


“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini, pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri)”.

Tandatangan : 
Nama Penyelia : En. Kok Swee Leong.
Tarikh : 30/3/05

**ROBOT MOBIL PENGESAN CAHAYA
(PHOTORESISTIVE LIGHT TRACKING MOBILE ROBOT)**


AHMAD NIZAM BIN MOHD JAHARI @ MOHD JOHARI

**Laporan ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat
untuk penganugraah Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik
(Elektronik Industri).**

**Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia**

MAC 2005

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

Tandatangan :  - _____

Nama Penulis : Ahmad Nizam Bin Mohd Jahari @ Mohd Johari

Tarikh : 30 / 3 / 2005

Buat bonda serta ayahnda terima kasih atas sokongan selama ini.

Buat rakan seperjuangan terima kasih atas dorongan selama ini.

PENGHARGAAN

Pertama sekali saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi rasa syukur kehadiran Ilahi di atas kejayaan saya menyiapkan laporan Projek Sarjana Muda (PSM) ini dalam tempoh yang ditetapkan.

Di sini, saya ingin merakamkan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada En. Kok Swee Leong selaku penyelia projek yang telah banyak memberi tunjuk ajar, bantuan dan pendapat untuk menghasilkan projek ini. Beliau sangat perihatin dan mengambil berat terhadap gerak kerja dalam melaksanakan projek ini dari awal sehinggalah projek ini berjaya.

Saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada Dekan dan semua pensyarah Fakulti Kejuruteraan Elektronik & Kejuruteraan Komputer (FKEKK) yang sudi memberi bimbingan dan pendapat untuk merealisasikan projek ini. Segala idea yang diberi amat bernas dan membantu saya untuk menyelesaikan masalah teknikal selama projek ini dijalankan.

Pihak ketiga yang penting dalam melaksanakan projek ini ialah juruteknik. Mereka telah membenarkan saya menggunakan makmal, peralatan dan menyediakan komponen untuk memastikan projek ini berjaya. Segala kerjasama yang diberi amatlah dihargai.

Akhir sekali, sekalung penghargaan kepada ibubapa yang banyak memberi dorongan, bantuan dan berdoa agar pelaksanaan projek ini berjalan dengan lancar. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang banyak memberi semangat dan sokongan ketika projek ini menghadapi masalah. Sekali lagi saya ucapkan jutaan terima kasih kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak untuk menjayakan projek ini. Sekian.

ABSTRAK

Projek ini adalah untuk membina sebuah model prototaip robot mobil yang berkebolehan untuk mengesan cahaya dan akan bergerak ke arah sumber cahaya tersebut. Projek ini akan menghasilkan sebuah robot pintar dengan tajuk yang diberikan sebagai Robot Mobil Pengesan Cahaya (*Photoresistive Light Tracking Mobil Robot*). Robot ini akan beroperasi tanpa menggunakan sebarang alat kawalan luar untuk mengawal arah pergerakannya. Perintang Peka Cahaya (CdS Photocell) akan digunakan sebagai deria kepada robot yang akan mengesan cahaya dan akan dikawal dengan menggunakan pengawal mikro PIC16F84A. Tindak balas yang diberikan oleh perintang peka cahaya terhadap pencahayaan sekeliling akan menghasilkan satu bezaupaya yang tertentu. Bezaupaya tersebut seterusnya akan diproses oleh pengawal mikro sebagai suatu nilai digital lalu menghantar arahan ke bahagian litar keluaran yang terdiri daripada sistem mekanikal dan seterusnya akan menghasilkan pergerakan terhadap robot. Kombinasi dua perintang peka cahaya digunakan di bahagian hadapan kiri dan kanan robot, perbezaan antara kedua-dua isyarat yang diterima akan menentukan arah pergerakan robot. Kajian-kajian akan dilakukan bagi memastikan projek ini dapat dihasilkan dengan jayanya.

ABSTRACT

This project is to build a prototype of mobile robot that is able to sense light and will move toward the light source. At the end of this project, a photoresistive light tracking mobile robot prototype was built. The robot is operated without using any external controller to control movement of the robot. Cadmium Sulfide CdS Photocell is used as a sensor for the robot that will detect the light source and controlled by PIC16F84A microcontroller. The sensor acts as a radar to detect light illuminating from surrounding and will produce a certain differential potential. This potential different is processed by a microcontroller as a digital value, sending instruction to the output circuit which consisted of a mechanical system to make the robot move. Combination of two photoresistor light sensors at right and left side were installed at the front side of the robot. The differential signal between the sensors determine the direction of the robot.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	TAJUK PROJEK	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI JADUAL	xiii
	SENARAI SINGKATAN	xiv
	SENARAI LAMPIRAN	xv
I	Pengenalan	
1.1	PENDAHULUAN	1
1.2	PENYATAAN MASALAH, OBJEKTIF DAN SKOP PROJEK	2
1.3	METADOLOGI PROJEK	4
1.4	STRUKTUR BAB LAPORAN AKHIR PSM	6

II KAJIAN LATAR BELAKANG DAN KONSEP

2.1	PENDAHULUAN	8
2.2	Pengenalan Robot	8
	2.2.1 Robot Mobil	9
	2.2.2 Robot Berkaki	11
2.3	BAHAGIAN PENGESAN CAHAYA	12
	2.3.1 Kajian Cahaya Dan Hubungannya Dengan Rintangan	12
	2.3.2 Perintang Peka Cahaya	12
	2.3.3 Struktur Asas Perintang Peka Cahaya	14
	2.3.4 Ciri-ciri Perintang Peka Cahaya	14
2.4	BAHAGIAN PENGAWAL	16
	2.4.1 Pengawal Mikro (<i>Microcontroller</i>)	16
	2.4.2 Faktor-Faktor Penggunaan Pengawal Mikro	16
	2.4.3 Pengawal Mikro PIC	18
	2.4.4 Pengawal Mikro PIC16F84A	19
	2.4.5 Memory	20
	2.4.5.1 Flash Program Memory	20
	2.4.5.1 EEPROM Data Memory	21
	2.4.6 Sempadan (<i>Peripherals</i>)	22
	2.4.7 Bekalan Kuasa Untuk PIC	23
	2.4.8 Pengayun Jam (<i>Oscillator</i>)	23
2.5	PERISIAN PEMROSESAN PIC	24
	2.5.1 Bahasa Mesin	24
	2.5.2 Bahasa Himpunan	24
	2.5.3 Bahasa Aras Tinggi	25
2.6	BAHAGIAN PENGGERAK	25
	2.6.1 Konsep Pergerakan Motor	25
	2.6.2 Pemilihan Motor	26
	2.6.3 Motor Arus Terus	26
2.7	SISITEM MESIN	28
	2.7.1 Sistem Analog	28
	2.7.2 Sistem Digital	29

III METADOLOGI PROJEK

3.1	PENDAHULUAN	30
3.2	LITAR PENGESAN CAHAYA	32
3.2.1	Litar Pemanding Kecerahan Cahaya	32
3.2.2	Arahan Pot	33
3.2.3	Nilai R/C	34
3.2.4	Skala	35
3.3	SISTEM PENGGERAK	36
3.3.1	Litar Antaramuka Motor Dengan Pengawal Mikro	36
3.3.2	Sistem Gear	38
3.3.3	Konsep Arah Pergerakan Gear Motor Kembar	39
3.4	LITAR PENGWAL MIKRO PIC16F84A	41
3.4.1	Litar Asas Pengawal Mikro PIC16F84A	42
3.4.2	Litar Bekalan Kuasa	43
3.5	PEMBANGUAN PERISIAN ATURCARA	44
3.5.1	Pemilihan Perisian Aturcara	47
3.5.2	Memprogram Aturcara	48
3.6	REKABENTUK PROJEK	50
3.6.1	Merekabentuk Litar	50
3.6.2	Merekabentuk Susun atur PCB	51
3.6.3	Merekabentuk Bahagian Badan Robot	52

IV HASIL PENEMUAN PROJEK

4.1	PENDAHULUAN	54
4.2	UJIAN PENGESAN CAHAYA	55
4.2.1	Jenis Perintang Peka Cahaya Yang Berbeza	55
4.2.2	Kesan Meletakkan Penghadang	60
4.2.3	Kesan Terhadap Keluaran PIC Dan Motor	62
4.2.4	Keputusan	63
4.3	ANALISIS LITAR ANTARAMUKA MOTOR	63
4.4	UJIAN PERGERAKAN MOTOR	66

4.5	UJIAN PERISIAN LENGKAP	67
-----	------------------------	----

V KESIMPULAN DAN PERBINCANGAN

5.1	KESIMPULAN	69
5.2	PERBINCANGAN	70
5.3	CADANGAN	71

	RUJUKAN	73
--	----------------	-----------

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
1.1	Gambarajah Blok Projek	4
2.1	Jenis-Jenis Robot Mobil Yang Bergerak Menggunakan Roda	10
2.2	Jenis-Jenis Robot Berkaki	11
2.3	Perintang Peka Cahaya - <i>Cadmium Sulfide</i> (CdS)	13
2.4	Tindakbalas Spectrum Cahaya Terhadap Cds & Mata Manusia	13
2.5	Struktur Binaan Asas CdS	14
2.6	Lengkuk Ciri Perintang Peka Cahaya	15
2.7	Fizikal Luaran PIC16F84A	19
2.8	Struk dalaman <i>Flash Program Memory</i>	21
2.9	Struk Dalaman Pemasa/Pembilang PIC16F84A	23
2.10	Motor AT	27
2.11	Motor Arus Terus Dengan Set Kotar Gear	27
3.1	Rajah Blok Sistem Projek	31
3.2	Gambarajah Blok Fungsi Projek	31
3.3	Litar Pembanding Kecerahan Cahaya	32
3.4	Litar Pemasaan	33
3.5	Graf Numerik Bacaan Beberapa Kapasitor Dan Rintangan	35
3.6	Litar Antaramuka Motor Arus Terus	36
3.7	Rangkaian Pensuisan Transistor	38
3.8	Jenis-jenis Susunan Gear Bagi Gear Motor Kembar	39
3.9	Illustrasi Kombinasi Arah Putaran Kedua-dua Motor	41
3.10	Gambarajah Blok Asas Pengawal Mikro	42
3.11	Litar asas PIC16F84	43
3.12	Litar Bekalan Kuasa	44

3.13	Carta Alir Pergerakan Robot	46
3.14	Tetingkap Perisian ICPorg	48
3.15	Pemrogram PIC	49
3.16	Antaramuka Komputer Dengan PIC Pemrogram	49
3.17	Tetingkap <i>OrCAD Capture</i> Ketika Proses Melukis Litar Skematik	51
3.18	Susun Atur Untuk Papan Litar Bercetak (PCB)	52
3.19	Rekabentuk Badan Robot	53
4.1	Pengukuran Kerintangan Melalui Jarak Sumber Cahaya	56
4.2	Mengukur Kerintangan Perintang Cahaya	56
4.3	Graf Hasil Ujian Pengesanan Cahaya Dengan Sumber Cahaya Lampu 60 Watt, 240V	59
4.4	Graf Hasil Ujian Pengesanan Cahaya Dengan Sumber Cahaya Lampu 2.4V, 0.5 Amp	59
4.5	Kesan Meletakkan Penghadang	60
4.6	Denyut Keluaran PIC	62
4.7	Gelombang Yang Terhasil Daripada Kaki Tapak TIP120	65
4.8	Graf Kerintangan Melawan Masa	66

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Ciri-ciri Perintang Peka Cahaya	15
2.2	Pengawal mikro 8-bit dan ciri-cirinya	17
3.1	Kombinasi Arah Putaran Motor Dengan Arah Pergerakan Berbeza	40
4.1	Hasil Ujian Pengesanan Cahaya Dengan Sumber Cahaya Lampu 60 Watt, 240V	57
4.2	Hasil Ujian Pengesanan Cahaya Dengan Sumber Cahaya Lampu 2.4V, 0.5 Amp	57
4.3	Perbezaan Bacaan Rintangan Kedua-dua Pengesan Cahaya	61
4.4	Data Analisis Pada Kaki Tapak Transistor Pensuisan	64
4.5	Hasil Pemerhatian Sistem Mekanikal Robot	67
4.6	Hasil Pemerhatian Fungsi Setiap Bahagian Aturcara Yang Dibina	68

SENARAI SINGKATAN

PIC	-	Peripheral Interface Controller
PCB	-	Printed Circuit Board
NPN	-	Negative-Positive-Negative
AT	-	Arus Terus
AU	-	Arus Ulang-alik
V	-	Volt
mV	-	milivolt
W	-	Watt
Hz	-	Hertz
EM	-	Electromagnetic
μ s	-	Mikro saat

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	Gambar Hasil Projek	74
B	Aturcara Pengawal Mikro – PICBasic PRO	76
C	Datasheet PIC16F84A	78
D	Datasheet TIP120	84

BAB I

Pengenalan

1.1 PENDAHULUAN

Robot adalah merupakan sebuah mesin buatan manusia yang boleh melaksanakan kerja berdasarkan arahan yang kita masukkan ke dalam Unit Pemrosesan Pusatnya (*CPU*). Sejak dari zaman dahulu lagi sehinggalah zaman kini kepentingan robot dalam kehidupan seharian kita tidak dapat dinafikan lagi. Ia bukan hanya sekadar menjadi alat hiburan atau mainan semata-mata malahan ia juga mampu untuk memudahkan dan menyelesaikan kerja-kerja manusia. Aplikasi penggunaan robot telah menjadi begitu meluas sehingga meliputi pelbagai perkara, antaranya:

- a) Industri
- b) Alat hiburan / mainan
- c) Pertanian
- d) Kajian di angkasa lepas
- e) Menyelenggara aktiviti-aktiviti merbahaya

Semua aktiviti yang tersebut di atas dapat dilakukan dengan efektif dan berkesan dengan adanya tenaga robot. Namun, dari sehari ke sehari kehidupan kita

semakin lama semakin maju dan kerja yang perlu dilaksanakan pula juga semakin hari semakin bertambah. Selaras dengan perkara tersebut adalah amat penting untuk kita meningkatkan tahap keupayaan robot untuk melakukan kerja sehingga ke tahap yang optimum. Oleh itu kajian terhadap sifat-sifat robot dan aplikasinya perlulah dilakukan dan dipergiatkan lagi agar kita dapat meningkatkan lagi kepenggunaan robot dalam menyelesaikan urusan seharian kita.

Umumnya projek yang dilaksanakan ini bertujuan untuk mengkaji sifat robot yang mempunyai sifat peka terhadap kehadiran sebarang sumber cahaya dan seterusnya menghasilkan sebuah robot pintar yang akan bertindakbalas terhadap deria yang akan dihasilkan daripada sifat robot tadi. Robot yang akan terhasil dari projek ini adalah sebuah robot mobil yang berkebolehan untuk mengesan kehadiran cahaya di kawasan sekeliling dan akan bertindak untuk bergerak ke arah sumber cahaya tadi. Ini selaras dengan tajuk yang dipilih iaitu Robot Mobil Pengesan Cahaya (Photoresistive Light Tracking Mobile Robot).

1.2 PENYATAAN MASALAH, OBJEKTIF DAN SKOP PROJEK

Untuk melaksanakan projek ini, beberapa pernyataan masalah telah dikenalpasti bagi membantu dalam menjalankan kerja-kerja menghasilkan projek ini. Antaranya yang pertama adalah dari segi deria kepada robot. Lazimnya, robot-robot mobil yang dihasilkan dewasa ini mempunyai berbagai-bagai sifat (behaviour) contohnya robot pengelak halangan, robot pengekor garisan, robot pengesan objek dan sebagainya. Perbezaan terhadap setiap sifat robot ini adalah disebabkan oleh penggunaan sensor yang berbeza-beza.

Robot yang akan dihasilkan ini adalah sebuah robot mobil yang berkemampuan untuk mengesan kehadiran cahaya dan akan bergerak ke arah sumber

cahaya tersebut. Untuk menghasilkan robot ini, deria yang perlu ada adalah satu komponen yang mampu bertindakbalas sekiranya terdedah kepada cahaya. Maka, dalam projek ini Perintang Peka Cahaya (CdS Photocell) dipilih sebagai deria robot. Ciri-ciri Perintang Peka Cahaya ini mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap perubahan cahaya, yang berkadar songsang dengan perubahan rintangan, ia sesuai digunakan dan dapat membantu dalam penghasilan litar pengesan.

Untuk memastikan robot ini dapat membezakan kehadiran cahaya sama ada dari sudut sebelah kanan atau kiri dan akan membolehkannya bergerak ke posisi tersebut maka kedudukan sensor perlu dikenalpasti. Dalam projek ini, dua buah sensor perintang cahaya digunakan dan diletakkan bersebelahan di bahagian hadapan robot. Satu penghadang diletakkan di antara kedua-dua perintang cahaya tersebut supaya penerimaan cahaya oleh sensor tersebut boleh dibezakan. Ini akan memudahkan untuk robot bergerak ke arah kanan atau kiri bergantung kepada dari mana arah datangnya sumber cahaya.

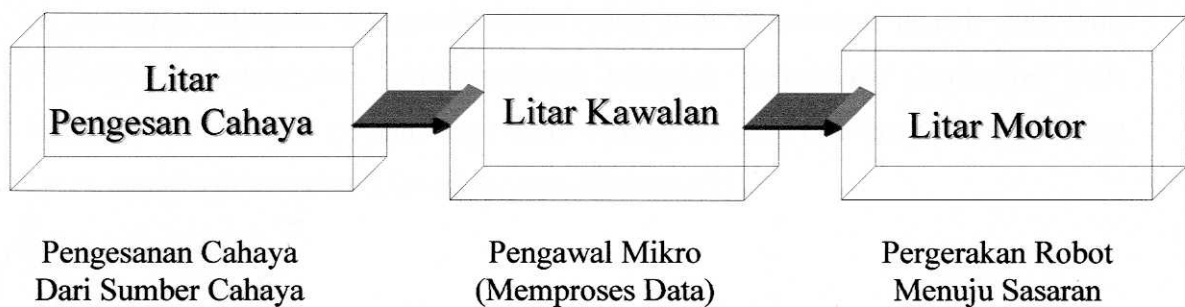
Seterusnya objektif utama untuk projek ini adalah untuk menghasilkan atau membina sebuah robot yang boleh mengesan cahaya berdasarkan penggunaan Perintang Peka Cahaya (CdS photocell). Kajian terhadap ciri-ciri pengesan cahaya yang akan digunakan dilakukan berdasarkan sumber-sumber cahaya yang tertentu dan seterusnya membina litar yang boleh mengesan cahaya tersebut yang mana bertindak sebagai deria robot. Seterusnya kajian terhadap kedudukan sensor dilakukan bagi bagi membolehkan robot dapat membezakan kehadiran cahaya di sebelah kiri atau kanan daripada sesuatu sumber. Dan yang akhir sekali adalah untuk menghasilkan sebuah prototaip robot yang ringkas dan berkemampuan untuk mengesan kehadiran cahaya dan akan bergerak ke arah cahaya tersebut.

Beberapa langkah aturan dan garis panduan telah diambil bagi memastikan projek ini berjalan dengan lancar dan dapat berfungsi dengan sempurna. Skop atau garis panduan adalah seperti berikut:

- a) Mengkaji hubungan antara keamatan cahaya yang berlainan dari sesuatu sumber cahaya dengan rintangan yang diterima oleh perintang cahaya.
- b) Mengaplikasikan litar pengesan cahaya dengan mengambilkira aturan kedudukan pengesan cahaya.
- c) Mengkaji kesan arah putaran motor yang berbeza terhadap arah pergerakan robot.
- d) Merekabentuk badan robot dan mengaplikasikannya.
- e) Melakukan ujian ke atas projek dan menentukan sama ada ia berfungsi seperti yang dikehendaki.

1.3 METADOLOGI PROJEK

Rajah 1.1 di bawah menunjukkan secara ringkas dalam bentuk gambarajah blok bagaimana projek ini berfungsi.



Rajah 1.1: Gambarajah Blok Projek

Projek ini sebenarnya terbahagi kepada beberapa peringkat di mana setiap peringkat secara umumnya adalah seperti berikut:

- a) Bahagian pengesan cahaya.
 - Litar yang terlibat adalah litar Perintang Peka Cahaya.
- b) Bahagian pengawalan.
 - Litar kawalan yang menggunakan pengawal mikro (Memproses Data).
- c) Bahagian penggerak.
 - Litar yang terlibat adalah litar keluaran motor arus terus.

Pada bahagian blok yang pertama litar yang akan dihasilkan adalah litar pengesan cahaya yang mana akan menggunakan perintang peka cahaya jenis *cadmium sulfide* (CdS). Perintang cahaya ini akan diletakkan pada permukaan yang rata dan diletakkan secara bersebelahan. Dan satu penghadang diletakkan di antara kedua-dua perintang tersebut.

Pada blok pengawal pula, litar untuk pengawal mikro PIC digunakan untuk menerima isyarat dari blok pertama dan isyarat tersebut akan diproses untuk dihantar ke bahagian keluaran. Pengawal mikro yang akan digunakan adalah dari jenis PIC16F84A. Selain dari membangunkan bahagian perkakasan (hardware) pada bahagian ini, bahagian perisian juga tidak ketinggalan, di mana aturcara akan dibuat untuk menghasilkan sebuah kawalan yang dikehendaki.

Dan blok yang terakhir pula adalah bahagian keluaran atau penggerak. Bahagian sebuah litar keluaran motor akan dihasilkan yang mana akan menentukan arah pergerakan robot. Isyarat dari litar kawalan akan diterima oleh litar keluaran ini, dan seterusnya akan menghasilkan pergerakan mekanikal pada motor.

1.4 STRUKTUR BAB LAPORAN AKHIR PSM

Tesis ini mempunyai lima bab yang akan menerangkan secara terperinci mengenai projek ini. Bab 1 adalah merupakan pengenalan awal terhadap projek yang dibina. Bab ini menerangkan objektif, huraian ringkas projek dan skop projek.

Bab II akan menerangkan latarbelakang kajian dari segi kajian terhadap cahaya serta kajian tentang konsep pergerakan robot. Selain itu diterangkan secara ringkas tentang sistem mesian, perkakasan dan perisian. Setiap fakta dan maklumat yang diperolehi melalui bahan rujukan yang berlainan akan dibahas bagi memilih satu teknik dan kaedah yang terbaik untuk projek ini.

Bab III seterusnya membicarakan mengenai teknik dan kaedah pelaksanaan yang dipilih dalam Bab II secara mendalam. Bahagian perkakasan yang terlibat dalam projek ini akan diterangkan. Terdapat beberapa litar yang terlibat iaitu litar pengesanan cahaya, litar antaramuka motor dengan pengawal mikro, litar pengawal mikro dan secara ringkas litar bekalan kuasa. Bab ini juga menerangkan konsep-konsep yang digunakan bagi tujuan mengaplikasikan sifat robot yang dibina. Teknik dan kaedah yang dipilih terbahagi kepada dua bahagian iaitu perkakasan dan perisian yang digunakan.

Bab IV adalah bab analisis dan keputusan. Keputusan analisis bagi setiap bahagian robot yang diuji akan diterangkan. Pengujian dilakukan terhadap kedua-dua bahagian iaitu bahagian perkakasan dan perisian. Pengujian bahagian demi bahagian dengan faktor-faktor tertentu dilakukan bagi memastikan setiap bahagian berfungsi dengan baik. Seterusnya hasil akhir akan diperolehi berdasarkan pengujian yang dilakukan.

Bab terakhir dalam laporan ini ialah kesimpulan dan cadangan. Dalam bab ini kesimpulan dibuat terhadap pencapaian dan pembelajaran yang diperolehi dalam melaksanakan projek ini dari peringkat permulaan hingga berjaya. Selain itu, cadangan juga dibuat untuk meningkatkan tahap operasi projek agar lebih baik pada masa akan datang.

BAB II

KAJIAN LATAR BELAKANG DAN KONSEP

2.1 PENDAHULUAN

Bab ini akan membincangkan tentang teori dan konsep projek secara menyeluruh. Tujuan perbincangan ini untuk menerangkan perspektif dan kaedah yang digunakan dalam penyelidikan yang lepas dan meninjau sejauh mana projek ini dihubungkan dengan kajian dan teori yang sedia ada. Selain daripada itu, bab ini juga akan menunjukkan teori dan konsep yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah projek. Kefahaman secara teori ini amat penting sebagai panduan dalam menjalankan sebarang kajian. Hasil sesuatu kajian itu tidak dapat dinilai jika tidak dibandingkan dengan teori.

2.2 PENGENALAN ROBOT

Terdapat berbagai-bagai definisi mengenai robot. Ianya sangat susah untuk diertikan dengan maksud yang betul-betul tepat dengan perkataan robot tersebut, maka perbezaan definisi robot ini dapat dilihat daripada pelbagai sudut dan aspek.