

raf

TJ211.35 .S52 2008.



0000065943

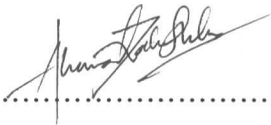
Robot bergerak mengikut garisan dan mengelak halangan
/ Shahrir Alias.

**ROBOT BERGERAK MENGIKUT GARISAN
DAN MENGELAK HALANGAN**

SHHRIR BIN ALIAS

APRIL 2008

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini. Pada pandang saya karya ini mencukupi dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi & Automasi).”

Tandatangan : 

Nama Penyelia : EN. AHMAD ZAKI BIN HJ. SHUKOR

Tarikh : 23 APRIL 2008

**ROBOT BERGERAK MENGIKUT GARISAN DAN MENGELAK
HALANGAN**

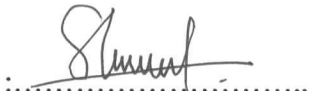
SHHRIR BIN ALIAS

**LAPORAN INI DISERAHKAN BAGI MEMENUHI SYARAT DAN
KEHENDAK IJAZAH SARJANA MUDA KEJURUTERAAN ELEKTRIK
(KAWALAN, INSTRUMENTASI DAN AUTOMASI)**

**FAKULTI KEJURUTERAAN ELEKTRIK
UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA**

APRIL 2008

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

Tandatangan : 
Nama Penulis : SHAHRIR BIN ALIAS
Tarikh : 23 APRIL 2008

SEGALA PUJI DAN SYUKUR KEPADA ALLAH RABBUL ALAMIN. SELAWAT DAN SALAM KEATAS RASUL AL-AMIN S.A.W. SAYA MEMANJATKAN KESYUKURAN KEPADA ALLAH KERANA DENGAN LIMPAH KURNIA DAN PEMELIHARAAN-NYA DAPATLAH SAYA MENYEDIAKAN LAPORAN AKHIR IJAZAH SARJANA MUDA INI. TERISTIMEWA BUAT AYAHANDA DAN BONDA SERTA KELUARGA TERSAYANG. TIDAK LUPA RAKAN SEPERJUANGAN, JUTAAN TERIMA KASIH DIATAS SOKONGAN KALIAN SEMUA.

' Seandainya kita tahu apa yang akan berlaku dikemudian hari, sudah pasti tidak wujud kesilapan dan persoalan di dalam hidup. Tetapi kita hanya merancang, ALLAH jua yang menentukan. '

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan taufik dan hidayahNya dapat saya menyiapkan projek sarjana muda ini. Projek ini tentunya tidak akan mencapai kesempurnaan yang diharapkan tanpa bantuan dan kerja sama dari pihak yang terbabit secara langsung mahupun tidak langsung. Saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada En Zaki B. Hj Shukor yang merupakan penyelia bagi projek sarjana muda saya yang tidak jemu-jemu meluangkan masa, mencurahkan ilmu pengetahuan dan turut membantu menyelesaikan masalah sewaktu menyiapkan projek ini. Tidak dilupai juga kepada keluarga yang tercinta yang telah banyak memberi dorongan, semangat dan juga wang ringgit. Akhir sekali jutaan penghargaan kepada rakan-rakan dan sesiapa sahaja yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan projek saya ini.

ABSTRAK

Projek ini bertujuan menghasilkan sebuah prototaip robot bergerak mengikut garisan dan mengelak halangan. Robot ini mampu bergerak mengikut garisan dan berupaya mengelak objek yang menghalang pergerakan di sepanjang laluan. Bagi merealisasikan projek ini, ia memerlukan beberapa komponen utama seperti pengesan, motor arus terus (AT), pengawal mikro dan beberapa komponen lain. Untuk membolehkan robot ini berfungsi seperti yang dirancang, ia diprogram dengan menggunakan bahasa aturcara C. Robot ini akan diprogram untuk bergerak mengikut garisan putih yang berlatarkan warna hitam. Robot ini juga turut diprogram untuk mengelak halangan dan berupaya kembali ke garisan putih selepas terkeluar dari laluan. Program ini akan dimuat turun ke dalam pengawal mikro dengan menggunakan perisian CD2M. Pengesan-pengesan yang terdapat pada robot akan bertindak sebagai input dengan menghantar isyarat kepada pengawal mikro apabila mengesan garisan dan halangan.

ABSTRACT

This project is about designing and implementation of prototype line following and obstacle mobile robot. This robot will be capable to make decision not only by line following but also by detecting obstacle. The robot development requires an external knowledge of C programming language. It will involve the interaction of sensor, DC motor and microcontroller. This robot will be programmed to follow the white line on the black base or floor base avoid the obstacle and return to the line to be followed. The algorithm program should be downloaded into microcontroller by using CD2M software. The sensors will detect the line or obstacle and send signals to microcontroller to be processed.

SENARAI KANDUNGAN

BAB	KANDUNGAN	HALAMAN
	TAJUK PROJEK	i
	PERAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	SENARAI KANDUNGAN	vii
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI JADUAL	xiii
	SENARAI LAMPIRAN	xiv
	SENARAI SINGKATAN	xv
I	Pengenalan	
	1.0 Pengenalan	1
	1.1 Objektif Projek	1
	1.2 Penyataan Masalah	2
	1.3 Skop Projek	2
II	KAJIAN ILMIAH	3
	2.0 Pengenalan	3
	2.1 Robot	3

	2.1.1	Robot Bergerak Mengikuti Garisan	5
	2.1.2	Robot Mengelak Halangan	6
2.2		Pengawal Mikro	7
	2.2.1	PIC16F877A	8
	2.2.2	Ciri-ciri Pengawal Mikro PIC16F877A	9
	2.2.3	Ciri-ciri (<i>Peripherals</i>)	9
	2.2.4	Ciri-ciri Analog	10
2.3		Bekalan Kuasa	10
2.4		Pengayun	10
2.5		Port Sesiri RS232	11
2.6		Perisian	12
	2.6.1	Bahasa Mesin	12
	2.6.2	Bahasa Himpunan	12
	2.6.3	Bahasa Aras Tinggi	13
2.7		Pemilihan Motor	13
	2.7.1	Motor Arus Terus	14
2.8		Pengesan	14
	2.8.1	Pengesan Infra-Merah	15
	2.8.2	Pengesan Foto-Elektrik	16
III		METODOLOGI	17
	3.0	Pengenalan	17
	3.1	Pembinaan Litar Asas Robot	18
	3.1.1	Litar Pengesan Infra-Merah	18
	3.1.2	Litar Pemacu Motor	20
	3.1.3	Litar Pengawal Mikro	20
	3.1.4	Litar MAX232	22
	3.1.5	Litar Bekalan Kuasa	22
	3.2	Motor Gear Kembar	23
	3.2.1	Pergerakan Motor Gear Kembar	24

3.3	Pengujian Litar	26
3.3.1	Simulasi Menggunakan Perisian Proteus	26
3.4	Pembinaan Struktur Robot	28
3.5	Pembangunan Aturcara	28
3.5.1	Aturcara Robot Bergerak Mengikut Garisan	30
3.5.2	Aturcara Robot Mengelak Halangan	31
3.5.3	Perisian CCS	32
3.5.4	Perisian CD2M	33
IV	HASIL PERKAKASAN	34
4.0	Pengenalan	34
4.1	Perkakasan	34
4.1.1	Pengawal Robot	34
4.1.2	Pengesan Infra-merah	35
4.1.3	Analisi Frekuensi Litar Infra-merah	36
4.1.4	Pengiraan frekuensi daripada timer 555	37
4.1.5	Pemacu Motor	38
4.1.6	Hasil Binaan Robot	40
V	HASIL PEMBANGUNAN PERISIAN	41
5.0	Pengenalan	41
5.1	Algoritma	41
5.1.1	Algoritma PWM	41
5.1.2	Algoritma Robot Memilih Simpang	43
5.1.3	Algoritma Robot Mengelak Halangan	44
5.1.4	Algoritma Robot Bergerak mengikut Garisan	45

VI	PENUTUP	47
	6.0 Pengenalan	47
	6.1 Cadangan	47
	6.2 Kesimpulan	48
	RUJUKAN	50
	LAMPIRAN	

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Contoh Robot Mudah Alih	4
2.2	Robot Bergerak Mengikut Garisan	5
2.3	Robot Mengelak Halangan	6
2.4	PIC16F877 dalam pakej DIP 40-pin	7
2.5	Struktur PIC16F877A	8
2.6	MAX232	12
2.7	Kabel Port Sesiri	12
2.8	Motor Arus Terus dengan Set Kotak Gear	14
2.9	Pengesan IR	15
2.10	Struktur Dalaman Pengesan Foto-elektrik	16
2.11	Pengesan EX-D200E	16
3.1	Carta Alir Robot	18
3.2	Litar Pemancar Infra-Merah	19
3.3	Litar Penerima Infra-Merah	19
3.4	Litar Pemacu Motor L293B	20
3.5	Litar Pengawal Mikro PIC16F877A	21
3.6	Litar MAX232	22
3.7	Litar Pengatur Voltan	23
3.8	Jenis-jenis Susunan Gear Motor Kembar	24
3.9	Rajah (a),(b) dan (c) adalah Pergerakan Robot Bergerak Mengikut Garisan	25
3.10	Pergerakan Robot Mengelak Halangan	26

3.11	Perisian Proteus	27
3.12	Litar Pengawal Dan Pemacu Motor	27
3.13	Struktur Robot	28
3.14	Carta Alir Aturcara Robot	29
3.15	Carta Alir Robot Bergerak Mengikut Garisan	30
3.16	Carta Alir Robot Mengelak Halangan	31
3.17	Algoritma Menggunakan Perisian CCS32	
3.18	Perisian CD2M	33
4.1	Litar Papan Jalur	35
4.2	Litar PCB	35
4.3	Litar Ujikaji Pengesan Infra-merah	36
4.4	Litar Pengesan Infra-merah	36
4.5	Tiada frekuensi	37
4.6	Frekuensi pengesan 20Hz	37
4.7	Pemancar IR	38
4.8	Penerima IR	38
4.9	Kedudukan gelombang inframerah berbanding cahaya nampak	38
4.10	Pengawal L293B	39
4.11	Litar Pemacu Motor	39
4.12	Hasil Awal Projek	40
4.13	Hasil Akhir Projek	40
5.0	PWM yang diuji menggunakan <i>oscilloscope</i>	42
5.1	PWM yang diuji menggunakan simulasi Proteus	42
5.2	<i>Initialize interrupt</i>	43
5.3	Fungsi <i>Interrupt</i>	43
5.4	Aturcara ataupun <i>loop</i> untuk program <i>interrupt</i>	44
5.5	Simulasi untuk menguji algoritma yang dibina	45

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
2.0	Jadual pemilihan kapasitor untuk pengayun	11
3.0	Konsep Putaran Arah Motor Berdasarkan Robot Mengikut Garisan.	25

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	Jadual perancangan projek	51
B	Program algoritma robot	53
C	PIC16F877A	58
D	L293B	67

SENARAI SINGKATAN

PCB	-	Printed Circuit Board
PWM	-	Pulse Width Modulation
AT	-	Arus Terus
IR	-	Infra-red
I/O	-	Input dan Output
Tx	-	Transmit
Rx	-	Receive

BAB I

PENGENALAN

1.0 Pengenalan

Di dalam Bab 1 ini, objektif dan skop projek akan diterangkan secara jelas berkenaan perspektif dan kaedah yang digunakan untuk melaksanakan projek ini. Pemerhatian dan kajian serta simulasi telah dilakukan bagi melancarkan perjalanan untuk menyiapkan projek ini dengan baik.

1.1 Objektif Projek

Projek ini dilaksanakan berdasarkan empat objektif projek. Tujuan utama projek ini adalah untuk menghasilkan robot bergerak mengikut garisan dan mengelak halangan dengan menggunakan pengesan, pengawal mikro dan motor arus terus. Selain daripada itu, ia mempunyai algoritma bagi membolehkan ia berfungsi seperti yang dikehendaki. Robot ini memerlukan dua algoritma yang berbeza iaitu untuk robot bergerak mengikut garisan dan mengelak halangan. Robot yang dihasilkan ini perlu dianalisis untuk meningkatkan tahap keberfungsiannya supaya ia dapat mengelak halangan dan bergerak mengikut garisan dengan sempurna.

1.2 Penyataan Masalah

Kebiasaannya pekerja-pekerja yang bekerja di kilang akan membawa objek ataupun barang dari suatu tempat ke tempat yang lain secara manual. Cara ini akan membazirkan banyak tenaga manusia dan wang ringgit untuk menggajikan pekerja. Bagi mengatasi masalah tersebut, robot ini dihasilkan untuk memudahkan kerja membawa barang ke suatu destinasi secara automatik mengikut garisan grid yang telah ditetapkan di atas lantai. Robot yang membawa barang bergerak mengikut garisan akan menghadapi masalah sekiranya terdapat objek di atas garisan grid. Masalah tersebut boleh diatasi kerana robot ini turut berupaya mengelak halangan semasa bergerak mengikut garisan grid.

1.3 Skop Kerja

Skop kerja projek ini terbahagi kepada dua bahagian utama iaitu perkakasan dan perisian. Perkakasan merangkumi rekabentuk struktur mekanikal robot dan komponen elektronik. Bahagian elektronik terdiri daripada sistem pemacu motor, pengesanan dan pengawal mikro. Skop kerja juga turut membabitkan penggunaan perisian CCS dan Proteus. Robot memerlukan algoritma untuk membolehkan ia bergerak ke hadapan, belakang, kiri ataupun kanan. Analisis litar perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik.

BAB II

KAJIAN ILMIAH

2.0 Pengenalan

Bab ini akan menerangkan teori dan konsep projek secara menyeluruh. Tujuan kajian ini adalah untuk menerangkan kaedah yang digunakan dalam penghasilan projek berdasarkan teori dan konsep yang telah digunakan ataupun yang sedia ada. Kajian ini adalah penting untuk menyelesaikan masalah projek yang dihadapi serta menjadi panduan dan rujukan dalam perlaksanaannya. Hasil sesuatu kajian itu tidak dapat dinilai jika tidak dibandingkan dengan teori.

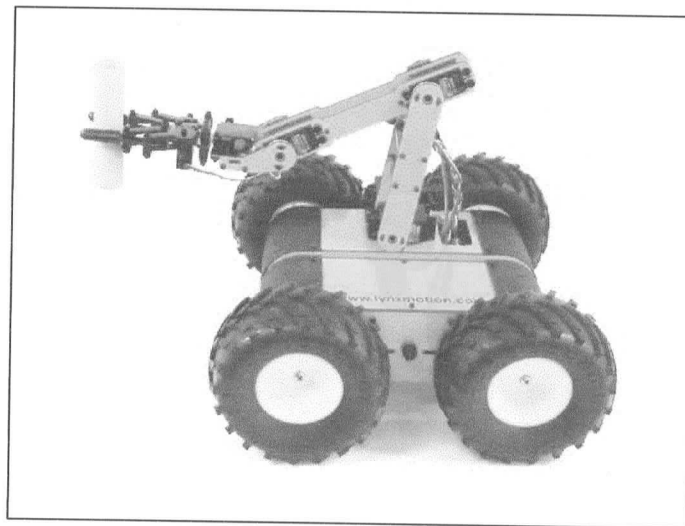
2.1 Robot

Istilah robot berasal dari bahasa Czechoslovakia. Perkataan robot berasal dari kosa kata “Robota” yang bererti “kerja cepat”. Istilah ini muncul pada tahun 1920 oleh seorang pengarang sandiwara bernama Karel Capec. Karyanya berjudul Rossums Universal Robot yang membawa maksud Robot Dunia milik Rossum. Rossum merancang dan membangun suatu bala tentera yang terdiri dari robot industri yang akhirnya menjadi terlalu cerdas dan menguasai manusia.

Webstar’s New World Dictionary 1969 mendefinisikan robotik sebagai sains dan teknologi robot, termasuk reka bentuk pengeluaran, aplikasi dan kegunaan lain.

Robotik meliputi pelbagai bidang teknologi seperti mekanikal, elektrik, elektronik, sistem perkakasan dan perisian komputer serta pelbagai teknologi canggih yang lain. Robot secara tepat adalah sistem atau alat yang dapat meniru pergerakan dan perlakuan manusia dengan tujuan untuk menggantikan dan mempermudah kerja manusia. Robot juga merupakan kaedah bagaimana ia dapat dimanipulasi untuk membuat sesuatu kerja.

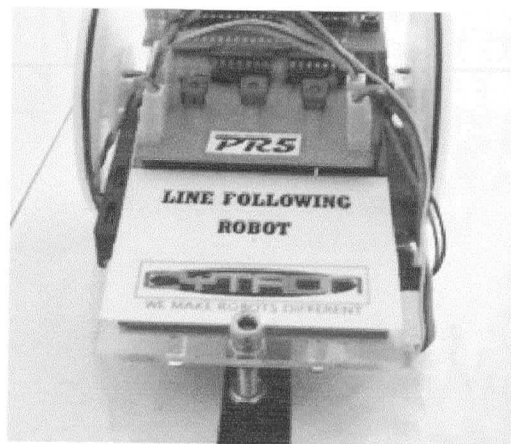
Robot era kini telah banyak berkembang dengan penggunaan teknologi dan sistem yang canggih sehingga ciptaan robot menyerupai manusia seperti robot Asimo. Pada asasnya robot boleh dikelaskan kepada dua ketagori iaitu robot tetap dan robot mudah alih. Robot tetap adalah robot berkedudukan statik dan berfungsi di kawasan yang terhad sahaja. Manakala robot mudah alih boleh bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain. Robot mudah alih biasanya banyak diaplikasikan untuk melakukan tugas-tugas yang merbahaya seperti membawa bahan kimia dan memusnahkan bom. Rajah 2.1 adalah contoh robot mudah alih.



Rajah 2.1: Contoh Robot Mudah Alih

2.1.1 Robot Bergerak Mengikuti Garisan

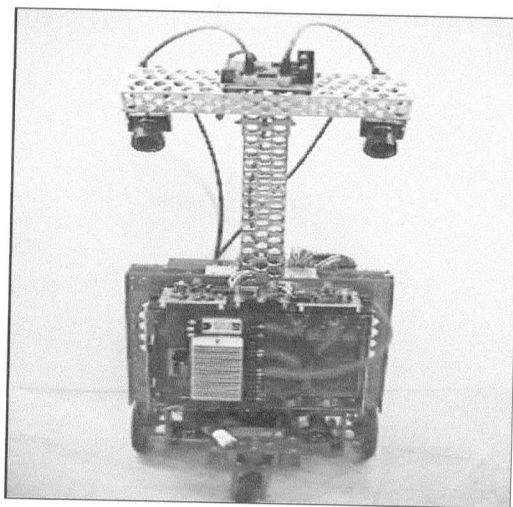
Robot bergerak mengikuti garisan terbahagi kepada beberapa sistem asas yang utama. Pengawal mikro adalah antara komponen utama yang digunakan untuk memproses input data sama ada robot bergerak ke hadapan, ke kiri, ke kanan atau ke belakang. Selain daripada itu, pemacu motor diperlukan untuk memacu motor arus terus. Garisan putih dijadikan sebagai rujukan ataupun panduan untuk robot tersebut bergerak. Bagi membolehkan robot bergerak mengikuti garisan hitam yang telah dibuat, beberapa pengesan diperlukan supaya ia tidak terkeluar dari garisan hitam tersebut. Pengesan-pengesan yang terdapat pada robot akan bertindak sebagai input dengan menghantar isyarat kepada pengawal mikro. Rajah 2.2 merupakan contoh robot mengikuti garisan yang telah berfungsi. Robot tersebut diprogram supaya dapat mengikuti garisan hitam. Robot ini telah menggunakan pemacu motor, pengawal mikro 16F877A dan pengesan infra-merah. Sebanyak tiga set pengesan infra merah digunakan untuk mengesan garisan berwarna hitam [1].



Rajah 2.2: Robot Bergerak Mengikuti Garisan

2.1.2 Robot Mengelak Halangan

Robot mengelak halangan juga terbahagi kepada beberapa sistem asas yang utama iaitu pengawal mikro, pengesan dan pemacu motor arus terus. Rajah 2.3 merupakan contoh robot mengelak halangan. Robot tersebut melibatkan kerja merekabentuk perkakasan mekanikal dan litar elektronik. Pada bahagian perkakasan mekanikal, kerangka robot direka menggunakan kepingan besi yang ringan. Robot ini menggunakan pengesan *Stereo Vision* iaitu kamera CCD. Ia terdiri daripada dua monokrom kamera-kamera CCD dilengkapi dengan sudut 90° pada pandangan kanta yang luas. Kamera dipasang atas kiri dan sebelah kanan di atas robot seperti dalam Rajah 2.3. Litar pengawal mikro digunakan dengan kombinasi aturcara. Robot dapat mengelak halangan jika terdapat objek dihadapan.



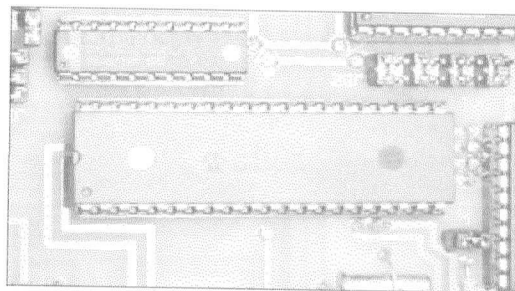
Rajah 2.3: Robot Mengelak Halangan

2.2 Pengawal mikro

Mikropengawal atau pengawal mikro merupakan komputer dalam cip yang telah dicipta untuk kawalan alat elektronik. Ia merupakan salah satu daripada cabang pemprosesan mikro yang mementingkan kendalian mudah dan kos efektif yang rendah. Ini berbeza dengan mikropemproses pelbagai kegunaan yang terdapat dalam komputer. Pengawal mikro pada amnya terdiri daripada ingatan dan I/O dan mudah diaplikasikan manakala mikropemproses perlu disambung kepada cip tertentu untuk memberikan fungsi yang diperlukan. Sebuah pengawal mikro biasanya mempunyai ciri-ciri berikut:

- i. Unit Pemroses pusat – biasanya kecil dan murah.
- ii. Mempunyai I/O seperti port sesiri.
- iii. Peranti perisian seperti pemasa dan litar pemantau.
- iv. RAM untuk simpanan ingatan.
- v. ROM untuk simpanan program.
- vi. Penjana jam – biasanya pengayun untuk kristal pemasa kuartz atau litar RC.

Pada asalnya pengawal mikro hanya diprogramkan menggunakan bahasa himpunan, atau dalam kod C. Sesetengah pengawal mikro telah mula memasukkan penterjemah bahasa pengaturcaraan peringkat tinggi ke dalamnya supaya lebih mudah diprogram. PIC16F877 dalam Rajah 2.4 adalah antara contoh pengawal mikro yang biasa digunakan.



Rajah 2.4 : PIC16F877 dalam pakej DIP 40-pin