

SOUND DETECTING ROBOT

CHE WAN MAZLAN BIN CHE WAN MAT ZIN

This report submitted in partial fulfillment of the requirements for the award of Bachelor of Electronic Engineering (Industrial Electronic) With Honours.

Faculty of Electronic and Computer Engineering

Universiti Teknikal Malaysia Melaka

April 11, 2010



UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA

FAKULTI KEJURUTERAAN ELEKTRONIK DAN KEJURUTERAAN KOMPUTER

BORANG PENGESAHAN STATUS LAPORAN

PROJEK SARJANA MUDA II

Tajuk Projek :

Sesi Pengajian :

--	--	--	--	--

Saya
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan Laporan Projek Sarjana Muda ini disimpan di Perpustakaan dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Laporan adalah hakmilik Universiti Teknikal Malaysia Melaka.
2. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan laporan ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (√) :

SULIT*

*(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD**

***(Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:

(TANDATANGAN PENULIS)

(COP DAN TANDATANGAN PENYELIA)

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

Tandatangan :

Nama Penulis :

Tarikh :

"Saya akui bahawa saya telah membaca laporan ini dan pendapat saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerah Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronika Industri) Dengan Kepujian"

Tandatangan :

Nama Penyelia :

Tarikh :

Untuk ayah dan ibu tercinta. Kepada ibuku yang dirindui, semoga engkau berbahagia di Alam Barzakh di samping anakmu yang telah pun terlebih dahulu mengadap ilahi. Anakanda di sini tidak pernah lupa mendoakan kesejahteraan kalian berdua. Semoga Allah mencucuri rahmatnya ke atas kalian. Kepada ayahku, semoga tabah menghadapi hari-hari yang mendatang. Hidup di dunia adalah fana belaka, akhirat jua yang kekal abadi

PENGHARGAAN

Syukur ke hadrat Allah kerana dengan limpah kurnia-Nya saya telah dapat melaksanakan Projek Sarjana Muda ini dengan baik. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan penghargaan kepada semua pihak yang banyak membantu saya sepanjang saya melaksanakan PSM ini terutama sekali kepada Encik Hazli Rafis Bin Abdul Rahim selaku penyelia saya. Tidak lupa juga kepada kawan-kawan yang banyak membantu. Jutaan terima kasih saya ucapkan dan moga Allah akan membalas jasa baik kalian.

Wassalam.

ABSTRAK

Projek ini dijalankan berasaskan rekaan dan binaan satu mobile robot yang menggunakan dua DC motor untuk bergerak ke hadapan, belakang, kiri dan kanan. Kawalan motor digunakan untuk mengawal pergerakan dan orientasi robot. Bagi mengerakkan robot kekiri dan kekanan, salah satu DC motor akan dimatikan.

Bekalan kuasa yang digunakan untuk mengerakkan motor adalah 12V arus terus. Sensor bunyi digunakan untuk menentukan arah pergerakan dan orientasi robot. Setiap arah pergerakan robot akan sentiasa dikemaskinikan oleh mikro-pengawal dan arah terkini pergerakan robot akan dipaparkan pada LCD display (Liquid Crystal Display).

Kawalan motor, sensor, dan kedudukan robot akan dikawal sepenuhnya oleh mikro-pengawal. Projek ini menggunakan PIC16F877A sebagai mikro-pengawal. Bahagian elektrik dan mekanikal digabungkan menjadi satu robot yang boleh bergerak dan memenuhi objektif projek ini.

ABSTRACT

This project is based on the design and construction of a mobile robot that uses two DC motors to move forward, back, left and right. Motor control is used to control the robot motion and orientation. To move the robot left and right, one of the DC motor will be turned off.

The power supply was used to move the motor is 12V DC. Sound sensor is used to determine the direction of movement and orientation of robots. Each direction of movement of the robot will be regularly updated by the micro-controller and the latest movement of the robot will be displayed on the LCD display (Liquid Crystal Display).

Motor control, sensor, and the robot will be controlled by micro-controller. This project uses a PIC16F877A micro-controller. Electrical and mechanical parts are combined into a robot that can move and meet the objectives of this project.

ISI KANDUNGAN

BAB PERKARA	HALAMAN
TAJUK PROJEK	i
BORANG PENGAKUAN STATUS LAPORAN	ii
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN PENYELIA	iv
DEDIKASI	v
PENGHARGAAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
ISI KANDUNGAN	ix
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
I PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	2
1.3 Skop	2

1.4	Pernyataan Masalah	3
II	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	4
2.1.1	Sentry Bot	4
2.2	Kajian Komponen	6
2.2.1	Motor AT	7
2.2.2	Litar Kawalan Motor AT	8
2.2.3	Mikro- Pengawal	10
2.2.4	Memuat-turun Data (<i>Downloader</i>)	16
2.3	Kajian Simulasi dan Aturcara	16
2.3.1	Mikro-Pengawal	17
2.3.2	PROTEL	18
2.3.3	WinPic800	19
III	METODOLOGI PROJEK	
3.1	Pengenalan	20
3.2	Mengenalpasti Masalah dan Mengumpul Maklumat	21
3.2.1	Data Primer	21
3.2.2	Data Sekunder	22
3.3	Melaksanakan kajian Projek	22
3.4	Menjalankan Eksperimen	23

3.5	Komponen Utama	24
3.5.1	Bekalan Kuasa	25
3.5.2	Litar Kawalan L293	28
3.5.3	Mikro-Pengawal PIC16F877A	30
3.5.4	Motor 12V Arus Terus	32
3.5.5	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	33
3.5.6	Sensor bunyi	36
3.6	Litar Kawalan DC Motor dan Litar Muat Turun Data	37
3.7	Litar menggunakan Teknik PCB	38
3.7.1	Kelebihan PCB	38
3.7.2	Kaedah Membuat PCB	39
3.7.2.1	Melukis Litar	49
3.7.2.2	Cetak Litar	40
3.7.2.3	Seterika Litar	41
3.7.2.4	Kemaskini Litar	41
3.7.2.5	Penghakisan Litar	41
3.7.2.6	Thinner Litar	43
3.7.2.7	Tebuk Lubang Litar PCB	44
3.8	Litar PCB (Printed Circuit Board)	44
3.8.1	Litar Muat Turun PIC	44
3.8.2	Litar Kawalan Motor AT	46
3.8.4	Litar Sensor	46

3.9	Pengujian dan Penyelesaian Masalah	47
3.9.1	Mengabungkan Antara Elektrikal, Mekanikal dan Perisian	48
3.9.2	Pengujian Keatas Litar	48
3.9.2.1	Litar pengatur voltan	49
3.9.2.2	Litar Muat Turun Data	49
3.9.2.3	Litar Sensor	49
3.9.3	Memperbaiki Masalah yang Timbul	50
3.10	Carta Gantt	50
IV	ANALISIS DAN HASIL PROJEK	
4.1	Pengenalan	51
4.2	Sensor bunyi	52
4.3	Litar LCD	53
4.4	Litar Kawalan Motor AT	54
4.5	Analisis Pergerakan Robot	54
4.6	Analisi Pengatur Voltan 5V	55
4.7	Aturcara	56
4.8	Hasil Projek	57

V	KESIMPULAN	
5.1	Perbincangan	58
5.2	Cadangan	59
5.3	Ringkasan	61
	RUJUKAN	62

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Jenis PIC dan ciri-ciri	12
2.2	jenis-jenis PIC	13
2.3	Perbezaan dalam keluarga PIC16F87XA	14
2.4	Ciri-ciri PIC	14
3.1	jenis data dan sumber	22
3.2	Jenis-Jenis Pengatur Voltan	27
3.3	Jadual kebenaran untuk litar kawalan motor AT	29
3.4	Ciri-ciri PIC 16F877A	31
3.5	Penerangan setiap pin 16F877A	32
3.4	Senarai pin pada LCD	35
4.1	Orientasi robot	55

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Sentry Robot	4
2.2	Tetikus optik	5
2.3	Servo Motor	7
2.4	Litar Kawalan Titian-H	8
2.5	Litar kawalan motor AT menggunakan L298	9
2.6	Litar kawalan motor AT menggunakan L293	10
2.7	Gambarajah Blok Motorola ola Microprocessor	11
2.8	PIC	11
2.9	PIC16F877A	13
2.10	Blok diagram PIC16F87XA	15
2.11	Perisian Mikro-Pengawal	17
2.12	Gambarajah litar skematik menggunakan perisian PROTEL	18
2.16	Perisian WinPic800	19
3.1	Carta Alir Eksperimen Dijalan Keatas PIC 16F877A	23
3.2	Bateri	25

3.3	LM7805	26
3.4	Litar Bekalan Kuasa 5V	26
3.5	Pin L293	28
3.6	L293	29
3.7	PIC 16F877A	30
3.8	LCD SRL-162	30
3.9	Pemasa bagi LCD	33
3.10	Pin LCD	34
3.11	sambungan Litar LCD	34
3.12	Kondenser mikrofon	36
3.13	Litar skematik sensor bunyi	37
3.14	Gambarajah litar skematik pada perisian PROTEL	39
3.15	Gambarajah litar pada perisian PROTEL	40
3.16	Litar cetak PCB	41
3.17	Asid Ferric Chloride	42
3.18	Tanda amaran pada botol Ferric Chloride	42
3.19	Mengasidkan litar PCB	43
3.20	Thinner	43
3.21	Contoh hasil PCB	44
3.22	Gambaran atas litar muat turun PIC	46
3.23	Gambaran bawah litar muat turun PIC	46

3.24	Litar kawalan motor AT	47
3.25	Litar Sensor	48
3.26	Multimeter	49
3.27	Carta Gantt	51
4.1	Litar PCB untuk sensor	53
4.2	Litar PCB untuk LCD	54
4.3	Litar PCB motor AT	55
4.4	Litar pengatur voltan 5V	56
4.5	Analisis voltan masukan dan keluaran pengatur Voltan 5V	56
4.6	Carta alir aturcara program	57
4.7	Pandangan atas robot	58
5.1	GPS mobile robot	61

SENARAI SINGKATAN

PCB	-	Printed Circuit Board/papan litar bercetak
PWM	-	Pulse Width Modulation
AT	-	Arus Terus
USB	-	Universal Serial Bus
LED	-	Light Emitting Diode/diod pemancar cahaya
IC	-	Integrated Circuit/litar bersepadu
LCD	-	Liquid Crystal Display/paparan kristal cecair
PIC	-	Peripheral Interface Controller
GPS	-	Global Positioning System
MOSFET	-	Metal–Oxide–Semiconductor Field-Effect Transistor
BJT	-	Bipolar Junction Transistor
EPROM	-	Erasable Programmable Read Only memory
RAM	-	Random Access Memory
ROM	-	Read Only Memory

BAB I

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Projek ini dijalankan berasaskan rekaan dan binaan satu robot bergerak yang menggunakan dua motor AT untuk bergerak ke hadapan, belakang, kekiri dan kekanan. Kawalan motor digunakan untuk mengawal pergerakan dan orientasi robot. Bagi mengerakkan robot kekiri dan kekanan, salah satu motor AT akan dimatikan.

Bekalan kuasa yang digunakan untuk mengerakkan motor adalah 12V arus terus. Sensor bunyi digunakan untuk menentukan arah pergerakan dan orientasi robot. Setiap arah pergerakan robot akan sentiasa dikemaskinikan oleh mikro-pengawal dan arah terkini pergerakan robot akan dipaparkan pada LCD (Liquid Crystal Display atau Paparan Kristal Cecair).

Kawalan motor, sensor dan kedudukan robot akan dikawal sepenuhnya oleh Mikro-Pengawal. Projek ini menggunakan PIC16F877A sebagai Mikro-Pengawal. Bahagian elektrik dan mekanikal digabungkan menjadi satu robot yang boleh bergerak dan memenuhi objektif projek ini.

1.2 Objektif

Projek ini dilaksanakan berdasarkan beberapa objektif iaitu merekabentuk dan membina satu robot bergerak yang dikawal menggunakan Mikro-Pengawal, pergerakan robot juga akan sentiasa dikawal dan dikemaskinikan oleh micro-pengawal dan robot bergerak mengikut arahan yang telah ditetapkan pada aturcara. Selain itu, arah pergerakan terkini robot akan sentiasa dipaparkan pada skrin LCD dan sensor akan digunakan bagi menentukan arah pergerakan robot.

1.3 Skop

Skop untuk projek ini merangkumi beberapa bahagian iaitu perisian, perkakasan, dan antaramuka. Robot automatik mempunyai empat komponen utama yang digabungkan untuk membolehkan robot bergerak iaitu bekalan kuasa, kawalan motor, Mikro-Pengawal dan motor AT. Kebanyakan robot menggunakan motor AT di mana bekalan kuasa diperolehi daripada bekalan arus terus yang mana mudah untuk diperolehi dan lebih mudah untuk dibekalkan pada robot berbanding dengan bekalan kuasa yang lain. LCD akan digunakan bagi memudahkan interaksi antara robot dengan manusia, di mana LCD akan memaparkan arah pergerakan dan orientasi robot dan ianya akan sentiasa dikemaskinikan oleh Mikro-Pengawal.

Robot akan digerakkan menggunakan kawalan motor AT yang mana membolehkan robot bergerak ke kiri, kanan, hadapan dan belakang. Kawalan motor AT yang hendak digunakan mestilah sesuai dengan fungsi dan operasi robot bagi memastikan motor AT tidak mudah rosak apabila robot sedang beroperasi. Sensor akan digunakan bagi membolehkan robot bergerak mengikut arah yang dikehendaki yang mana sensor akan memberi isyarat kepada Mikro-Pengawal mengenai arah pergerakan terkini robot. Simulasi perlulah dijalankan ke atas litar bagi memastikan litar berfungsi

dengan baik dengan aturcara yang diprogramkan pada Mikro-Pengawal. Litar yang telah siap haruslah diuji terlebih dahulu bagi memastikan operasi litar berfungsi dengan baik.

1.4 Penyataan Masalah

Dewasa ini, kebanyakan syarikat perindustrian masih lagi menggunakan tenaga manusia yang banyak untuk melakukan tugas yang memerlukan kemahiran yang tinggi dan kepantasan dalam mengoptimumkan aplikasi dan fungsinya. Dengan penggunaan manusia yang memerlukan tenaga manusia yang mempunyai kemahiran yang tinggi dalam melaksanakan tugas menambahkan lagi beban pihak industri untuk membayar gaji dan ini membolehkan pihak industri untuk mula beralih kepada penggunaan tenaga robotik.

Kekurangan tenaga mahir juga mendatangkan masalah kepada pihak syarikat untuk menggaji tenaga mahir dari luar negara yang mana lebih mahal jika dibandingkan dengan pekerja dalam negara. Dengan penggunaan robot juga dapat meminimumkan penggunaan tenaga manusia.

Robot yang hendak dibina mestilah dapat berinteraksi baik dengan pengguna (pekerja) yang mana kedudukan orientasi robot sentiasa diketahui oleh perkerja. Dalam projek ini, LCD digunakan untuk memaparkan kedudukan terkini orientasi robot. Komponen-komponen utama seperti mekanikal, elektrik dan Mikro-Pengawal mestilah digabungkan dan akan dikawal oleh pengaturcaan. Bagi memudahkan lagi penghantaran data melalui komputer ke robot, robot mestilah lebih 'flexible' dan mudah alih untuk menyenangkan pengguna yang akan menggunakannya.

BAB II

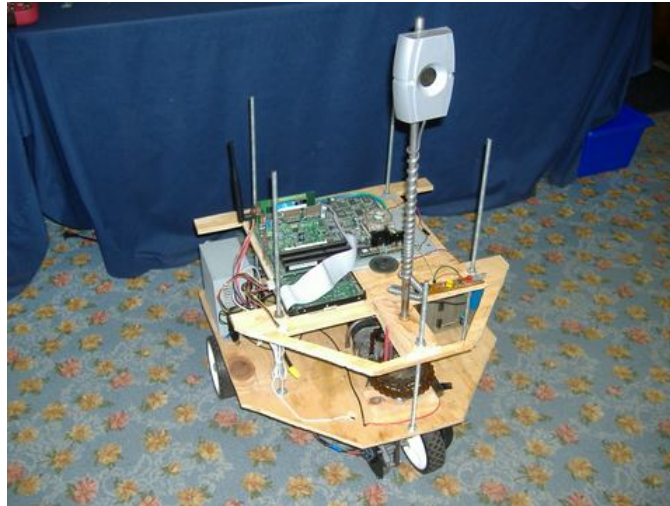
KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Sebelum pembinaan projek ini, kajian telah dijalankan terlebih dahulu bagi meneliti beberapa jenis projek berkaitan dengan mobile robot. Antara kajian yang dijalankan adalah mengenai robot yang dicipta oleh Barrett Jewell daripada *Greater Houlton Christian Academy (GHCA)* yang diberi nama sebagai Sentry Bot [6].

2.1.1 Sentry Bot

Sentry Bot berfungsi sebagai satu robot kawalan automatik yang mempunyai tiga roda sebagai penggerak. Roda dikawal oleh dua motor AT yang menghasilkan daya kilas yang tinggi dan kadar putaran yang baik. Sentry Bot menggunakan dua motor AT yang mempunyai fungsi-fungsi yang tersendiri. Motor pertama digunakan untuk menggerakkan robot ke hadapan dan motor kedua digunakan untuk mengawal robot kekiri, kanan dan kebelakang. Rajah 2.1 menunjukkan gambarajah Sentry Bot.



Rajah 2.1: Sentry Bot

Sentry Bot menggunakan tetikus optik untuk mengawal pergerakan dan kedudukan robot seperti yang digambarkan dalam Rajah 2.2 [1]. Apabila roda berputar, tetikus akan berfungsi dan secara tidak langsung akan menghantar kedudukan data ke komputer. Bagi mengerakkan robot ke kiri dan ke kanan, rantai basikal digunakan dan akan dikawal menggunakan Mikro-Pengawal.



Rajah 2.2: Tetikus optik

2.2 Kajian Komponen

Kajian komponen hendaklah dilakukan terlebih dahulu bagi mencari komponen-komponen yang sesuai untuk projek ini. Spesifikasi yang sesuai untuk komponen juga hendaklah dicari bagi memastikan projek yang akan dijalankan dapat berfungsi dengan sempurna.

2.2.1 Motor AT

Motor AT digunakan untuk menggerakkan robot dari satu tempat ke tempat yang lain. Tujuan motor AT digunakan dalam projek ini adalah kerana motor AT mudah diperolehi, mempunyai saiz yang kecil dan memerlukan bekalan voltan yang mudah diperolehi serta ringan. Untuk projek ini, motor yang digunakan ialah jenis servo motor yang telah diubahsuai menjadi motor AT. Kebiasaannya servo motor mempunyai tiga wayar iaitu hitam, merah dan putih tetapi untuk projek ini, tiada lagi wayar berwarna putih kerana telah diubahsuai menjadi dua wayar sahaja iaitu hanya yang tinggal wayar berwarna merah dan hitam sahaja.

Konsep utama motor AT adalah menukarkan tenaga elektrik ke tenaga mekanikal yang mana apabila bekalan arus terus dibekalkan ke motor AT, berlakunya pemotongan fluks terhadap gegelung dan menyebabkan motor berputar. Motor AT banyak digunakan pada peralatan elektronik antaranya ialah radio, jam dan lain-lain lagi. Rajah 2.4 menunjukkan gambarajah bagi servomotor dengan dua wayar [2].