

raf

TK7881.2 .W36 2007



0000043482

Mengawal kedudukan motor arus terus / Wan Mohd Azlan
Wan Nawan.

MENGAWAL KEDUDUKAN MOTOR ARUS TERUS

WAN MOHD AZLAN WAN NAWAN

7 MEI 2007

MENGAWAL KEDUDUKAN MOTOR ARUS TERUS

WAN MOHD AZLAN WAN NAWAN

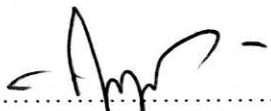
Laporan ini dihantar bagi tujuan memenuhi keperluan untuk penganugerahan Ijazah
Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Elektronik Kuasa Dan Pemacu)

Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

Mei 2007

“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 Elektrik (Elektronik Kuasa Dan Pemacu).”

Tandatangan

: 

Nama Penyelia


: En. Syed Najib Bin Syed Salim

Tarikh

: 12/04/2007

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

Tandatangan



.....

Nama

: Wan mohd Azlan Wan Nawan

Tarikh

: 20/04/2007

Untuk ayahanda dan bonda yang paling disayangi...

PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Ilahi, kerana dengan izinnya saya dapat menyiapkan projek ini dengan jayanya. Di atas kesempatan ini, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dan memberi kerjasama kepada saya dalam menyiapkan dan menjayakan projek ini sama ada dalam bentuk nasihat, bahan-bahan rujukan dan tunjuk ajar.

Terima kasih juga yang tidak terhingga kepada penyelia saya iaitu En. Syed Najib Bin Syed Salim yang tidak jemu-jemu membimbing serta memberi teguran, idea, pandangan dan komen yang membina serta banyak memberi panduan berguna sepanjang menjalankan projek ini. Tidak lupa juga kepada pensyarah-pensyarah dalam Fakulti Kejuruteraan Elektrik.

Jutaan terima kasih kepada ibu bapa saya serta ahli keluarga yang telah banyak memberi semangat, nasihat, dorongan serta keazaman kepada saya dalam mengharungi pelbagai cabaran sepanjang melaksanakan projek ini. Tidak ketinggalan juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang telah memberi saya semangat dan nasihat serta bantuan sedikit sebanyak dalam menyiapkan projek ini. Akhir kata, jasa kalian semua tidak akan dilupakan.

ABSTRAK

Projek ini dibangunkan untuk mengawal kedudukan motor arus terus. Ia melibatkan penggunaan perisian dan juga perkakasan. Perisian yang akan digunakan ialah perisian Proteus ISIS 6 Professional Manakala motor arus terus 12V akan digunakan yang akan bertindak sebagai loji. Pengawal mikro yang digunakan adalah jenis PIC16F877 yang bertindak sebagai pengawal yang akan memberi input *PWM* kepada pemacu. Pemacu yang digunakan adalah jenis *H-Bridge* iaitu LMD18200. Pemacu tersebut akan memacu pergerakan motor tersebut. Ia memerlukan bekalan kuasa sebanyak 12V-48V untuk mengaktifkannya. Keluaran daripada pemacu akan diterima oleh motor yang akan mengerakkan motor. Kedudukan yang dihasilkan oleh motor tidak tepat jika terdapat beban pada motor tersebut. Oleh sebab itu ia menggunakan kawalan perkadaran. Pengekod yang terdapat pada motor akan bertindak sebagai suapbalik terhadap motor. Pengekod mutlak tersebut akan bertindak sebagai suapbalik yang akan memberi tindak balas kepada PIC. PIC akan mengira kesalahan tersebut dan menghantar kembali isyarat kepada pengawal dan akan bertindak membetulkan kesalahan tersebut. Terminal masukan bagi projek ini adalah dari komputer yang mana litar yang siap dipasang akan disambung ke komputer menggunakan RS232. Didalam laporan projek ini, keputusan akan dinyatakan dalam bentuk perkakasan, iaitu motor akan menunjukkan kedudukan yang dikehendaki.

ABSTRACT

This project was built in order to DC motor position control that consist the use of software and hardware. The software used in this project is Proteus ISIS 6 Professional and a 12V DC motor and function as project plant. Microcontroller that used is from PIC16F877 type, functioning as a device that will generate PWM input to the driver. Driver from H-Bridge, LMD18200 type selected to drive the motor movement and need a 12V-48V supply to activate or in other words, driver output is received by the motor and will move the motor. A proportional control approach used for this project in order to control motor position in case motor is overloaded which manipulate the actual motor position. Encoder that connected to the motor will function as a feedback to the motor and will generate a pulse to give a respond to the PIC. PIC will calculate the error and send the signal back to the driver and correct the error. Input terminal of this project is from computer where a complete circuit connected to computer using RS232. This project report result will perform where the motor position point to the requested position.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	TAJUK PROJEK	i
	PENGESAHAN PENYELIA	ii
	PENGAKUAN	iii
	DEDIKASI	iv
	PENGHARGAAN	v
	ABSTRAK	vi
	ABSTRACT	vii
	ISI KANDUNGAN	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI JADUAL	xii
	SENARAI LAMPIRAN	xiii
1	PENDAHULUAN	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Projek	2
	1.3 Objektif	2
	1.4 Skop Projek	3
	1.5 Penyataan Masalah	3
	1.6 Susun Atur Laporan	4
2	KAJIAN LITERATUR	
	2.1 Pengenalan	6
	2.2 Definisi	6
	2.2.1 Mengawal Motor Servo	7

2.3	Pengawal Mikro	7
2.31	Pengenalan Pengawal Mikro	7
2.32	Kenapa pengawal mikro digunakan	9
2.33	Bahasa pengawal mikro	10
2.4	Pemacu(LMD18200)	12
2.5	Motor arus terus	14
2.51	Perantara muka interface)	15

3

METODOLOGI

3.1	Pengenalan	17
3.2	Carta alir	19
3.3	Pelaksanaan projek	20
3.4	Penyediaan perkakasan	20
3.41	Komponen projek	21
3.5	Perisian	23
3.51	Membangunkan program	23
3.52	Proses simulasi	25
3.53	Muat turun aturcara keatas program	27
3.54	Pengujian	28
3.6	Model projek	29
3.61	Gambaran projek	29
3.62	Sistem gelung buka	30
3.63	Sistem gelung tutup	31

4

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1	Pengenalan	32
4.2	Proses simulasi litar projek	32
4.3	Litar asas PIC 16F877	34
4.31	Analisis litar asas PIC 16F877	35
4.4	Litar perantaramuka	36
4.41	Analisis litar perantaramuka	36

4.5	Litar H-Bridge	37
4.51	Analisis litar H-Bridge	38
4.6	Motor arus terus dan pengekod	39
4.61	Analisis motor dan pengekod	39
5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1	Kesimpulan keseluruhan	40
5.2	Masalah yang dihadapi	41
5.2	Cadangan	42
	RUJUKAN	43
	LAMPIRAN	44

SENARAI RAJAH

NO.	TAJUK	HALAMAN
2.1	Blok diagram PIC16F877	11
2.2	Gambar LMD18200	12
2.3	Gambarajah blok LMD 18200	13
2.4	Motor arus terus dan encoder	15
3.1	Carta alir proses pelaksanaan projek	19
3.2	Carta alir perjalanan aturcara program	25
3.3	Carta alir perjalanan aturcara program	26
3.4	Contoh program <i>Proteus ISIS 6Professional</i>	26
3.5	Perisian IC-Prog 1.05D	27
3.6	Model projek	29
3.7	Graf sistem gelung buka	30
3.8	Graf sistem gelung tutup	31
4.1	Simulasi litar projek	34
4.2	Litar projek	34
4.3	Simulasi litar asas PIC16F877	35
4.4	Litar asas PIC16F877	35
4.5	Isyarat keluaran litar asas	36
4.6	Litar perantaramuka Keluaran pada komputer bagi pengaturcaraan	37
4.7	hyper-terminal	38
4.8	Litar H-Bridge	38
4.9	Isyarat keluaran litar H-Bridge	39
4.10	Litar motor arus terus dan encoder	40

SENARAI JADUAL

NO.	TAJUK	HALAMAN
2.1	Fungsi-fungsi pin	43
3.1	Senarai komponen	44

SENARAI LAMPIRAN

NO.	TAJUK	HALAMAN
A	Aturcara program	49
B	PIC 16F877	52
C	LMD 18200	61

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Projek yang dibuat adalah 'Mengawal Kedudukan Motor Arus Terus'. Dalam bab ini mengandungi:

- 1) Latar belakang projek
- 2) Objektif projek
- 3) Skop projek
- 4) Penyataan masalah
- 5) Susun atur laporan projek

Latar belakang projek menerangkan keseluruhan projek iaitu mengawal kedudukan motor arus terus. Manakala objektif projek menerangkan tujuan projek dibuat seperti mengkaji sistem kawalan gelung tutup. Skop projek pula menceritakan langkah-langkah untuk menjayakan projek ini. Masalah-masalah yang dihadapi semasa menjalankan projek ini akan diceritakan dalam penyataan masalah. Akhir sekali adalah susun atur tesis, ia berkenaan cara dan langkah-langkah untuk menulis laporan projek sarjana muda ini.

1.2 LATAR BELAKANG PROJEK

Projek ini adalah 'Mengawal Kedudukan Motor Arus Terus' yang berbentuk pembinaan perkakasan dan perisian. Projek yang dibuat adalah berfungsi untuk mengawal kedudukan motor arus terus dengan tepat dan jitu. Sistem yang dihasilkan akan melalui empat bahagian litar iaitu litar pengantara muka, litar pengawal mikro, litar pemacu motor dan litar suapbalik. Litar perantara muka yang digunakan adalah jenis selari yang mana akan disambungkan kepada komputer. Dalam menghasilkan operasi yang lebih sistematik dan lebih pantas, pengawal mikro digunakan. Fungsi pengawal mikro adalah memproses masukan yang diterima untuk melaksanakan arahan. Manakala pemacu akan menggerakkan motor tersebut. Manakala perisian yang akan digunakan adalah Proteus-ISIS 6 Professional. Bekalan kuasa yang digunakan adalah bateri berkuasa 9V keatas litar dan 12V keatas motor arus terus. Motor tersebut dapat ditentukan kedudukannya dengan memberi arahan kepada pengawal mikro tersebut.

1.3 OBJEKTIF

Objektif utama projek ini adalah mengawal kedudukan motor arus terus menggunakan kawalan perkadaran. Walaubagaimanapun terdapat beberapa objektif yang perlu dicapai sebelum objektif utama dicapai. Ini kerana setiap objektif yang dicapai sedikit-sebanyak akan melicinkan perjalanan pelaksanaan projek. Antara objektif projek yang telah di lakarkan dalam projek ini adalah:

- I. Mengkaji sistem kawalan gelung tutup
- II. Melaksanakan simulasi litar menggunakan perisian Proteus-ISIS 6 Professional
- III. Mengaplikasikan penggunaan PIC16F877 sebagai pengawal bagi mengawal kedudukan motor arus terus
- IV. Menulis aturcara kawalan perkadaran bagi mengawal kedudukan motor arus terus

1.4 SKOP PROJEK

Skop projek ini terbahagi kepada empat bahagian antaranya perisian dan juga perkakasan. Terdapat empat skop projek dalam menjayakan projek ini iaitu:

- 1) Memahami setiap fungsi komponen yang digunakan .Ini penting untuk proses penyambungan litar bagi mengelakkan daripada berlaku kesilapan
- 2) Membuat litar perkakasan berdasarkan litar yang dibina menggunakan perisian proteus. Ini untuk mengelakkan kerosakan pada komponen yang terlibat dan menyebabkan litar ini tidak dapat berfungsi seperti yang dikehendaki
- 3) Membina litar yang sesuai bagi menjalankan projek ini, perisian proteus digunakan untuk mengkaji litar yang dibina supaya tidak terdapat masalah semasa membuat litar perkakasan .Sebelum itu aturcara kawalan perkadaran dibuat sebelum proses simulasi dibuat
- 4) Menyambungkan litar perkakasan yang siap dipasang dengan komputer yang bertindak sebagai terminal masukan bagi mengawal kedudukan motor tersebut

1.5 PENYATAAN MASALAH

Pada masa kini, motor arus terus banyak digunakan dalam aplikasi kehidupan seharian. Biasanya penggunaan motor arus terus pada mesin yang terdapat di kilang-kilang dan sebagainya. Ia memerlukan pengawal untuk menjadikan motor tersebut dapat berfungsi dalam keadaan stabil dan pengawal P digunakan. Bagi mendapatkan keadaan stabil tersebut, pengawal P (*Proportional controller*) digunakan. Ini akan mengurangkan risiko motor arus terus yang digunakan mudah rosak. Penggunaan pengawal P bukan sahaja dapat mengurangkan risiko motor mudah rosak malah dapat mengawal kelajuan, arah putaran, dan kedudukan motor tersebut.

Bagi projek yang dibuat iaitu 'mengawal kedudukan motor arus terus', penggunaan pengawal P dapat menentukan kedudukan kedudukan motor arus terus dengan tepat. Motor tersebut juga dapat berfungsi dalam keadaan stabil dan licin. Biasanya jika terdapat beban pada motor tersebut, sedikit ralat akan berlaku semasa

proses menentukan kedudukan tersebut. Oleh sebab itu, pengekod yang terdapat pada motor digunakan untuk mengesan ralat tersebut dan menghantar isyarat untuk memperbetulkannya.

1.6 SUSUN ATUR LAPORAN PROJEK SARJANA MUDA

Secara keseluruhannya, tesis ini telah dibahagikan kepada lima(5) bab, iaitu:

- 1) Bab 1 adalah bab pengenalan yang akan menyentuh mengenai gambaran ringkas projek seperti latar belakang, objektif, skop dan pernyataan masalah.
- 2) Bab 2 menceritakan tentang kajian literatur kajian kes tentang projek iaitu mengawal kedudukan motor. Juga menyentuh tentang perkara yang berkaitan dengan projek dan sistem pengawal mikro yang digunakan bagi menghasilkan projek dan beberapa aspek yang lain. Bab ini juga merangkumi semua aspek yang berkaitan dengan teori penggunaan komponen-komponen yang digunakan. Ia juga merangkumi perisian yang digunakan iaitu Proteus-ISIS 6 Lite.
- 3) Bab seterusnya iaitu Bab 3 yang berkaitan dengan metodologi projek. Ia akan membicarakan mengenai teknik dan kaedah pelaksanaan. Teknik dan kaedah yang dipilih terbahagi kepada dua bahagian iaitu perkakasan dan perisian yang digunakan. Bab ini akan menceritakan mengenai projek yang akan dihasilkan dengan mendalam. Segala gambarajah blok projek, litar projek, perancangan proses projek yang diterangkan melalui carta alir dan teknik yang digunakan dalam projek ini diterangkan dengan jelas.
- 4) Bab 4 adalah bab analisis dan keputusan. Segala keputusan analisis seperti isyarat yang didapati, litar projek yang telah siap dihasilkan dan keputusan simulasi bacaan serta perbandingan dengan keputusan sebenar akan dibincangkan dalam bab ini.

- 5) Bab terakhir iaitu Bab 5 dalam laporan ini ialah kesimpulan dan cadangan. Dalam bab ini memberikan segala kesimpulan 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 LITERATUR

2.1 PENGENALAN

Bab ini membincangkan mengenai kajian literatur dan konsep yang berkaitan dengan projek bagi menghasilkan projek melalui kaedah yang betul. Tujuan perbincangan ini adalah untuk menerangkan perspektif dan kaedah yang digunakan agar projek dapat dikaji dan dihasilkan. Bab ini juga adalah sebagai rujukan kepada projek yang sedia ada dalam penyelesaian masalah berkaitan projek. Kefahaman projek yang lepas adalah penting sebagai panduan dan hasil sesuatu kajian itu tidak dapat dinilai tanpa dibandingkan dengan teori. Bab ini juga menerangkan secara ringkas mengenai teori berkaitan bahan-bahan yang digunakan di dalam projek agar kefahaman berkaitannya dapat ditingkatkan. Topik yang terkandung di dalam bab ini adalah berkaitan kaedah untuk mengawal kedudukan motor arus terus. Ia menggunakan menggunakan pengawal mikro (PIC 16F877), pemacu (LMD18201) dan juga perantara muka RS232.

2.2 DEFINISI

Bagi menghasilkan projek ini, iaitu mengawal kedudukan motor arus terus, terdapat beberapa projek terdahulu telah dikaji bagi membolehkan membanding beza, mempelajari, dan mengenal pasti kelebihan dan juga kelemahan untuk membangunkan projek ini.

2.2.1 Mengawal motor servo menggunakan pengawal mikro PIC16F874 oleh Corwin Troyer

Projek ini adalah berkenaan prosedur untuk mengawal kedudukan servo motor menggunakan *Pulse-width modulation*(PWM).Prosedurnya termasuk menggunakan mikro pengawal PIC16F874 dan menggunakan kod 'C' untuk menghasilkan input PWM untuk mengawal kedudukan servo motor tersebut.Servo motor adalah bahagian komponen yang murah yang biasa digunakan,khususnya robotik.Tujuan projek ini adalah menerangkan prosedur menyambung Hitec HS-55 servo kepada mikro pengawal PIC16F874 dan memberi input menggunakan 'C' kod untuk mengawal kedudukan servo motor tersebut.

Input PWM diperlukan bagi mengawal kedudukan motor.Kedudukan servo motor dikawal oleh isyarat PWM berdasarkan frekuensi tertentu.Contohnya untuk mendapatkan kedudukan neutral,nadi 1.5 ms diberikan.Jika nadi diberikan lebih daripada 1.5ms,servo motor akan bergerak mengikut arah jam berdasarkan frekuensi tertentu.Begitu juga sebaliknya,jika mahukan servo motor bergerak mengikut arah lawan jam,nadi yang diberikan mestilah kurang daripada 1.5 ms berdasarkan frekuensi tertentu.

Hasil yang diperolehi daripada ujikaji ini,dapat dilihat melalui osiloskop yang disambungkan pada pin 17 pada pengawal mikro.Ia menunjukkan lebar sentimen sebanyak 1.5 ms dihasilkan

2.3 PENGAWAL MIKRO

2.3.1 Pengenalan 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 bercanggah dengan mikropemproses pelbagai kegunaan yang terdapat dalam

komputer. Pengawal mikro pada amnya mengandungi segala ingatan dan antara muka I/O yang cukup untuk aplikasi mudah manakala mikropemproses perlu disambung kepada cip tertentu untuk memberikan fungsi yang diperlukan.

Sebuah cip mikro pengawal biasanya mempunyai ciri-ciri berikut:

- Unit Pemproses Pusat - biasanya kecil dan mudah
- antara muka input/output seperti port bersiri
- peranti persisian seperti pemasa dan litar pemantau
- RAM untuk simpanan ingatan
- ROM untuk simpanan program
- penjana jam - biasanya pengayun untuk kristal pemasa kuartz atau litar RC

Penggabungan ini mengurangkan jumlah cip serta wayar dan ruang PCB yang diperlukan untuk menghasilkan sistem yang serupa menggunakan beberapa cip berasingan. Pengawal mikro terdapat di dalam peralatan elektronik. Terdapat banyak cip pemprosesan yang boleh didapati di pasaran. Lebih daripada 50% merupakan pengawal yang ringkas manakala 20% pula terdiri daripada pemprosesan isyarat digital atau lebih dikenali sebagai cip DSP. Kebanyakan perkakas elektrik di rumah terdiri daripada satu atau dua alat mikropemproses pelbagai kegunaan manakala majoriti terdiri daripada mikropengawal. Ianya boleh didapati di dalam peralatan elektrikal seperti mesin basuh, ketuhar gelombang mikro dan telefon.

Kebanyakan pengawal mikro masa kini berasaskan reka bentuk *von Neumann*, yang melakarkan dengan jelas empat komponen asas yang diperlukan bagi sistem terbenam. Ia termasuk teras CPU, ingatan bagi persisian (ingatan Flash atau ROM), ingatan untuk data (RAM), satu atau lebih penentu masa (yang boleh diubah), dan juga garis I/O untuk berhubung dengan peranti luaran dan sumber tambahan. Sebuah mikropengawal berbeza dengan cip CPU pelbagai guna dari segi ia boleh dijadikan komputer dengan jumlah minimum cip sokongan luaran. Ideanya ialah μ c akan diletakkan dalam peranti yang ingin dikawal, disambung kepada bekalan kuasa dan maklumat yang diperlukan, dan ditinggal begitu sahaja.

Mikropemproses tradisional tidak boleh dilakukan sebegini. Ia memerlukan semua tugas ini dilakukan oleh cip lain. Contohnya, cip ingatan RAM perlu ditambah. Jumlah ingatan yang digunakan lebih fleksibel dengan cara ini, tapi ia akan menambahkan jumlah sambungan yang perlu dibuat untuk menghantar data berulang-alik.

2.3.2 Kenapa Pengawal Mikro Digunakan

Terdapat sebab dan alasan kenapa pengawal mikro banyak digunakan dalam sistem kawalan.

- **Kos**

Pengawal mikro dan komponen-komponen litarnya jauh lebih murah berbanding komputer dengan ciri analog dan digital I/O.

- **Saiz dan berat**

Binaan pengawal mikro adalah padat dan ringan berbanding komputer.

- **Aplikasi mudah.**

Pengawal mikro adalah lebih sesuai untuk aplikasi yang memerlukan bilangan masukan keluaran I/O dan kod yang kecil, tidak memerlukan sambungan ingatan dan hanya keluaran LCD yang ringkas.

- **Dapat dipercayai**

Kendalian pengawal mikro yang lebih ringkas berbanding komputer kurang bermasalah sejak ia terbina.

- **Laju**

Semua komponen dalam pengawal mikro terletak pada *single piece of silicon*. Jesterus itu, operasian lebih pantas berbanding operasian pada komputer.

2.3.3 Bahasa Pengawal Mikro

Pada asalnya, mikropengawal cuma diprogram menggunakan bahasa himpunan, atau kemudian dalam kod C. μ c baru disepadukan dengan litar nyah pepijat atas-cip membolehkan pengaturcara menyahpepijat perian sistem terbenam menggunakan penyahpepijat (*debugger*).

Sesetengah mikropengawal telah mula memasukkan penterjemah bahasa pengaturcaraan peringkat tinggi ke dalamnya supaya lebih mudah diprogram. Intel 8052 dan Zilog Z8 boleh diprogram dengan BASIC dari awal lagi, dan BASIC juga digunakan dalam μ c *BASIC Stamp* yang popular baru-baru ini.