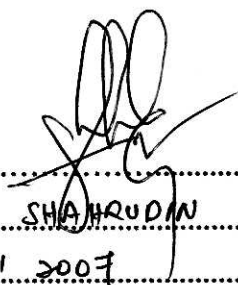


**PRISMATIC LIFTER ROBOT BY USING PROGRAMMABLE
LOGIC CONTROL (PLC)**

MOHD FAIZUL BIN ROZALI

MEI 2007

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

Tandatangan : 
Nama Penyelia : ENCIK SHAFRUDIN ZAKARIA
Tarikh : 7 MEI 2007

“ PRISMATIC LIFTER ROBOT BY USING PLC ”


MOHD FAIZUL BIN ROZALI

**Laporan Ini Dikemukakan Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat
Penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Elektronik Kuasa Dan
Pemacu)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

Mei 2007

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

Tandatangan : 

Nama : Mohd Faizul Bin Rozali

Tarikh : 07 Mei 2007

Untuk ayah dan ibu tersayang,
Encik Rozali Bin Ismail dan Puan Hasnah Binti Taib

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim....

Alhamdulillah. Dengan izinNya, berkat kekasihnya nabi Muhammad, keramah dan hikmah ibu bapa kita sama – samalah kita panjatkan kalimah syukur ke hadrat Ilahi, saya dapat menyiapkan tesis ini dalam masa yang telah ditetapkan. Diatas kesempatan ini, saya ingin merakamkan setinggi - tinggi penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dan memberi kerjasama kepada saya dalam menyiapkan dan menyediakan tesis ini sama ada dalam bentuk nasihat, bahan rujukan atau tunjuk ajar.

Tidak lupa juga saya ucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya Encik Shahrudin Bin Zakaria yang sentiasa berada bersama dalam proses pembelajaran dan pengajaran sepanjang usaha menyiapkan projek ini. Selain daripada itu, ucapan terima kasih juga ditujukan kepada panel iaitu Encik Ahmad Aizan Bin Zulkefli dan Encik Fariz Bin Ali @ Ibrahim serta pensyarah-pensyarah Fakulti Kejuruteraan Elektrik.

Kepada kedua ibubapa serta ahli keluarga yang telah banyak memberi semangat, nasihat, dorongan serta keazaman kepada saya dalam mengharungi cabaran dan rintangan semasa proses menyiapkan tesis ini. Kepada anda semua yang telah membantu saya, jasa anda semua tidak akan saya lupakan. Terima kasih.

ABSTRAK

Projek robot gerakan lurus menggunakan PLC adalah satu contoh projek aplikasi kejuruteraan dimana ia dapat bergerak secara automatik disamping dapat mengangkat beban dengan menggunakan konsep perubahan gerakan secara automatic. PLC adalah satu pengawal dimana ia mempunyai aturcara yang telah diprogramkan untuk menjalankan pengoperasian mengikut kaedah yang telah ditetapkan berdasarkan masukan dan keluaran. Dalam projek ini mempunyai 2 bahagian utama iaitu pembangunan program menggunakan komputer dengan menggunakan PLC. FPO – C14 telah digunakan untuk pembangunan program. Bagi pembangunan perkakasan pula, ia termasuklah pemilihan alat pengesan yang akan digunakan untuk mengesan laluan bagi robot dan juga proses merekabentuk sistem robot yang akan dibangunkan. Alat kawalan ini boleh diaplikasikan secara meluas dalam kehidupan terutama bagi projek yang bergerak secara automatik. Contoh yang dapat diaplikasi ialah untuk pertandingan robot. Dalam pertandingan ini, robot akan ditugaskan sebagai penyelamat bagi sesebuah pasukan. Robot yang direka ini akan bersiap sedia untuk beroperasi di garisan permulaan sewaktu pertandingan sedang berlangsung. Apabila laluan bagi pasukan kita dihadang, robot pasukan kita akan memberi isyarat yang menandakan ia memerlukan bantuan. Setelah mendapat isyarat bantuan, robot ini akan beroperasi dan sampai ke tempat yang sepatutnya menggunakan konsep "line follower robot". Ia akan beroperasi dengan menggunakan konsep gerakan lurus yang akan beroperasi secara automatik. Kelebihan robot ini ialah ia dapat berubah dengan 3 mekanisma pergerakan gear yang berlainan.

ABSTRACT

Project prismatic lifter robot with PLC is an example of engineering application which can run automatic besides pick up load using automatic gear changing concept. PLC is controllers which have orders that program to run the operation with method refer to the input and output. In this project, there are 2 main parts which is program development by using computer with PLC. FPO – C14 is used to develop this program. For the hardware development, it is about choosing the sensor that will be used to detect line to for robot and also designing process of the robot system to develop controller is widely used in life application especially for project that run automatically. The example of application is for robot competition task of this robot is as rescuer of the team. This robot will standby to operate at the starting point when the competition starts. When the team was block by other team, the team robot will send signal to show that they have problem. After received the signal, this robot will operate to reach the suppose area using line follower robot concept. It will operate automatically by using lifter concept. The advantage of this robot is it can change the gear movement with three mechanisms.

KANDUNGAN

BAB PERKARA	HALAMAN
JUDUL	i
SURAT PENGAKUAN	ii
DEDIKASI	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI LAMPIRAN	xiii
1 PENGENALAN	
1.1 Pengenalan projek	1
1.2 Pernyataan masalah	2
1.3 Tujuan dan objektif	3
1.3.1 Tujuan projek	3
1.3.2 Objektif projek	3
1.4 Skop projek	4
1.5 Metodologi projek	4
1.5.1 Peringkat pertama (Pengenalan)	5
1.5.2 Peringkat kedua (Kajian latarbelakang)	5
1.5.3 Peringkat ketiga (Rekabentuk litar)	5
1.6 Carta alir	6

1.7	Jadual Perancangan Projek	7
2	KAJIAN ILMIAH	11
2.1	Pendahuluan	11
2.2	Sejarah awal robot	11
2.3	Kelebihan mekanikal	14
2.3.1	Takal	15
2.3.2	Gear	17
2.4	Sambungan dalaman kabel	20
2.5	Rupa bentuk bagi kawasan <i>robocon</i> 2006	20
2.6	Kawasan automatik	21
3	PEMBANGUNAN PROJEK	23
3.1	Pendahuluan	23
3.2	Merekabentuk tapak projek	23
3.3	Merekabentuk <i>lifter</i>	24
3.4	Penggunaan takal	25
3.5	<i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	27
3.6	Senarai masukan dan keluaran	28
3.7	Carta alir bagi <i>PLC</i>	31
4	PERKEMBANGAN PROJEK DAN REKABENTUK	33
4.1	Pendahuluan	33
4.2	Jangkaan rekabentuk projek	34
4.3	Pembangunan program	36
4.4	Sensor yang digunakan	37
4.5	Litar bagi <i>sensor</i>	38
5	HASIL PROJEK	40
5.1	Pengenalan	40
5.2	Pengujian projek	41

5.3	Analisa projek	42
5.3.1	Tayar	42
5.3.2	Motor	43
6	PERBINCANGAN, CADANGAN DAN KESIMPULAN	44
6.1	Perbincangan	44
6.2	Cadangan	44
6.3	Kesimpulan	45

RUJUKAN

LAMPIRAN

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
1.1	Jadual perancangan projek PSM 1	7
1.2	Jadual perancangan projek PSM 2	9
2.1	Jadual perbezaan daya tarikan mengikut sistem takal	17
2.2	Perbandingan menggunakan gear dari segi masa	19
3.1	Alamat bagi masukan	29
3.2	Alamat bagi keluaran	30
4.1	Penerangan setiap bahagian	35

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
1.1	Carta alir	6
2.1	Contoh lilitan pada takal	15
2.2	Contoh lilitan pada takal	15
2.3	Contoh lilitan pada takal	16
2.4	Contoh lilitan pada takal	16
2.5	Gear yang diguna untuk projek	18
2.6	Gambar gear yang digunakan pada robot	18
2.7	Sambungan dalaman kabel	20
2.8	Rajah kawasan robocon 2006	20
3.1	Gambar tapak robot	24
3.2	Rekabentuk <i>lifter</i>	25
3.3	Takal dan tali diaplikasikan untuk menggerakkan <i>lifter</i>	26
3.4	Gambar dari pandangan hadapan <i>lifter</i> dan lengan pengangkat	26
3.5	Gambar pengawal yang digunakan	27
3.6	Kabel yang diguna untuk memuat turun program ke dalam pengawal	28
3.7	Carta alir bagi <i>PLC</i>	32
4.1	Rekabentuk tapak yang mempunyai takal dan roda	36
4.2	Contoh gambar perkakasan bagi tapak asas	34
4.3	<i>Ladder</i> diagram	36
4.4	Gambar pengesan yang telah direka	37
4.5	Litar sensor yang digunakan	38
5.1	Gambar projek yang telah siap	40

5.2	Gambar projek yang sedang diuji	41
5.3	Struktur tayar	42
5.6	Gambar motor	43

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	<i>Programmable logic control</i>	48
B	Mechanical advantages	65
C	FPO	68
D	Pulley	86
E	Mechanical advantage of pulley	92

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan projek

Projek ini akan digunakan dalam pertandingan robot. Ia bertujuan untuk membantu pasukan untuk meneruskan pertandingan sehingga tamat. Projek ini akan berfungsi untuk mengalihkan penghadang yang menghalang laluan dengan menggunakan konsep gerakan lurus. Kelebihan projek ini ialah ia mampu beroperasi secara automatik yang mampu mengangkat beban yang maksimum lebih kurang 5 kg.

Robot ini akan mengguna pakai konsep yang diaplikasikan pada sistem *forklift*. Ini kerana ia bersesuaian dengan skop yang telah ditetapkan iaitu menggunakan konsep gerakan lurus. Untuk menggerakkan *lifter* tersebut, takal dan tali akan digunakan untuk menarik atau menggerakkan *lifter* tersebut. Takal dipilih sebagai mekanisma untuk menggerakkan *lifter* tersebut kerana pada takal tersebut terdapat alas bebola yang mampu melancarkan lagi pergerakan bagi *lifter* tersebut.

Tali tersebut akan ditarik dengan menggunakan motor arus terus yang diguna pakai untuk menggerakkan cermin pada pintu kereta. Motor tersebut mampu menggerakkan beban diantara 4 hingga 5 kg. Untuk mengurangkan beban tarikan pada motor tersebut, aplikasi kelebihan mekanikal digunakan pada sistem tersebut. Daya kekuatan untuk menggerakkan motor dapat dikurangkan dengan mengubah cara penyusunan tali pada sistem takal tersebut.

Kelebihan mekanikal kedua yang terdapat pada robot ini ialah ia mempunyai konsep penukaran gear secara automatik. Gear yang diguna pakai pada robot ini telah diubahsuai dan dicantumkan pada sistem robot.

Bagi membolehkan robot berfungsi secara automatik, robot ini dikawal dengan menggunakan *Programmable Logic Controller* iaitu *NAIS FPO – C14*.

1.2 Penyataan masalah

Idea projek ini tercetus apabila mendapati pelbagai masalah timbul sewaktu pertandingan robot dijalankan. Pelbagai masalah didapati sewaktu pertandingan sedang dijalankan. Antaranya ialah sesebuah robot tidak mampu berfungsi dengan baik apabila robot tersebut cuba untuk melalui garisan yang telah ditetapkan. Robot yang terdapat didalam pertandingan akan terkeluar dari garisan yang telah ditetapkan.

Selain daripada itu, apabila robot dari pasukan dihadang oleh pasukan lawan robot dari pasukan tidak mampu untuk meneruskan pertandingan lagi. Masalah lain yang timbul ialah apabila robot dari pasukan cuba untuk menyelamatkan robot dari pasukan, robot dari pasukan tidak mampu untuk mengangkat atau mengalihkan robot lawan dari terus dihadang oleh pasukan lawan kerana masalah robot dari pasukan lawan yang tidak diketahui jumlah beban robot yang cuba diangkat.

Masalah lain yang timbul ialah sewaktu robot dari pasukan memerlukan bantuan, kebanyakan robot akan berfungsi secara manual. Ia jauh sekali berbeza dengan robot yang cuba dibangunkan didalam projek ini. Robot ini akan mendapat isyarat kecemasan yang menandakan robot sedang dihadang atau menghadapi masalah. Ia tidak perlu dikawal secara manual seperti yang biasa berlaku dalam pertandingan robot.

1.3 Tujuan dan objektif

Untuk menghasilkan projek yang menepati tujuan dan objektif yang ditetapkan, tujuan utama projek ini dibuat hendaklah dikenal pasti terlebih dahulu.

1.3.1 Tujuan projek

Tujuan robot ini direka adalah seperti berikut:-

- a) Merekabentuk dan membuat robot yang mempunyai konsep penukaran gear secara automatik.
- b) Merekabentuk robot yang mempunyai pergerakan *lifter* sahaja yang berfungsi untuk mengalihkan penghadang.
- c) Mencipta robot yang dapat melalui trek secara automatik.
- d) Untuk menunjukkan *Programmable Logic Controller* sebagai pengawal.
- e) Berharap agar robot ini dapat menyertai pertandingan robot.

1.3.2 Objektif projek

Untuk mencapai tujuan dan matlamat berikut, beberapa objektif projek telah digariskan. Antaranya ialah:-

- a) Untuk merekabentuk dan menghasilkan robot yang mempunyai konsep pergerakan lurus sahaja.
- b) Merekabentuk robot yang melalui garisan secara automatik dan sampai di tempat yang dituju.
- c) Menggunakan konsep penukaran gear secara automatik.
- d) Untuk memasuki pertandingan robot.

1.4 Skop projek

Bagi melaksanakan projek ini, beberapa skop telah direkabentuk bagi melicinkan proses perjalanan kerja projek ini. Antara skop yang telah digunakan adalah seperti berikut:-

- a) Mendapatkan bekalan dari arus terus iaitu bateri yang mempunyai voltan 12V
- b) Menggunakan *PLC* sebagai pengawal
- c) Merekabentuk robot yang berfungsi dengan sendiri yang menggunakan konsep gerakan lurus yang mudah.
- d) Merekabentuk robot yang mampu mengangkat beban berbeza iaitu dalam julat 1 hingga 5 kg.
- e) Sewaktu mengangkat beban, ia hendaklah menggunakan konsep gerakan lurus sahaja.

1.5 Metodologi projek

Di dalam melaksanakan sesuatu projek, segala perjalanan atau proses untuk menyiapkan projek ini adalah berpandukan kepada kaedah yang telah ditetapkan. Kajian ini adalah berpandukan kepada peringkat utama iaitu melakukan penyelidikan dan kajian yang dibuat sepanjang projek yang merangkumi merekabentuk perkakasan, litar dan pengaturcaraan, pengujian perkakasan, litar dan perkakasan serta analisa tentang jadual perancangan untuk menyiapkan projek ini. Bagi projek ini, ia memerlukan sedikit kemahiran, pengalaman serta pemerhatian untuk merekabentuk perkakasan selain daripada kreativiti untuk menghubungkan segala skop yang telah ditetapkan.

1.5.1 Peringkat Pertama (Pengenalan)

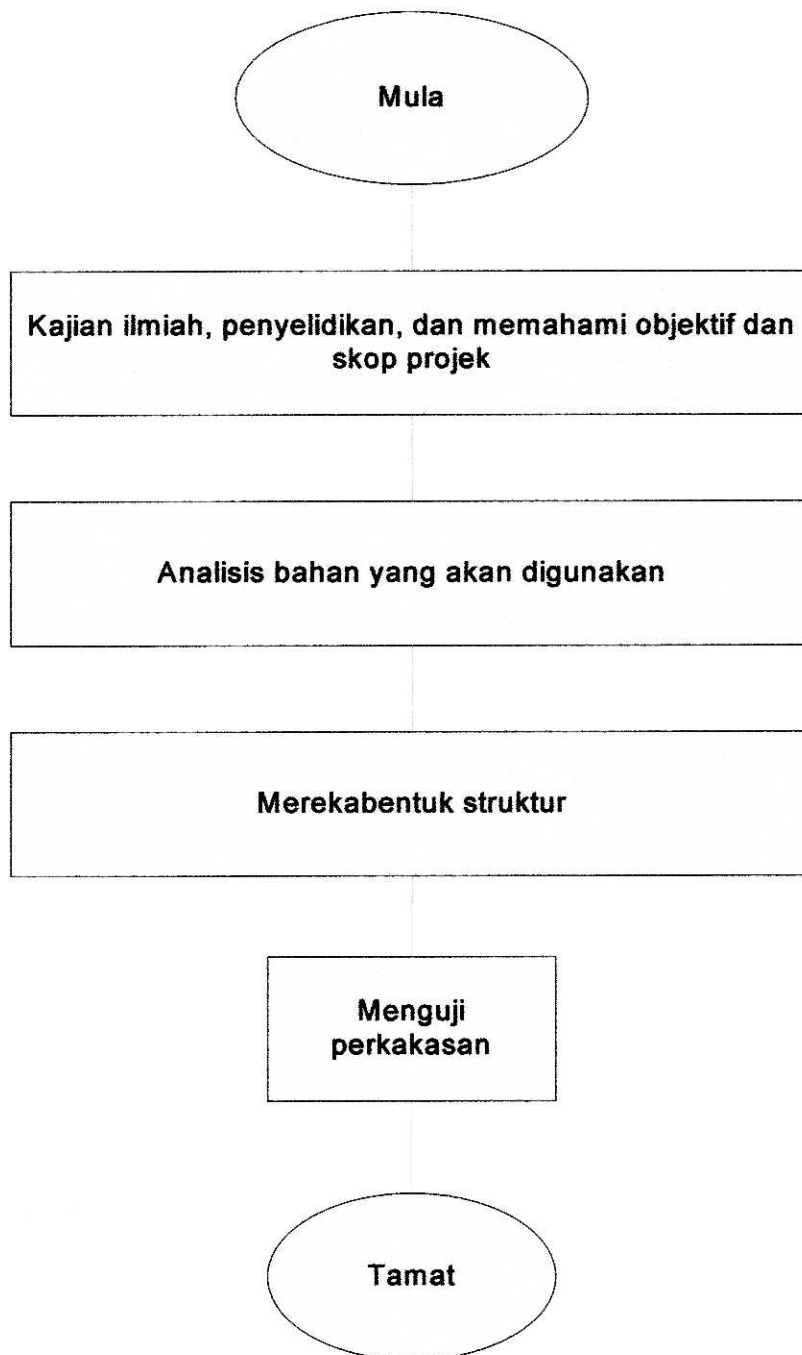
Peringkat pertama ini, ia meliputi aspek pengenalan projek, ojektif projek, kaedah projek serta skop projek. Ia bertujuan untuk memberikan gambaran tentang projek bagi mengelakkan daripada projek ini tidak mencapai arah tuju atau objektif yang dijalankan.

1.5.2 Peringkat Kedua (Kajian Latarbelakang)

Pada peringkat ini, ia lebih fokus kepada penulisan yang berbentuk ilmiah atau teknikal daripada bacaan dari majalah, jurnal, buku, internet serta pemerhatian. Ia dapat menolong untuk mengkaji dan menganalisis serta memberi kesan untuk menyiapkan projek ini melalui teori dan pengetahuan yang sedia ada. Antaranya ialah melakukan penyelidikan terhadap sistem takal dan memahami fungsi dan cara penggunaannya pada sistem.

1.5.3 Peringkat Ketiga (Rekabentuk Perkakasan Serta Pegujian *Hardware*)

Peringkat ini adalah peringkat untuk merekabentuk struktur bagi robot tersebut. Ia mestilah mengikut skop yang telah ditetapkan iaitu menggunakan konsep gerakan lurus. Setelah siap, *hardware* tersebut mestilah diuji bagi membolehkan struktur adalah kukuh. Disini juga, tinjauan juga dibuat pada harga bagi komponen yang akan digunakan. Secara tidak langsung, anggaran bagi projek ini dapat diketahui.

1.6 Carta Alir

Rajah 1.1 : Carta alir perjalanan projek

1.7 Jadual perancangan projek

Perancangan projek bagi PSM 1

Jadual 1.1: Jadual Perancangan Projek PSM 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A) Kajian ilmiah, penulisan tesis & pembentangan																
Mendengar taklimat PSM																
Hantar borang pemilihan tajuk PSM kepada fakulti																
Membuat tinjauan untuk membuat kerangka robot																
Memahami skop tajuk PSM																
Ulangkaji PLC																
Mula membuat power point																
Pembentangan																

Jadual 1.2: Jadual Perancangan Projek PSM 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A) Kajian ilmiah, penulisan tesis & pembentangan																
Membuat tinjauan untuk buat kerangka robot																
Membuat tesis																
Ulangkaji PLC																
B) Perkakasan																
Meninjau kedai mekanikal																
Ubahsuai kerangka (Jika tak memenuhi syarat)																
Mencari komponen @ bahan																
Membuat kerangka																
Menguji kerangka																