amat disanjung. Juga tidak lupa kepada kakitangan-kakitangan makmal yang telah banyak membantu semasa proses menjalankan ujikaji.

Penulis juga ingin mengucapkan jutaan penghargaan dan terima kasih buat yang dikasihi ayahanda, bonda dan keluarga yang banyak memberi dorongan serta semangat dalam mengharungi segala cabaran dan dugaan didalam menyediakan laporan ini. Tidak lupa juga buat insan istimewa yang memberi dorongan dan berkongsi impian dalam meneruskan perjuangan ini. Jasa anda amat tinggi dan tidak ternilai harganya.

Tidak lupa juga, setulus penghargaan khas buat semua rakan-rakan seperjuangan yang banyak memberi sokongan dan bantuan pada setiap masa di perlukan. Nilai persahabatan dan kenangan bersama akan dikenang sampai bila-bila. Akhir kata, penulis ingin mengalungkan jutaan penghargaan kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam penghasilan tesis ini dan sepanjang tempoh pembelajaran di universiti.

ABSTRAK

Projek ini adalah bertujuan untuk merekacipta dan membangunkan sebuah “Sistem Penggera Pengesan Inframerah Pasif”. Pengesan inframerah pasif merupakan peranti elektronik yang menggunakan sistem keselamatan untuk mengesan pergerakan dari sumber pancaran inframerah yang terhasil daripada sesuatu benda, terutamanya badan manusia. Semua benda samada hidup ataupun tidak yang mempunyai suhu di atas “*sifar mutlak*” (-273.15°C atau -459.67°F) akan menghasilkan pancaran inframerah. Pancaran ini tidak dapat dilihat oleh pandangan kasar, tetapi ianya boleh dikesan oleh peranti elektronik yang tertentu yang telah direka khas untuk mengesan pancaran ini. Bahan utama yang terdapat pada PIRs ini adalah “cip keadaan-kukuh” yang berukuran $\frac{1}{4}$ inci persegi dan kebiasaannya diletakkan bersama-sama bahan piroelektrik. Dengan terhasilnya projek ini maka pelajar dapat mempelajari dan mengkaji fungsi dan ciri-ciri PIRs yang sesuai digunakan bagi projek ini. Di akhir projek ini akan terhasilnya suatu sistem kawalan untuk mencegah kecurian, dengan menggunakan PIRs yang disambung bersama penggera.

ABSTRACT

This project is to design and develop an “A Passive Infrared Detector Alarm System”. A Passive Infrared Sensor was an electronic device that used safety system to sense the motion from infrared’s ray source that come from motion of living things especially human body. All living things either live or not that has temperature above “*absolute zero*” (-273.15°C or -459.67°F) can emit the infrared’s ray source. This ray can’t roughly look by our eye but it can detect with electronic device that has been created to detect this ray. The main material that used in the PIRs is a “*Solid-State chip*”. The size is about $\frac{1}{4}$ inch² and usually was put together with pyroelectric material. For the designed of this project, student can learn and studied about the functions and specifications of suitable PIRs that can be used in this project. Also at the end of this project, a controlling systems to prevent will be using PIRs and connected with alarm.

ISI KANDUNGAN

BAB PERKARA	HALAMAN
PENGESAHAN PENYELIA	
HALAMAN TAJUK PROJEK	i
HALAMAN PENGAKUAN	ii
HALAMAN DEDIKASI	iii
HALAMAN PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SINGKATAN	xiii
I. PENGENALAN	
1.1 Pernyataan Masalah dan Latar Belakang	
Projek	1
1.2 Objektif Projek	2
1.3 Skop Projek	2
1.4 Metodologi	3
1.4.1 Pembelajaran dan Kajian	3
1.4.2 Anggaran kos projek	3
1.4.3 Memahami fungsi peranti dan aspek keselamatan	3
1.4.4 Pengujian	4

1.4.5	Menyediakan Laporan dan Perbentangan Projek	4
1.5	Perjalanan Projek	5

II. KAJIAN LITERATUR

2.1	Kajian Terhadap projek Terdahulu	7
2.2	Pengesan Pasif Inframerah	7
2.3	Sensor Pergerakan Inframerah Aktif	9
2.4	Jenis-jenis <i>sensor</i> Yang Lain	11
2.3.1	Pengesan Fotoelektrik/ Fotoelektrik sensor	11
2.3.2	Pengesan Pergerakan Ultrasonik	11
2.3.3	Pengesan Gerakan Gelombang Mikro	12
2.3.4	Perlindungan Objek	13
	-Sistem Penggera Kapasitans	13
	-Sistem Pengesan Getaran	13
2.4	Kawasan Jangkauan Yang Boleh Dikesan Oleh Sensor	14

III. TEORI DAN REKABENTUK

3.1	Pengenalan	16
3.2	Pengesan Pyroelektrik	19
3.3	Lensa Frensel	20
3.4	Komponen Lain Bagi Pembangunan Projek	22
3.4.1	Bateri	22
3.4.2	Penggera	23

3.4.2.1 Masalah pada penggera dan penyelesaiannya	24
3.4.3 Suis buka-tutup	25
3.4.4 Mentol	28
3.4.5 Prototaip	29

IV. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Keputusan Akhir	30
4.2 Huraian Projek	32
4.3 Rajah-Rajah Hasil Projek	32

V. KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Kesimpulan	34
5.2 Cadangan	35

RUJUKAN	36
---------	----

LAMPIRAN

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
	Jadual 3.1 : Masalah pada penggera dan penyelesaiannya	24
	Jadual 3.2 : Contoh jenis-jenis suis	26

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
Rajah 1.1 :	Carta Alir Perjalanan Projek	5
Rajah 2.1 :	Sensor Pergerakan Inframerah Aktif	9
Rajah 2.2 :	Pemasangan di bahagian dinding yang tinggi	15
Rajah 2.3 :	Pemasangan pada siling	15
Rajah 2.4 :	Pemasangan untuk mengelakkan gangguan binatang	15
Rajah 2.5 :	Pemasangan untuk liputan bahagian atas	15
Rajah 3.1 :	Pengesan Inframerah Pasif	16
Rajah 3.2 :	Jarak jangkauan pengesan inframerah pasif	17
Rajah 3.3 :	Struktur pengesan pasif inframerah jenis TANE IR-2026	18
Rajah 3.4 :	Pyroelektrik yang terdapat di dalam pengesan pasif inframerah	19
Rajah 3.5 :	Lensa Frensel 1 inci	20
Rajah 3.6 :	Struktur binaan Lensa Frensel	21
Rajah 3.7 :	Struktur dan gambar bateri	22
Rajah 3.8 :	Contoh-contoh penggera keselamatan	23
Rajah 3.9 :	Gambarajah suis buka-tutup	25
Rajah 3.10 :	Mentol pijar	28

Rajah 4.1 : Ciri-ciri susunan sistem pengesan pasif inframerah	29
Rajah 4.2 : Kaedah pengesan pasif inframerah berfungsi	30
Rajah 4.3 : Penggera dan litar yang digunakan	31
Rajah 4.4 : Sistem Sensor	32
Rajah 4.5 : Penggera	32
Rajah 4.6 : Prototaip	33

SENARAI SINGKATAN

- PIRs - Passive Infrared Sensor
CCTV - Kamera Litar Tertutup

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Penyataan Masalah dan Latar Belakang Projek

Terdapat pelbagai perkara yang tidak diingini berlaku di kala ini. Di antaranya melibatkan kes kecurian dan rompakan yang biasanya berlaku di kawasan-kawasan perumahan, kawasan-kawasan kilang, bangunan (bank), premis jualan (kedai emas) dan sebagainya. Sekiranya kediaman tersebut mempunyai sistem pengawalan dan pengawasan yang kukuh, misalnya pangsapuri, maka ia dapat menghindarkan masalah ini berlaku. Penggunaan PIRs adalah cara yang dianggap berkesan untuk menghindarkan perkara tidak diingini berlaku. Sekurang-kurangnya, sistem ini boleh digunakan sebagai satu sistem keselamatan dan dapat menghindarkan dari perkara yang tidak diingini berlaku. Namun demikian, sekarang ini terdapat banyak alternatif yang lebih baik digunakan untuk membanteras perkara ini berlaku sejajar dengan kemajuan teknologi terkini seperti penggunaan sistem yang lebih canggih misalnya menggunakan sistem kamera litar tertutup (CCTV), penggera yang lebih canggih seperti *SAFEKO* dan sebagainya.

1.2 Objektif Projek

Objektif bagi penghasilan projek ini adalah dapat mempelajari dan mengkaji fungsi dan ciri-ciri PIRs yang sesuai digunakan dalam projek ini, mengimplementasi litar yang telah dibentuk kepada perkakasan (*hardware*), dan membina sebuah prototaip bagi sistem PIRs yang digunakan pada kediaman ataupun bangunan.

1.3 Skop Projek

Projek yang dibangunkan adalah berkenaan dengan penghasilan sebuah perkakasan yang menggunakan litar PIRs untuk membolehkan ianya mengesan sesuatu objek yang melintasi kawasan yang dapat dijangkau oleh pegasan inframerah berkenaan. Pada litar tersebut terdapat suatu pegasan inframerah yang berfungsi untuk mengesan pergerakan objek, dan juga sistem penggera untuk memberi isyarat bahawa kawasan berkenaan telah dicerobohi. Pada litar ini juga terdapat penggunaan suis buka-tutup yang digunakan untuk mengawal fungsi pegasan inframerah.

1.4 Metodologi

1.4.1 Pembelajaran dan Kajian

Pada mulanya projek ini mempunyai masalah di dalam penghasilannya. Namun kajian dilakukan terhadap beberapa perisian yang mungkin sesuai untuk digunakan dalam menghasilkan projek ini. Selain itu juga maklumat-maklumat yang berkaitan dengan pengesan inframerah juga dicari di dalam internet. Pencarian maklumat secara menyeluruh juga sedikit sebanyak dapat membantu untuk mengkaji fungsi pengesan inframerah dan sebagainya.

1.4.2 Anggaran Kos Projek

Projek ini sudah dikaji sejak awal lagi dengan menghasilkan draf. Tujuan draf dihasilkan adalah untuk meminimumkan kos dan projek dapat dijalankan dengan lebih efisien. Beberapa proses dalam litar projek yang terlalu sukar akan diabaikan. Selain itu, bahan yang digunakan tidak boleh terlalu banyak dan mahal sehingga melebihi peruntukan yang disediakan.

1.4.3 Memahami Fungsi Peranti Dan Aspek Keselamatan

Memahami fungsi bagi setiap peranti-peranti yang terdapat di dalam litar dan juga projek ini adalah penting bagi mengelakkan kesilapan mengenai kegunaan bagi setiap komponen tersebut. Kajian terhadap kaedah penggunaan komponen amat penting kerana komponen yang mempunyai masalah akan memberi kesan terhadap projek yang dijalankan. Aspek-aspek keselamatan

juga amat penting bagi mengelakkan kecelakaan atau kemalangan daripada berlaku.

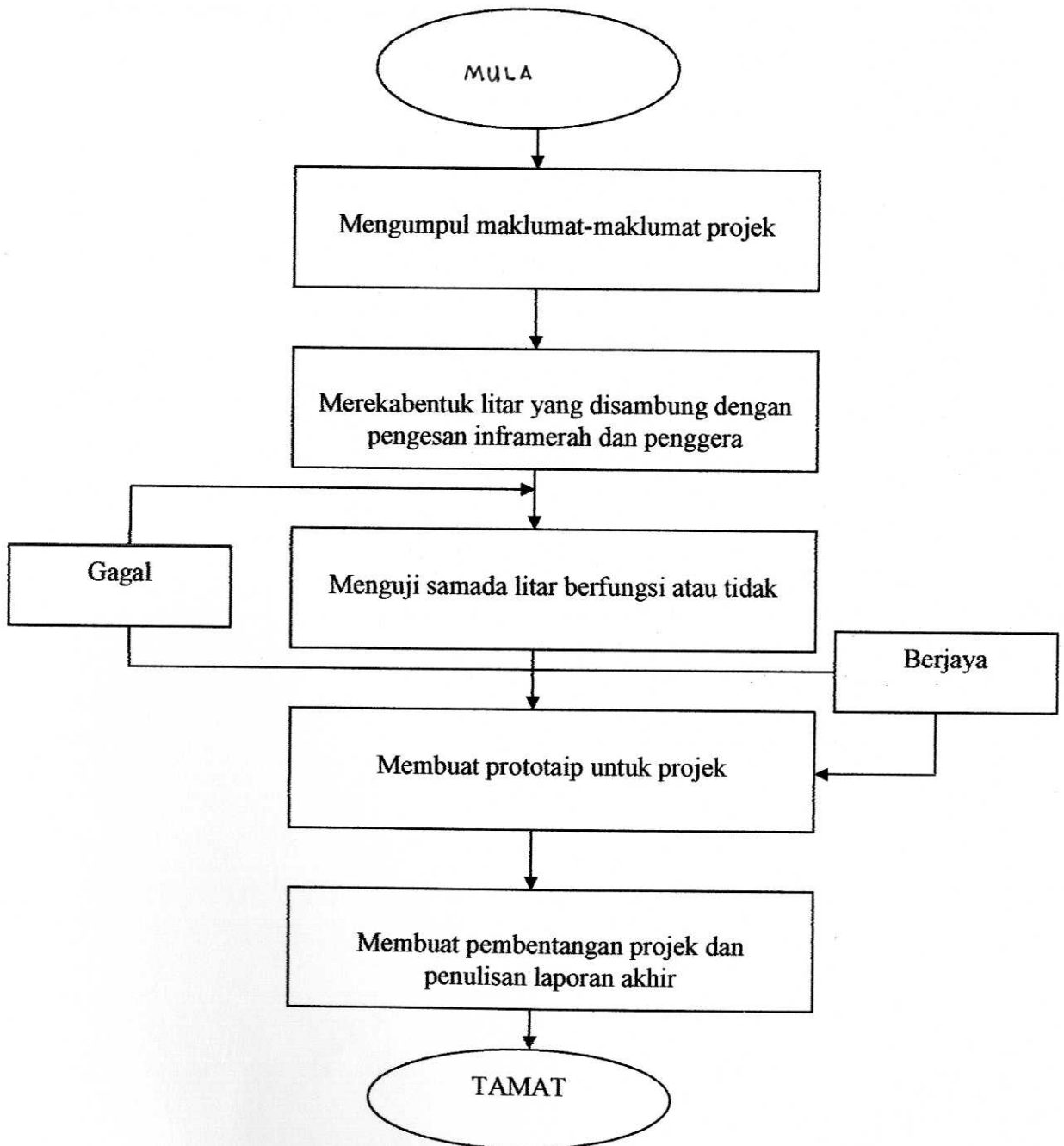
1.4.4 Pengujian

Pengujian terhadap projek merupakan suatu peringkat yang penting bagi mengenalpasti masalah yang terhasil. Daripada pengujian juga maka kita dapat mengubahsuai projek kepada keadaan yang lebih baik. . Namun begitu, pengujian yang baik adalah pengujian yang dapat mengenalpasti masalah dan dapat mencari penyelesaian kepada masalah yang dihadapi.

1.4.5 Menyediakan Laporan dan Perbentangan Projek

Penyediaan laporan dan pembentangan projek merupakan proses terakhir di dalam Projek Sarjana Muda. Maka penulisan laporan Projek Sarjana Muda, dan juga pembentangan beserta demonstrasi bagi projek ini adalah wajib dilaksanakan untuk memperlihatkan hasilnya.

1.5 Perjalanan Projek



Rajah 1.1 : Carta Alir Perjalanan Projek

Rajah 1.1 menunjukkan carta alir bagi perjalanan projek bermula dari pengumpulan maklumat-maklumat yang berkaitan dengan projek sehinggalah pembentangan dan penulisan laporan akhir projek ini.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Terhadap projek Terdahulu

Kajian literatur adalah kajian yang dijalankan terhadap suatu projek terdahulu yang telah dilaksanakan oleh seseorang individu, tokoh-tokoh cendekiawan atau sebagainya. Kajian ini dijalankan mestilah sedikit sebanyak mempunyai kaitan dengan tajuk yang dicadangkan. Kajian literatur dijalankan untuk mengkaji projek terdahulu untuk mendapatkan input-input dalam membangunkan tajuk yang dicadangkan. Selain itu ia juga bertujuan untuk mengkaji projek terdahulu untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan projek terdahulu serta membangunkan projek yang telah mengatasi kekurangan projek terdahulu contohnya pengesan inframerah aktif yang akan diterangkan pada subtopik 2.3.

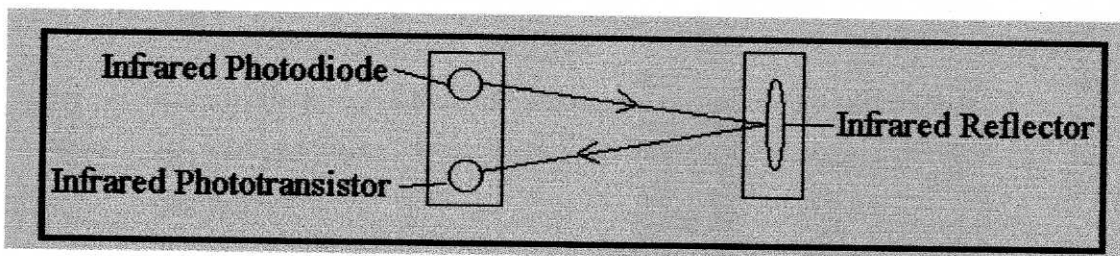
2.2 Pengesan Pasif Inframerah

Pengesan pasif inframerah merupakan sebuah peranti elektronik yang menggunakan sistem keselamatan untuk mengesan pergerakan dari sumber

pancaran infra merah yang terhasil daripada sesuatu benda, terutamanya badan manusia. Semua benda samada hidup ataupun tidak yang mempunyai suhu di atas "sifat mutlak" (-273.15°C atau -459.67°F) akan menghasilkan pancaran infra merah. Pancaran ini tidak dapat dilihat oleh pandangan kasar, tetapi ianya boleh dikesan oleh peranti elektronik yang tertentu yang telah direka khas untuk mengesan pancaran ini. Bahan utama yang terdapat pada PIRs ini adalah "*solid state - chip*" yang berukuran $\frac{1}{4}$ inchi persegi dan kebiasaannya diletakkan bersama-sama bahan pyroelektrik. Ia juga menggunakan sejenis bahan plastik atau dikenali sebagai "cermin parabolik" yang bertindak untuk memfokus pancaran infra merah kepada bahagian cip. Pengesan ini juga dilindungi oleh penutup plastik bagi mengelakkan daripada habuk dan serangga merosakkan lensa.

Bagi sesuatu kes, pengesan inframerah dapat bertindak sebagai "kamera" yang akan bertindak menyimpan pancaran inframerah yang terhasil pada permukaannya, lalu difokus lensa Frensel. Apabila sumber bekalan kuasa diberikan kepada pengesan inframerah, bahagian elektronik di dalamnya akan berkeadaan pasif lalu mengaktifkan sebuah geganti kecil. Geganti ini akan mengawal bahagian sambungan elektrik yang kebiasaannya disambung dengan panel kawalan penggera. Kebiasaannya pengilang mengesyorkan agar litar pengesan inframerah ini diletakkan pada tempat-tempat yang strategik (tidak mudah diganggu) untuk mengelakkan penggeraan yang silap. Ia sepatutnya diletakkan pada kawasan yang tidak dapat dilihat namun dapat mengesan kehadiran penceroboh. Ini kerana sumber pancaran inframerah yang kuat seperti sinaran lampu kereta juga dapat mengakibatkan kesilapan penggeraan terjadi. Sesetengah pengesan inframerah mempunyai lensa "pengesan binatang peliharaan" yang menghalang sistem berkenaan daripada mengesan pergerakan berhampiran dengan lantai.

2.3 Sensor Pergerakan Inframerah Aktif



Rajah 2.1 : Sensor Pergerakan Inframerah Aktif

Rajah 2.1 menunjukkan sebuah sensor pergerakan inframerah aktif. Di dalam sistem yang aktif ini, ianya terdiri daripada dua perumah. Pertamanya mengandungi diod pancaran inframerah dan fototransistor sensitif-inframerah. Manakala satu lagi memngandungi pembalik inframerah. Apabila perumah berada pada kedudukan hadapan kawasan lindungan , kedua-dua perumah ini akan menstabilkan sinar maya. Individu yang cuba mencero boh kawasan akan mengganggu sinar ini lalu menyebabkan penggera berfungsi.

Berikut adalah garis panduan penggunaan pengesan inframerah:-

- (i) Sesuaikan pengesan inframerah dengan kawasan yang akan dipantau;
- (ii) Jangan memasang unit ini pada permukaan tingkap atau sumber-sumber yang cepat mengubah udara yang sejuk dan panas (boleh terkesan oleh pengesan inframerah);
- (iii) Pasang sistem ini pada tempat yang agak tinggi sedikit (untuk mengelakkan berlakunya kesilapan penggera dan dapat dikesan penceroboh);

- (iv) Sekiranya menentukan untuk menggunakan *pet alley*, maka periksa dahulu kawasan berkenaan agar haiwan peliharaan tidak dapat mengakibatkan kesilapam penggera;
- (v) Uji terlebih dahulu keberkesanan sistem ini agar lebih efektif (dari segi kedudukannya, sistem penggera berfungsi dengan baik dan sebagainya).

Inframerah ialah sinaran elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya nampak dan kurang dari mikrogelombang, iaitu di antara 700nm dan 1mm. Gelombang inframerah dan milimeter digunakan dengan meluas sebagai saluran komunikasi jarak dekat seperti penggunaan alat kawalan jarak jauh (*remote control*) bagi televisyen, radio dan sebagainya. Kemudahan media bergelombang inframerah dan milimeter ini, boleh digunakan di dalam sesebuah organisasi atau rangkaian kawasan setempat (LAN). Pengguna boleh memasang pemancar dan penerima gelombang inframerah dalam rangkaian mereka. Dengan pemasangan ini, penyambungan komputer yang berupaya menerima pakai inframerah dan milimeter dapat digunakan dalam sesebuah LAN tanpa penyambungan secara fizikal terhadap komputer-komputer berangkaian yang ada. Oleh itu rangkaian antara komputer atau pengguna tidak memerlukan *plug in* untuk perlaksanaan. Kelebihan media bergelombang jenis ini adalah mudah untuk dipasang, kosnya rendah dan selamat digunakan kerana ianya tidak mudah tersebar kepada media gelombang jenis lain. Ini dapat mengelakkan kecurian atau pengintipan ke atas sebarang data oleh pihak-pihak yang tidak berkenaan.