

**PEMACU MOTOR ARUS TERUS UNTUK BEBAN  
MINIMUM 5KG**

**ISMAIL BIN YAAKOB**

**MEI 2007**

“Saya akui bahawa saya telah membaca laporan ini pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penanugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi & Automasi).”

Tandatangan :  .....

Nama Penyelia : EN. FARIZ BIN ALI@ IBRAHIM

Tarikh : 07 MEI 2007

**PEMACU MOTOR ARUS TERUS UNTUK BEBAN  
MINIMUM 5KG**


**ISMAIL BIN YAAKOB**

**Laporan Ini Dikemukakan Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat  
Penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kawalan,  
Instrumentasi & Automasi)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM)**

**Mei 2007**

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

Tandatangan :  .....

Nama : ISMAIL BIN YAAKOB

Tarikh : 07 MEI 2007

**Khas untuk ayah dan emak tersayang. Tidak lupa juga pada keluarga tercinta.**

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah ke hadrat Ilahi, dengan izin dan limpah kurnia-Nya Projek Sarjana Muda I dan II ini berjaya diselesaikan dan berjalan dengan lancarnya.

Di kesempatan ini, saya mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada Encik Fariz Ali@Ibrahim selaku penyelia projek sarjana muda I dan II di mana beliau telah banyak meluangkan masa, membimbing, memberi tunjuk ajar, nasihat, berkongsi pandangan, kerjasama untuk memastikan projek sarjana muda ini berjalan lancar.

Setinggi-tinggi penghargaan juga ditujukan kepada Encik Mohammed Azmi bin Said, Encik Shahrudin Bin Zakaria dan Cik Mariam selaku ahli panel semasa pembentangan kertas kerja PSMI dan II yang telah banyak memberikan kerjasama, pandangan dan berkongsi maklumat.

Ucapan terima kasih ini juga diucapkan kepada ibubapa dan keluarga yang memahami dan sentiasa bersedia memberikan bantuan terutama sekali dari segi kewangan dalam menjalankan projek ini. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan yang telah banyak memberikan kerjasama dalam menjalankan tugas dengan lebih baik. Jasa dan bakti yang diberikan amatlah dihargai. Sekian, terima kasih.

## ABSTRAK

Projek ini dicipta adalah untuk membawa beban sebanyak 5kg dengan menggunakan motor arus terus. Dengan terciptanya projek ini ia dapat memudahkan kerja yang membebaskan manusia dan ia dapat menjimatkan tenaga, kos serta tenaga kerja. Selain itu, projek ini boleh digunakan dalam industri berat dan boleh berada di kawasan merbahaya. Projek ini mementingkan reka bentuk yang sesuai bagi membawa beban 5kg supaya ia dapat membawa dengan selamat beban tersebut dalam jangka masa yang lama. Projek ini juga merupakan gabungan antara perkakasan dan perisian. Antara perkakasan yang diuji adalah jenis motor yang digunakan, litar kawalan serta pengawal mikro. Selain itu, perisian juga digunakan bagi mengerakkan robot mengikut kehendak yang diperlukan. Melalui gabungan ini pelbagai eksperimen dilakukan untuk menjayakan projek ini antaranya ialah membuat eksperimen untuk menguji kemampuan litar kawalan dan litar pengawal mikro. Setelah mendapat hasilnya projek ini akan mencapai apa yang dikehendaki. Hasil dari projek ini ialah ia akan memudahkan kerja yang memerlukan tenaga untuk membawa beban 5kg dengan menggunakan motor arus terus. Tujuannya adalah memudahkan robot ini dibawa ke mana-mana yang dikehendaki tanpa masalah bekalan kuasa. Projek ini juga boleh digunakan di kawasan yang merbahaya di mana manusia tidak dapat melakukannya. Daripada projek yang dijalankan ini ia boleh dipasarkan di banyak tempat antaranya di industri berat.

## ABSTRACT

These projects are produce to bring existence of 5 kg load by using the DC Motor. By having these projects, it will make people more convenient. Besides it can cut the cost, power and energy. This project also can be used in the manufacturing area which it can be in the hazard one or risky area. This project focuses on the design to make it more convenient to bring the 5 kg of heavy load, so that it will be safer and can be used for a longer time. This project is a return of hardware and software. Tool tested are the DC Motor, driver motor circuit for the DC Motor and the Micro controller. Save for that, the software is also being written to make the robots move as required. By having this great combination, experiments to achieve the objective. For examples is by testing the capability of the driver control and the micro controller. Finally we can have the results and can achieve the target. By using the DC Motor it can give benefits to the user, it easy for people to carry the 5 kg of heavy load, without difficulty and more convenient. The purpose of doing this project is to make the robot move freely without using the electricity. Another reason it also can use at the hazard and dangerous area that people cannot attain or involve. For the conclusion these project are more useful and convenient and it can have a large market in the manufacturing industries that involves people to carry the 5 kg load without using the human energy.



## ISI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
	<b>PENGESAHAN PENYELIA</b>	
	<b>TAJUK PROJEK</b>	<b>i</b>
	<b>PENGAKUAN</b>	<b>ii</b>
	<b>DEDIKASI</b>	<b>iii</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
	<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
	<b>ISI KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
	<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>x</b>
	<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xi</b>
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xii</b>
<b>1</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.1 Objektif	2
	1.2 Skop	2
	1.3 Penyataan Masalah	3
<b>2</b>	<b>Kajian Literatur</b>	
	2.1 Jabatan Sains Dan Geologi	4
	2.1.1 Mengemaskinikan Pengujian Pelantaran	5
	2.1.2 Program	6
	2.1.3 Kestabilan	7

2.2	Kajian Selidik Komponen	7
2.2.1	Motor Arus terus	7
2.2.2	PIC ( <i>Programmable Integrated Circuit</i> )	8
2.2.3	Perisian Proteus	14
2.2.4	Perisian Solidworks	14
2.2.5	PCB ( <i>Printed Circuit Board</i> )	15
2.2.5.1	Kelebihan PCB	15
<b>3</b>	<b>LATAR BELAKANG PROJEK (TEORI)</b>	
3.1	Motor Arus Terus	17
3.2	Pengawal Mikro	18
<b>4</b>	<b>METODOLOGI PROJEK</b>	
4.1	Mengenal Pasti Masalah	21
4.2	Melaksanakan Kajian Latarbelakang	22
4.2.1	Mereka Bentuk Rangka Awal	23
4.2.2	Litar Pengatur Voltan	24
4.3	Menjalankan Eksperimen-Eksperimen	26
4.3.1	Litar Pengawal Mikro (PIC16F877)	28
4.3.2	Litar Kawalan (L293B)	33
<b>5</b>	<b>HASIL PROJEK</b>	
5.1	Perkakasan	35
5.1.1	Mereka bentuk rangka robot	36
5.1.2	Membuat litar Pengawal Mikro	38
5.1.3	Membuat Litar Kawalan Motor Arus Terus	40
5.1.4	Aturcara PIC	42
5.1.5	Carta alir sebelum memulakan program	45

	5.1.6	Aturcara mikro C yang digunakan	46
	5.1.7	Gabungan Antara Perisian dan Perkakasan	50
<b>6</b>		<b>PERANCANGAN PROJEK</b>	<b>51</b>
<b>7</b>		<b>PERBINCANGAN</b>	<b>52</b>
<b>8</b>		<b>KESIMPULAN</b>	<b>54</b>
<b>9</b>		<b>CADANGAN</b>	<b>55</b>
		<b>RUJUKAN</b>	<b>56</b>
		<b>LAMPIRAN</b>	<b>57</b>

**SENARAI JADUAL**

<b>BIL</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
2.2.2	Jenis-jenis PIC 16F87XXA	11
2.2.2	Panduan rujukan ciri-ciri PIC 16F877	12
4.2.2	Carta Pengatur Sumber Kuasa Voltan	25
4.3.1	Jadual ciri-ciri yang ada pada PIC16F877A	31

## SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Reka bentuk Robot	5
2.2	Gambarajah Motor Pada Robot	5
2.3	Gambarajah Reka Bentuk yang Stabil	6
2.4	Gambarajah Komponen Yang Digunakan	6
2.5	Gambarajah Balancing Robot	7
2.6	Dua contoh motor arus terus	8
2.7	Contoh PIC terkini	9
2.8	Alamat-alamat PIC	12
2.9	Block diagram hubungan antara setiap port	13
2.10	Contoh Perisian Proteus	14
3.1	Motor Arus Terus	18
3.2	Gambarajah pin PIC 16F877	19
3.3	Pandangan atas PIC 16F877	19
4.1	Gambarajah blok perkakasan	23
4.2	Rangka Robot Menggunakan SolidWork 2005	24
4.3	Contoh Regulator yang terdapat di pasaran	24
4.4	Litar Pengubah voltan 9V ke 5 V	25
4.5	Carta alir pengujian ke atas pengawal mikro	27
4.6	PIC16F877A	28
4.7	Pin-pin pada PIC16F877A	32
4.8	Gambarajah Perisian Proteus Pada PIC 16F877A	33
4.9	Gambarajah H-bridge IC (L293B)	33
4.10	Gambarajah Litar Kawalan Motor Arus Terus	34
5.1	Gambarajah Blok Hasil Projek	35

5.2	Rekabentuk Rangka Awal Robot	36
5.3	Rangka Awal Robot untuk Bahagian Tapak	37
5.4	Gambarajah Rangka Robot untuk Bahagian Tapak	37
5.5	Gambarajah Gear Robot	38
5.6	Gambarajah Tayar	38
5.7	Gabungan antara Tayar, Gear & Motor Arus Terus	38
5.8	Litar Pengawal Mikro menggunakan Proteus	39
5.9	PIC 16F877A bersertakan dengan Burner PIC	39
5.10	Litar PIC 16F877A bersertakan dengan Burner PIC	40
5.11	Litar kawalan Motor Arus Terus (L293B)	41
5.12	Litar eksperimen Kawalan motor Arus Terus	41
5.13	Litar sebenar Kawalan Motor Arus Terus	41
5.14	Sambungan Komputer dengan PCB PIC16F877A	42
5.15	Sebelum memulakan Program	43
5.16	PIC Downloader	44
5.17	Contoh Program Mikro C	49
5.18	Gabungan Antara Perkakasan dan Perisian	50

## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

Bab ini menerangkan mengenai kepentingan projek, pernyataan masalah yang berlaku pada masa kini, skop projek, objektif projek dan yang terakhir ialah struktur laporan.

Projek ini dicipta adalah untuk membawa beban sebanyak 5kg dengan menggunakan motor arus terus. Ini disebabkan kekurangan tenaga kerja yang boleh membawa beban 5kg pada masa sekarang. Selain itu projek ini juga merupakan salah satu projek untuk pertandingan Robocon. Ini kerana di fakulti ini tidak lagi terdapat kerangka robot yang boleh dijadikan bahan untuk pembelajaran dan pertandingan.

Projek ini merupakan gabungan antara perkakasan dan perisian untuk menghasilkan robot. Antara perkakasan yang diuji adalah jenis motor yang digunakan untuk mencari jenis motor yang boleh membawa beban 5kg. Selain itu perkakasan lain yang digunakan adalah litar kawalan motor dan pengawal mikro (PIC). Litar kawalan motor dan pengawal mikro digunakan untuk mengawal motor ke hadapan, ke belakang, ke kiri dan ke kanan.

Selain itu, projek ini dapat memudahkan kerja yang membebaskan manusia. Ia dapat mengurangkan tenaga kerja yang diperlukan untuk sesuatu perkerjaan. Dengan ini, ia juga dapat mengurangkan kos dan tenaga. Projek ini juga boleh digunakan di industri berat di mana ia tidak memerlukan tenaga kerja untuk mengangkat beban yang berat serta boleh berada ditempat yang merbahaya tanpa risiko yang tinggi.

## 1.1 OBJEKTIF

Bagi mencapai matlamat projek ini, beberapa objektif telah ditetapkan sebagai garis panduan pelaksanaan. Antara objektif-objektif tersebut ialah :

1. Mereka bentuk rangka perkakasan robot supaya ia dapat menampung beban 5kg.
  - a) Dengan menggunakan solid work 2005 untuk melihat rangka awal sebelum membuat projek sebenar.
2. Mereka bentuk litar kawalan motor arus terus
  - a) Dengan menggunakan Proteus 6.0 untuk membuat simulasi bagi memastikan komponen yang digunakan bersesuaian.
3. Mereka bentuk litar mikro pengawal (PIC)
4. Mengaturcara perisian
  - a) Proteus 6.0 untuk membuat simulation litar sebelum membuat penyambungan sebenar
  - b) Mikro C untuk program perisian ke dalam PIC megikut kehendak yang ditetapkan

## 1.2 SKOP

Skop projek ini adalah untuk :

- 1 Menghasilkan rangka robot yang boleh membawa beban 5kg.
- 2 Mencari jenis motor arus terus yang sesuai untuk membawa beban 5kg.



- 3 Membuat litar kawalan (L293B) dan litar mikro pengawal (PIC 16F877A)
- 4 Membuat aturcara untuk kawal motor

### 1.3 PENYATAAN MASALAH

Pada masa sekarang, terdapat pelbagai masalah yang disebabkan kekurangan tenaga kerja yang mampu membawa beban yang melebihi 5kg. Ini disebabkan terdapat pelbagai risiko sekiranya membuat kerja seperti ini. Pada hari ini, tenaga pekerja banyak digunakan untuk kerja-kerja yang lebih kompleks. Ini kerana kerja ini tidak banyak memerlukan tenaga yang banyak malahan memerlukan daya pemikiran yang lebih sahaja. Kerja-kerja seperti ini merupakan masalah yang biasa dihadapi pada masa kini. Oleh itu terlintas di fikiran untuk mencetuskan idea baru bagi menyelesaikan masalah yang selalu dihadapi oleh sesetengah industri dan individu. Robot ini dicipta untuk membawa beban 5kg dengan menggunakan motor arus terus dan perkakasan yang lain tanpa melibatkan voltan arus ulang alik. Robot ini menggunakan voltan arus terus kerana ia mudah digunakan di mana-mana tanpa memerlukan voltan arus ulang alik. Ia juga boleh bergerak bebas dan boleh beroperasi di kawasan yang manusia tidak boleh lakukan tanpa memikirkan risiko yang tinggi. Dari sini juga robot ini dapat mengurangkan kos perbelanjaan untuk pekerja dan hanya memerlukan tenaga robot untuk melakukan sesuatu kerja.

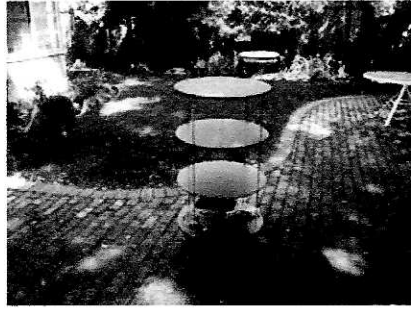
## **BAB 2**

### **KAJIAN LITERATUR**

Kajian latar belakang ini dilakukan untuk membuat perbandingan projek ini dengan projek yang dihasilkan oleh orang lain. Antara yang dibincangkan dalam bab ini adalah mengenai bagaimana rangka awal yang pernah dicipta oleh Jabatan Sains dan Geologi yang dicipta oleh David P.Anderson telah mencipta robot balancing di mana ia boleh membawa beban yang banyak dengan keadaan yang stabil [3]. Selain itu Andres Santos, telah mereka robot yang boleh bergerak dengan menggunakan motor arus terus tetapi sistem yang dibuat tidak membawa beban yang terlalu berat [4]. Projek-projek ini dipilih kerana mempunyai persamaan dari segi penggunaan jenis motor dan bentuk kerangka yang digunakan. Selain itu, ia juga menggunakan jenis pengawal mikro jenis PIC 16F877. Ini dapat memberikan gambaran mengenai kelebihan, kelemahan dan penambahbaikan yang diperlukan bagi menjayakan projek ini.

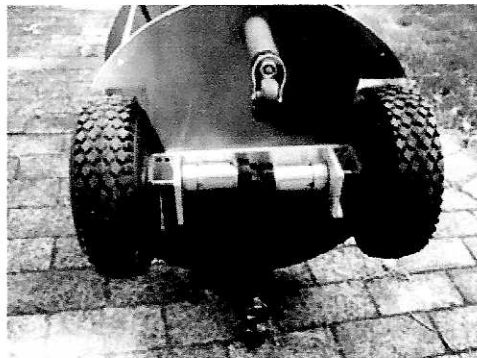
#### **2.1 JABATAN SAINS DAN GEOLOGI**

Bob mengemukakan untuk mendapatkan reka bentuk mekanikal yang mudah ialah dengan menggunakan aluminium frame untuk memegang motor, dan kawal sistem dengan menggunakan PVC plastic. Ini kerana bahan ini mempunyai berat yang baik dan daya tahan yang kuat. Bahan yang digunakan amat penting kerana untuk menampung beban yang tinggi. Mulanya sambungan digunakan untuk kawal sistem dan pergerakan untuk diuji kekuatan bahan yang digunakan.[3]



Rajah 2.1 : Reka bentuk Robot

Reka bentuk robot di atas adalah keadaan motor supaya motor berada pada bahagian yang selamat dan mempunyai banyak ruang untuk diletakkan motor yang lain. Pada bahagian motor disambungkan syaf untuk dimasukkan roda pada kedua-dua bahagian. Selepas ini barulah diuji dan di buat eksperimen untuk kestabilan robot. [3]

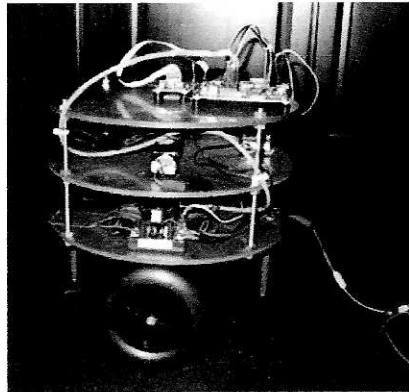


Rajah 2.2 : Gambarajah Motor Pada Robot

#### 2.1.1 Mengemaskinikan Pengujian Pelantaran:

Pelantaran pada mulanya sangat besar. Ini adalah untuk memberi kestabilan pada bahagian atas dan bahagian bawah robot. Setelah menguji keupayaan dan kestabilan terdapat beberapa perubahan pada bahagian pelantaran dimana bahagian tapaknya di kecilkan dan bahagian ketinggian robot direndahkan. Bahagian ini diubahkan untuk mendapat kestabilan yang tetap dan tiada keraguan. Selain itu

komponen yang terdapat dikecilkan ruang untuk memberi kestabilan yang betul. Pelantaraan yang di kemaskinikan atau dikecilkan supaya robot ini nampak lebih cantik dan mudah diangkat.[3]



Rajah 2.3 : Gambarajah Reka Bentuk yang Stabil

### 2.1.2 Program

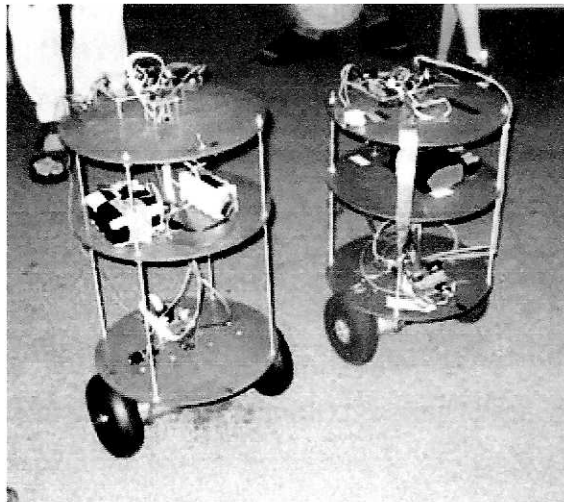
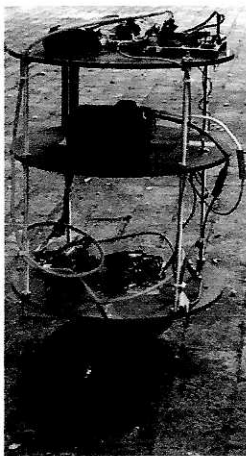
Ini adalah rekabentuk tersendiri bagi program penyeimbang robot. Semua bahagian dimuatkan dengan sesuai untuk memulakan sesuatu eksperimen pada robot. Komponen-komponen dipasangkan pada papan prototaip, dan diletakkan pada bahagian atas robot. Bahagian utama untuk robot ialah pengawal mikro PIC 16F877. Ia merupakan bahagian yang memproses untuk memberi isyarat pada bahagian yang digunakan seperti motor dan litar kawalan motor.[4]



Rajah 2.4 : Gambarajah Komponen Yang Digunakan Pada Robot

### 2.1.3 Kestabilan

Ini merupakan balancing robot yang besar. Semua bahagian dan komponen dimuatkan dengan sesuai terutama bahagian gear untuk memulakan pengujian untuk mendapatkan kestabilan pada robot dengan menggunakan dua tayar sahaja. Semua bahagian otak robot diletakkan dibahagian atas robot supaya ia dapat dijadikan pemberat yang paling berat pada bahagian atasnya. [3]



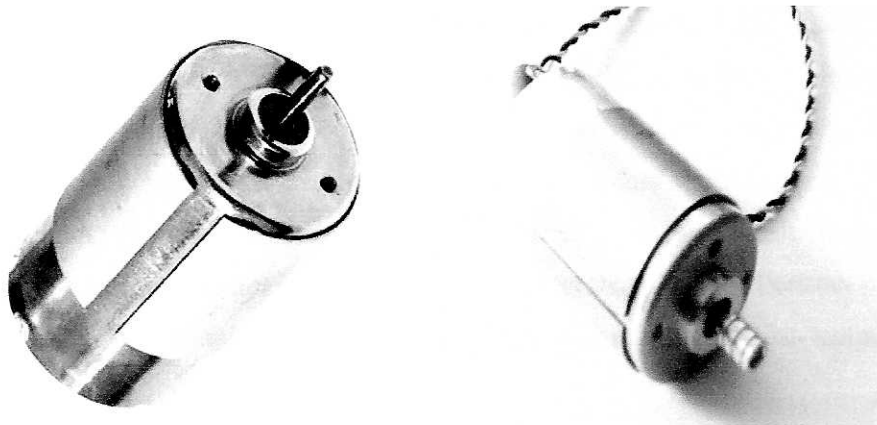
Rajah 2.5 : Gambarajah Balancing Robot

## 2.2 KAJIAN SELIDIK KOMPONEN

### 2.2.1 Motor Arus terus.

Motor arus terus terdapat dalam pelbagai saiz dan jenis tetapi fungsi asasnya tetap sama. Konsep asas motor ialah menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga mekanikal. Ia boleh dijumpai pada *Video Cassete Recorder*, tangga bergerak, pemain cd, barang permainan, robot, jam, kipas dan lain-lain lagi yang boleh didapati dengan mudah.

Contoh motor arus terus ialah seperti di bawah:



Rajah 2.6 : Dua contoh motor arus terus

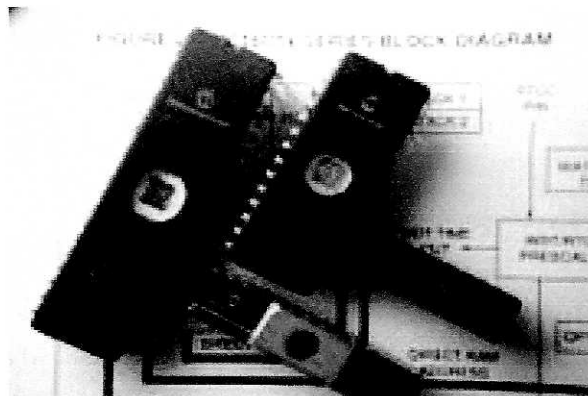
Motor arus terus semestinya arus terus daripada bateri atau sumber bekalan arus terus. Apabila bateri atau sumber arus terus disambungkan dengan motor, motor tersebut akan menukarkan elektrik kepada tenaga mekanikal untuk memusingkan shaft motor tersebut. Ia berbeza dengan motor arus ulang-alik (*Alternating Current, AC motor*) kerana motor arus ulang alik berfungsi apabila terdapat ayunan voltan positif dengan negatif *AC supply* manakala arus terus pula elektrik yang tetap.

### 2.2.2 PIC (*Programmable Integrated Circuit*)

PIC ialah keluarga RISC iaitu *Reduced Instruction Set Computer* adalah mikroprocessor yang mempunyai arahan-arahan tertentu untuk berfungsi. PIC adalah buatan syarikat *Microchip Technology Inc.*, yang pada asalnya diubah daripada PIC1650 buatan *General Instrument's Microelectronics Division*.

Ia berfungsi sebagai penerima maklumat dan seterusnya memberi arahan kepada peralatan atau komponen lain untuk melakukan tugas-tugas yang lain seterusnya. Terdapat pelbagai model PIC seperti PIC16F877A. Untuk membolehkan PIC berfungsi, ia memerlukan program tersendiri. PIC digunakan dalam pelbagai tujuan seperti robotik dan automasi.

*Microcontroller* adalah 'komputer di dalam cip' manakal PIC merupakan singkatan bagi '*Peripheral Interface Controller*' walaupun nama asalnya ialah '*Programmable Intelligent Computer*', nama untuk PIC yang dibina oleh General Instruments. Secara umum, pengawal mikro berupaya menyimpan dan melaksanakan program. Ia memerlukan arahan atau data daripada program, dan mengeluarkan keluaran kepada alatan untuk memaparkan keputusan. Ia berupaya mengambil alih fungsi satu hingga beratus IC (*Integrated Circuit*). Perisian program boleh dibina secara matematik atau analisis kiraan dan menghasilkan output yang cepat.



Rajah 2.7 : Contoh PIC terkini

Untuk PIC moden, PROM (*Programmable Read-Only Memory*) dan EPROM digantikan dengan Flash Memory adalah EEPROM (*Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory*).

Antara PIC terkini ialah :

- PIC12C508/509 (bersaiz 8 pin, oscillator dalaman, biasa digunakan dalam gadget kecil seperti iPod)
- PIC16F84A (salah satu model yang popular).
- PIC16F88 (PIC micro 18-pin yang berkualiti tinggi).

- PIC16F87X family (lebih baik daripada siri PIC16F84 dengan mempunyai banyak fungsi dan biasa digunakan dalam projek mudah).

Berikut adalah senarai PIC di pasaran mengikut saiz dan jenis:

8-bit Microcontrollers:

- PIC10
- PIC12
- PIC14
- PIC16
- PIC17
- PIC18

16-bit Microcontroller:

- PIC24
- 16-bit Digital Signal Controllers
- dsPIC30
- dsPIC33F

Huruf F pada nama PIC menunjukkan bahawa PIC tersebut mempunyai ingatan Flash (*Flash Memory*). Ini bermaksud PIC boleh program dan dipadam banyak kali. Antara aplikasi yang popular menggunakan PIC ialah robot.