

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

Tandatangan :

Nama Penyelia :

Tarikh :

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

Tandatangan :

Nama Penyelia :

Tarikh :

Robot Beroda 3 dengan Kawalan PIC16F84 dan Pengesan Infra Merah

MOHD HAFIZ BIN RAUZAN

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

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

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

Tandatangan : 

Nama : MOHD HAFID BIN RAUDAN

Tarikh : 18 MEI 2006

PENGHARGAAN

Pertama sekali saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi rasa syukur kehadiran Ilahi di atas kejayaan saya menyiapkan laporan projek ini dalam tempoh yang ditetapkan. Di sini, saya ingin merakamkan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada En. Ja'afar Bin Adnan 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 hingga berjaya.

Saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada semua rakan-rakan saya yang sudi memberi bimbingan dan pendapat untuk merealisasikan projek ini terutama Mohd Hamid Bin Ahmad. Segala idea yang diberi amat bernas dan membantu saya untuk menyelesaikan masalah teknikal selama projek ini dijalankan. Pihak ke-3 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 mereka-bentuk sebuah robot yang dapat mengelak halangan secara automatik. Penggunaan aplikasi seperti ini sedang di perluaskan dan banyak contoh robot yang menggunakan kaedah ini. Sebagai contoh di negara Jepun, aplikasi robot ini digunakan di dalam kehidupan seharian sebagai penyedut hampagas automatik yang dapat mengelak halangan. Kesibukan hidup masyarakat pada masa kini mendorong penggunaan teknologi ini secara meluas. Maka dengan teknologi ini, dapat mengurangkan masa pengguna yang terhad.

Sistem yang digunakan dalam menentukan halangan ialah dengan menggunakan aplikasi cermin, di mana pemancar dan penerima berada pada kedudukan siri. Apabila terdapat halangan, pemancar infra merah akan memantulkan sinaran infra merah dari halangan dan seterusnya ke penerima infra merah. Dengan pembangunan projek ini, diharap dapat mencetuskan idea-idea yang lebih mantap dalam bidang teknologi dan inovasi. Melalui analisis-analisis yang dilakukan, robot ini mampu untuk mengelak halangan secara automatik.

ABSTRACT

This project is to create and build a robot where it can avoid obstacles in automatic. This application is increase and lot of example robots using this method. For an example in Japan, an application of this robot is using in their life as automatic vacuum cleaner which can avoid obstacles. Increments of this technology can reduce limited user time. This robot is build using application of infra red, where a lot of this application is used in electronics equipment.

The system are use to decide obstacles is using mirror application, where position transmitter and receiver in series. When have obstacles, infra red transmitter will bound a infra red beam to infra red receiver. Then, infra red receiver will produce output voltage and give that signal to PIC16F84. From this analysis that have done, this robot able to avoid obstacles in automatic.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	PENGESAHAN	i
	TAJUK PROJEK	ii
	DEDIKASI	iv
	PENGHARGAAN	v
	ABSTRAK	vi
	ABSTRACT	vii
	ISI KANDUNGAN	viii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI SINGKATAN	xiii
	SENARAI LAMPIRAN	xv
I	Pengenalan	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Projek	2
	1.3 Objektif Projek	3
	1.4 Skop Projek	4
	1.5 Kaedah Kajian	5
	1.6 Ringkasan Tesis	6

II KAJIAN LATAR BELAKANG & KONSEP

2.1	PENGENALAN	7
2.2	PENGAWAL MIKRO (<i>Microcontroller</i>)	8
2.3	FAKTOR-FAKTOR PENGGUNAAN PENGAWAL MIKRO	8
2.4	PENGAWAL MIKRO PIC	10
	2.4.1 Kebaikan PIC	10
2.5	PENGAWAL MIKRO PIC16F84A	11
	2.4.2 Memori (<i>Memory</i>)	11
	2.4.2.1 Flash Program Memory	12
	2.4.2.2 EEPROM Data Memory	13
	2.4.3 Sempadan (<i>Peripherals</i>)	14
	2.4.4 Bekalan Kuasa	14
	2.4.5 Pengayun Jam	15
2.5	PEMANCAR	15
2.7	PENERIMA	16
	2.7.1 Penerima Infra Merah	17
2.8	JENIS-JENIS LITAR MOTOR	19
	2.8.1 Litar Motor Pirau	20
	2.8.2 Litar Motor Siri	22
	2.8.3 Perbandingan Motor Pirau Dan Motor Siri.	24
	2.8.4 Litar Motor	24

III METODOLOGI PROJEK

3.1	PENGENALAN	25
3.2	PERKAKASAN	26
3.2.1	Litar Bekalan Kuasa	31
3.2.2	Litar Pensuisan PIC	28
3.2.2.1	Tetimbang-H	30
3.2.3	Sistem Gear Motor	32
3.3	PEMILIHAN KOMPONEN PROJEK	33
3.3.1	Kapasitor	33
3.3.1.1	Kapasitor Eletrolitik	34
3.3.1.2	Kapasitor Seramik	34
3.3.1.3	Kapasitor Jenis Kertas	35
3.3.2	Diod	35
3.3.2.1	Diod Isyarat	36
3.3.3	Transistor	36
3.3.4	Pengatur Voltan	37
3.3.4.1	Pengatur Voltan 3 Terminal +5V (7805)	37
3.3.5	Pengawal Mikro PIC	37
3.3.6	Perintang	38
3.4	PERISIAN	39
3.4.1	OrCAD	39
3.4.2	Mereke Bentuk Laluan PCB	40
3.5	MEMBANGUNKAN PROGRAM	41
3.5.1	Perisian MPLAB IDE	42
3.5.2	Proses Simulasi / <i>debugging</i> ke atas Program	43
3.6	PEMASANGAN LITAR	44
3.6.1	Menyediakan Komponen	44
3.6.2	Menguji Komponen	44
3.6.3	Menghasilkan Papan Litar Bercetak	44
3.6.4	Memasang Komponen pada Papan Litar Bercetak	45
3.7	PENGUJIAN	45

IV	HASIL PENEMUAN PROJEK	
4.1	PENGENALAN	46
4.2	KESAN PERUBAHAN RINTANGAN TERHADAP KITAR KERJA.	47
	4.2.1 Keputusan Analisis.	51
	4.2.2 Kesimpulan	52
4.3	KESAN PERUBAHAN RINTANGAN TERHADAP KELAJUAN MOTOR	53
	4.3.1 Keputusan Analisis	55
	4.3.2 Kesimpulan	56
4.4	KESAN BEBAN TERHADAP KELAJUAN MOTOR	57
	4.4.1 Keputusan Analisis	58
	4.4.2 Kesimpulan	59
V	KESIMPULAN & CADANGAN	
5.2	MASALAH YANG DIHADAPI	60
5.3	CADANGAN	61
5.1	KESIMPULAN	62
	RUJUKAN	63
	LAMPIRAN	64

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Kawalan mikro 8-bit dan ciri-cirinya.	9
2.2	Perbandingan motor pirau dan siri	24
2.3	Jadual pergerakan motor	24
4.1	Data analisis kitar kerja	51
4.2	Data analisis kelajuan	55
4.3	Data analisis kesan beban	58

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Fizikal luaran PIC16F84A	11
2.2	Struktur dalaman <i>Flash Program Memory</i>	12
2.3	Struktur dalaman pemasa/pembilang PIC16F84A	14
2.4	Pemancar infra merah menggunakan komperator LM393	15
2.5	Litar penerima infra merah (IS1U60), PIC dan motor	16
2.6	Aplikasi penerima dan pemancar infra merah (IS1U60) terhadap halangan	17
2.7	Komponen penerima infra merah yang boleh digunakan.	18
2.8	Graf ciri-ciri IS1U60	18
2.9	Struktur fizikal motor AT	19
2.10	Bahagian dalaman motor AT	19
2.11	Litar motor pirau	20
2.12	Hubungan Dayakilas & kelajuan dan Arus angker	21
2.13	Litar setara motor siri.	23
2.14	Hubungan Dayakilas & kelajuan dan Arus angker	23
3.1	Langkah-langkah Pelaksanaan Projek	26
3.2	Gambarajah blok bekalan kuasa	28
3.3	Carta alir perjalanan program pengawal mikro	29
3.4	Transistor pautan TIP120	30
3.5	Litar setara TIP 120	30
3.6	Tetimbang-H	31
3.7	Jenis-jenis sistem gear	32
3.8	Kapasitor elektrolitik	34
3.9	Kapasitor jenis seramik	34
3.10	Kapasitor jenis kertas	35

3.11	Diod isyarat	36
3.12	Pengatur voltan 3 terminal +5V (7805)	37
3.13	Pengawal Mikro <i>PIC</i>	38
3.14	Perintang	39
3.15	Medium <i>Orcad Capture</i> Ketika Proses Melukis Litar Skematik	40
3.16	Contoh Litar PCB projek	41
3.17	Kaedah memprogram <i>PIC</i>	42
3.18	Tetingkap <i>MPLAB IDE</i> untuk menulis program.	43
3.19	Tetingkap <i>MPLAB IDE</i> <i>debugging</i> untuk simulasi program.	43
4.1	Kawasan pengesan mengesan halangan	47
4.2	Kawasan pengesan mengesan halangan	48
4.3	Cara infra merah mengesan halangan	49
4.4	Cara penerima menerima pancaran infra merah pada paksi-X	50
4.5	Cara penerima menerima pancaran infra merah pada paksi-Y	50
4.6	Kesan perubahan voltan penerima terhadap jarak halangan	51
4.7	Litar dalaman motor projek berputar mengikut pusingan jam	53
4.8	Litar dalaman motor projek berputar melawan pusingan jam	53
4.9	Kesan perubahan rintangan terhadap kelajuan motor.	55
4.10	Kesan beban terhadap kelajuan motor	59

SENARAI SINGKATAN

AT	-	Arus Terus
PIC	-	Peripheral Interface Controller
LED	-	Light Emitter Diode
MCLR-		Master Clock Reset
us	-	micro second
d.g.e	-	Daya Gerak Elektrik
T	-	Tempoh
Aci	-	Shuft

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	Datasheet PIC16F84A	79
B	Datasheet TIP 120/121/122	101
C	Datasheet 1N4001-1N4007	105
D	Datasheet N-Channel Power MOSFET	107
E	Contoh Gelombang Analisis	114
F	Program PIC projek	115

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN.

Bab ini akan memberi gambaran secara keseluruhan mengenai projek robot beroda 3 dengan kawalan PIC16F84 dan pemancar infra merah seperti latar belakang, objektif, skop, metodologi projek dan ringkasan tesis. Tujuan utama projek ini adalah untuk mereka-bentuk sebuah robot yang mampu mengelak halangan tanpa kawalan secara automatik. Robot ini menggunakan kerangka bahan yang murah tetapi efektif seperti tayar dan motor pada kereta mainan. Sasaran adalah dua pemancar infra merah dan dua penerima infra merah untuk mengesan halangan. Litar robot ini terdiri daripada tiga bahagian utama iaitu pemancar, penerima dan pemacu motor. Selain itu, bab ini juga akan menerangkan secara ringkas gerak kerja dari awal hingga projek ini berjaya sebelum memasuki bab seterusnya secara mendalam.

1.2 LATAR BELAKANG PROJEK

Pada peringkat permulaan dalam menentukan pergerakan robot ini, kaedah yang digunakan memerlukan kajian yang teliti terhadap infra merah dan penggunaan PIC. Penggunaan infra merah adalah yang paling efektif berbanding dengan pemancar-pemancar yang lain. Ini kerana infra merah adalah pemancar yang efektif, murah dan senang dikendalikan. Bagi PIC pula, PIC16F84A adalah PIC yang senang untuk diatucarakan berbanding PIC lain dan mudah untuk didapati. Penggunaan PIC ini adalah bertujuan untuk mengawal masukan dan mengeluarkan keluaran yang sudah di aturcarakan.

Kebanyakan penggunaan motor AT dalam sesuatu sistem tidak dapat mengekalkan kelajuan putaran motor apabila beban berubah. Masalah ini menyebabkan sistem tidak dapat beroperasi dengan baik dan mengurangkan kecekapan. Terdapat juga kelajuan putaran motor AT tidak boleh di laras mengikut keperluan. Jika kelajuannya adalah statik, penggunaan dalam sistem penggerak untuk menghantar produk yang sensitif ke bahagian pengeluaran yang lain adalah tidak sesuai.

Berhubung dengan masalah-masalah di atas dan penggunaan sistem komputer yang meluas pada masa sekarang telah mendorong teknologi elektronik mikro dan litar bersepadu dicipta. Teknologi mikro yang dimaksudkan adalah PIC yang di analogikan sebagai komputer dalam *chip*. Memandangkan kelajuan motor AT perlu dikawal dengan tepat mengikut spesifikasi yang dikehendaki, maka PIC amat sesuai digunakan. Penggunaan PIC juga dapat mengurangkan gabungan litar, komponen dan kos.

1.3 OBJEKTIF PROJEK

Projek ini menghasilkan dua rekabentuk litar pemancar (LM393 sebagai pembanding dan pemancar infra merah) dan litar penerima (motor, tetimbang-H, PIC16F84A dan pengesan infra merah) supaya setiap gerakan motor yang dihasilkan dari pancaran infra merah diterima dan PIC16F84A memberikan isyarat kepada motor untuk berputar dalam pusingan jam (clock-wise) atau lawan jam (Anti-clock-wise) apabila isyarat dari pengesan berubah. Jenis PIC yang digunakan dalam projek ini ialah PIC16F84A. PIC16F84A ini mempunyai 18 pin, dua bahagian pin keluaran/masukkan iaitu bahagian A dan B, pengayun dalaman dan memori sebanyak 68 *bytes*.

Projek ini dihasilkan untuk mewujudkan satu sistem mengelak halangan secara automatik yang lebih sistematik dengan menggunakan PIC. Biasanya aplikasi robot yang menggunakan sistem ini terdapat di negara-negara maju yang memanfaatkan teknologi dalam masa kini. Antara contoh robot yang menggunakan pengesan dalam melakukan tugas-tugas harian ialah penyedut hampagas (*vacuum cleaner*) yang boleh bergerak dengan sendiri. Robot-robot ini mempunyai program khas untuk mengawal pergerakan dan aktiviti. PIC mempunyai bahasa aturcara tersendiri untuk membuat program. Program ini akan diterapkan dalam PIC untuk menjimatkan kos, meningkatkan kecekapan dan mudah untuk proses baikpulih. Jika robot yang direka tidak menggunakan PIC, litar-litar yang kompleks seperti litar pengesan halangan dan litar keluaran untuk pergerakan motor perlu dibuat secara berasingan. Kebanyakan robot yang menggunakan sensor di pasaran begitu mahal. Oleh yang demikian, projek ini direka agar robot yang dihasilkan dapat memberikan keluaran yang efektif dan berkesan untuk mengelak halangan yang berada dihadapan. Selain daripada itu, projek ini juga bertujuan untuk memberi pendedahan terhadap penggunaan infra merah yang meluas didalam kehidupan sehari-harian. Kawalan motor AT yang biasa digunakan pula ialah jenis pirau.

1.4 SKOP PROJEK

Sesuai projek yang dihasilkan mesti mempunyai skop tersendiri untuk menunjukkan keupayaannya berbanding projek yang lain. Skop pertama bagi projek ini ialah menggunakan PIC dalam litar pengesan halangan dan litar pergerakan motor untuk membolehkan robot bergerak mengikut arah yang betul.

Projek ini telah menggunakan tertimbang-H untuk mengawal arah arus yang melalui motor supaya motor dapat berputar dalam dua arah. Pemancar dan penerima infra merah menjadi perantaraan antara pengguna dengan sistem untuk menentukan arah putaran motor. Terdapat tiga kaedah yang digunakan mengikut fungsi iaitu hadapan, belakang dan berhenti.

1.5 KAEDAH KAJIAN

Projek ini dibuat berdasarkan aplikasi-aplikasi infra merah yang terdapat di dalam kehidupan seharian. Contohnya televisyen, radio dan lain-lain lagi. Kesan dari perkembangan teknologi, projek ini berasaskan kawalan yang menggunakan infra merah dan menggunakan PIC sebagai pengawalan keseluruhan litar ini. Sehubungan dengan itu satu program khas untuk PIC dibangunkan untuk memastikan litar beroperasi dan objektif projek tercapai. PIC dipilih kerana peranti ini mudah untuk digunakan berbanding peranti-peranti elektronik lain.

Bahan-bahan rujukan seperti jurnal amat penting untuk membuat perbandingan dalam menghasilkan projek ini. Berdasarkan maklumat yang diperolehi, satu reka bentuk litar yang baik dapat dibina untuk meningkatkan kualiti dan kecekapan litar. Keputusan daripada analisis dipersembahkan dalam bentuk plot graf dan jadual untuk menyokong dan memantapkan projek ini. Selain daripada itu, data-data disampaikan dalam cara tersebut supaya lebih sistematik, teratur dan mudah untuk difahami.

1.6 RINGKASAN TESIS

Tesis ini mempunyai lima bab yang akan menerangkan secara mendalam mengenai projek ini. Bab pertama adalah bab pengenalan yang akan memberi gambaran ringkas kepada projek seperti objektif, skop dan metodologi projek.

Bab ke dua membincangkan kajian dan maklumat yang berkaitan dengan projek. 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 seterusnya akan membicarakan mengenai teknik dan kaedah pelaksanaan yang dipilih dalam bab ke dua secara mendalam. Teknik dan kaedah yang dipilih terbahagi kepada dua bahagian iaitu perkakasan dan perisian yang digunakan.

Bab ke empat adalah bab analisis dan keputusan. Segala keputusan analisis seperti graf, bacaan kelajuan putaran motor dan perbandingan dengan keputusan sebenar akan dibincangkan dalam bab ini. Proses analisis dijalankan terhadap perkakasan-perkakasan yang digunakan seperti kesan rintangan, kitar kerja PWM dan kelajuan putaran motor.

Bab terakhir dalam tesis 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 2

KAJIAN LATAR BELAKANG & KONSEP

2.1 PENGENALAN

Bab ini 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.