

SISTEM PENYIRAMAN AUTOMATIK (VERSI 2)**IZWAN AZRUL BIN RASLI**

Laporan Ini Dikemukakan Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat
Penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

MEI 2008

Pengakuan

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

Tandatangan :

Nama : IZWAN AZRUL BIN RASLI

Tarikh :

PENGHARGAAN

Assalamualaikum W.B.T.

Pertamanya saya ingin memanjatkan kesyukuran kepada Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan rahmatnyanya, saya telah berjaya menyiapkan projek PSM untuk fasa pertama seperti yang telah dirancang sebagai sebahagian daripada keperluan untuk penganugerahan Ijazah Kejuruteraan Elektrikal (Kuasa Industri).

Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia projek saya iaitu Encik Ahmad Zaki bin Haji Shukor di atas rasa tanggungjawabnya untuk mengawal perjalanan projek saya sepanjang semester ini. Segala tunjuk ajar dan nasihat yang diberikan akan dijadikan pemangkin untuk saya meneruskan dan menyiapkan projek sarjana muda ini.

Selain itu, tidak dilupakan kepada kedua-dua ahli panel PSM saya iaitu En. Muhammad Nizam Bin Kamarudin dan En. Mohd Ariff Bin Mat Hanafiah diatas segala panduan dan kerjasama dalam menjayakan projek sarjana muda ini.

Pada akhirnya, saya ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada ahli keluarga saya kerana dengan kepercayaan dan restu mereka untuk saya melanjutkan pelajaran di peringkat Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik Kuasa di UTeM. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan yang telah banyak membantu dalam proses menyempurnakan projek PSM ini. Tidak lupa juga kepada sesiapa yang telah terlibat dalam penyempurnaan projek PSM ini secara langsung atau tidak langsung.

ABSTRAK

Projek ini adalah bertujuan untuk menghasilkan satu kawalan siraman automatik yang lebih efektif daripada produk yang sedia ada. Ia merupakan penambahbaikan kepada sistem penyiraman automatik yang dibuat oleh Norazami bt Abd Patah. Ia melibatkan pembangunan perisian dan perkakasan daripada idea yang baru. Pada keseluruhannya, sistem ini dikawal dengan menggunakan pengawal mikro yang akan digunakan untuk mengawal putaran motor servo, paparan masa jam digital dan paparan masa yang telah ditetapkan untuk proses penyiraman. Projek ini dihasilkan dengan komponen yang mudah didapati dan melibatkan kos yang minimum.

ABSTRACT

This project aims to generate an automatic watering system that is more effective than the products that is present. It is an improvement to the watering automatic system made by Norazami bt Abd Patah. It involves software and hardware development from the new idea. All in all, this system is controlled by using a microcontroller that will be used to control the rotation of servo motor, digital time display and time display that has been fixed to the watering process. This project is produced from component readily available and involves minimum cost.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	PENGESAHAN PENYELIA	
	TAJUK PROJEK	i
	PENGAKUAN	ii
	PENGHARGAAN	iii
	ABSTRAK	iv
	ABSTRACT	v
	SENARAI GAMBAR RAJAH	ix
	SENARAI SINGKATAN	xi
	LAMPIRAN	xii
1	Pengenalan	1
	1.1 Kepentingan Projek	2
	1.2 Penyataan Masalah	3
	1.3 Skop	3
	1.4 Objektif	4
	1.5 Jangkaan Hasil	4
2	Metodologi Projek	5
	2.1 Menganalisa sistem penyiraman automatik yang pertama	5
	2.2 Menambah Masukan Ke Dalam Sistem Penyiraman Sedia Ada	5
	2.3 Membina aturcara untuk litar kawalan.	6
	2.4 Merekabentuk litar kawalan baru	6

2.5 Menghasilkan Aturcara Baru Bagi Keseluruhan Sistem	6
2.6 Menggabungkan keseluruhan litar	7
2.7 Perancangan Projek	9
3 KAJIAN ILMIAH	11
3.1 Multiple Seven-Segment LED Displays	11
3.2 Pengawal Mikro PIC 16F877 dan Pengaturcaraan	13
3.3 Kajian Terhadap Sistem Penyiraman Automatik Yang Pertama	15
4 LATAR BELAKANG PROJEK	16
4.1 Pengawal	16
4.2 Penggerak Dan Pemacu	21
4.3 Motor Servo	21
4.4 Papan Litar Bercetak (PCB)	22
4.5 OrCAD	24
5 KEPUTUSAN AWAL	25
5.1 Membina Litar Pengawal Dan Pemrogram PIC	25
5.2 Menguasai Bahasa C Untuk Pengaturcaraan	27
5.3 Membuat Simulasi Kepada Motor Servo (RC)	27
5.4 Membuat Simulasi Kepada Litar Kawalan	29
6 KEPUTUSAN AKHIR	31
6.1 Pencapaian Projek	31
6.1.1 Lakaran Rekabentuk	31

6.1.2	Rekabentuk Injap Cok Dan Motor Servo	32
6.1.3	Pemasangan dan Pematerian Litar	33
6.1.3.1	Litar Pengawal Dan Pemuat Turun PIC	34
6.1.3.2	Litar Paparan Masa	35
6.1.3.3	Litar Bekalan Kuasa 24V	36
6.1.3.4	Litar Bekalan Kuasa 12V	37
6.1.3.5	Litar Kawalan Pam	38
6.2	Pencapaian Perisian	39
6.2.1	Pengenalan	39
6.2.2	Struktur Aturcara	39
6.2.2.1	Menetap Paparan Masa Sebenar	41
6.2.2.2	Menetap Masa Buka Injap	42
6.2.2.3	Menetap Tempoh Buka Injap	43
6.2.2.4	Menetap Pekali Kitaran Servo Motor	45
6.2.2.5	Menentukan Sudut Putaran Motor Servo	47
6.2.3	Simulasi	48
6.3	Penggabungan Projek	49
7	PERBINCANGAN	51
8	CADANGAN DAN KESIMPULAN	52
9	RUJUKAN	53

SENARAI GAMBAR RAJAH

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
2.1	Carta Alir Metodologi	8
2.2	Gantt Chart	10
3.1	Litar Paparan 7 Ruas	12
3.2	Reka litar penyahkod <i>Binary</i> ke <i>BCD</i>	12
3.3	Litar Simulasi <i>LED</i> Berkelip	14
3.4	Litar Simulasi Paparan Masa	15
4.1	Pin Diagram PIC 16F877	19
4.2	PIC 16F877 <i>block diagram</i>	20
4.3	Binaan dalam Motor Servo RC	21
4.4	Rekaan Litar PCB Pada Komputer	23
4.5	Litar Lengkap PCB	23
4.6	Litar Skematik ORCAD	24
5.1	Litar Pengawal Dan Pemrogram PIC	25
5.2	Litar Skematik Pemrogram dan Pengawal PIC	26
5.3	Litar Simulasi Motor Servo	28
5.4	Litar Simulasi Paparan Jam	30
6.1	Lakaran Rekabentuk Produk Yang Akan Dihasilkan	31
6.2	Injap Yang Telah Disambungkan Dengan Motor Servo	32
6.3	Litar Pengawal dan Pemuat Turun PIC	34
6.4	Liang 'USB' Pada Litar Kawalan	34
6.5	Litar Paparan Masa	35

6.6	Litar Skematik Bekalan Kuasa	36
6.7	Litar Bekalan Kuasa 24V	36
6.8	Litar Bekalan Kuasa 12V	37
6.9	Litar Kawalan Pam	38
6.10	Pam Air	38
6.11	Gambaran Masukan Dan Keluaran Pengawal Mikro	39
6.12	Litar Simulasi Untuk Paparan Masa Dan Motor Servo	48
6.13	Penggabungan Litar-Litar Kawalan	49
6.14	Hasil Penggabungan Litar	49
6.15	Hasil Keseluruhan Projek	50

SENARAI SINGKATAN

PIC	-	“Peripheral Integrated Controller”
PWM	-	“Pulse Width Modulator”
RC	-	“Remote Control”
DC	-	“Direct Current”
PCB	-	‘Printed Circuit Board’
PWB	-	‘Printed Wiring Board’
USB	-	‘Universal Serial Bus’
SPDT	-	‘Single Pole Dual Throw’

NO	SENARAI LAMPIRAN	HALAMAN
A	Aturcara Program	54
B	Ciri-ciri PIC16F877A	62
C	Fungsi-Fungsi Setiap Pin Keluaran PIC16F877A	63
D	Pin Diagram <i>Decoder 7447</i>	64

BAB 1

PENGENALAN

Bab ini akan menerangkan tentang kepentingan projek, pernyataan masalah, skop projek, objektif projek dan perancangan projek sepanjang tempoh PSM 1.

Projek ini adalah bertujuan untuk menghasilkan satu kawalan siraman automatik yang lebih efektif daripada produk yang sedia ada. Ia merupakan penambahbaikan kepada sistem penyiraman automatik yang dibuat oleh Norazami bt Abd Patah. Ia melibatkan pembangunan perisian dan perkakasan daripada idea yang baru. Pada keseluruhannya, sistem ini dikawal dengan menggunakan pengawal mikro yang akan digunakan untuk mengawal putaran motor servo, paparan masa jam digital dan paparan masa yang telah ditetapkan untuk proses penyiraman. Mikropengawal yang digunakan ialah PIC16F877 dan bahasa pengantaraan yang digunakan ialah bahasa C.

Projek ini masih mengekalkan konsep kendalian yang sama seperti projek sebelum ini. Ia berkemampuan untuk mengawal sistem buka dan tutup pada injap cok yang telah dilengkapi dengan motor servo. Pergerakan motor servo untuk buka tutup injap cok ini pula berpandukan kepada pengawal mikro yang telah dimuat turun mengikut masa yang telah ditetapkan. Pergerakan motor ini juga berpandukan pemsaan denyutan PWM (Pulse Modulation Width). Projek ini turut dilengkapi dengan bekalan kuasa bantuan iaitu kuasa bateri yang akan berfungsi sekiranya bekalan elektrik utama terputus.

Projek ini menggunakan pengawal mikro kerana ia dapat mengurangkan penggunaan komponen, menjimatkan kos dan selari dengan kehendak dunia zaman sekarang yang lebih kepada pengawalan mikrochip. Apabila litar kawalan diperolehi hasil daripada pengaturcaraan dan sistem yang baru, pemasangan litar akan dilakukan di atas *PCB (Printed Circuit Board)*. Oleh yang demikian, projek ini dijangkakan akan menjadi lebih kompak dan kecil berbanding projek yang sedia ada.

1.1 Kepentingan Projek

Penghasilan projek ini ditujukan kepada masyarakat Malaysia amnya dan kepada golongan yang meminati bidang pertanian secara khususnya. Projek ini telah dicipta dengan kendalian yang mudah dan tidak memerlukan penggunaan tenaga kerja yang banyak. Ia juga didatangkan dalam bentuk yang lebih kecil dan tidak memerlukan penggunaan ruang yang luas. Di samping itu juga, penggunaan litar pengawal mikro dan litar PCB dapat menjimatkan kos kerana ia tidak menggunakan komponen yang banyak. Penggunaan aturcara dalam projek juga selari dengan kecanggihan teknologi yang digunakan pada masa sekarang. Ia juga menepati ciri-ciri keselamatan kerana litar tidak menggunakan wayar yang banyak dan diletakkan di dalam sebuah kotak khas.

1.2 Penyataan Masalah

Pada masa kini, masih terdapat kaedah siraman secara manual yang digunakan untuk kerja-kerja penyiraman khususnya untuk aktiviti pertanian. Kaedah penyiraman secara manual ini kurang praktikal lagi pada masa sekarang. Ini disebabkan terdapatnya pelbagai alat yang telah dicipta untuk memudahkan kerja-kerja penyiraman tanaman.

Antara pemasalahan yang menyebabkan projek ini dihasilkan ialah kesukaran mengangkut air atau membawa hos getah untuk kerja penyiraman tanaman. Selain itu juga, kesibukan manusia dalam kehidupan seharian menyebabkan tanaman mereka terbiar tanpa penyiraman yang sempurna. Di samping itu juga, apabila tiba musim perayaan dan cuti panjang, tanaman turut akan terbiar tanpa penyiraman. Dengan adanya sistem ini masyarakat tidak perlu lagi bersusah untuk menyiram tanaman mereka secara berkala dan boleh bergantung kepada sistem penyiraman automatik ini.

1.3 Skop

Projek ini adalah bertujuan untuk membangunkan sistem kawalan penyiraman automatik sedia ada. Secara keseluruhannya, projek ini masih mengekalkan penggunaan pengawal mikro untuk sistem kawalan. Pengawal mikro ini akan mengawal pergerakan servo motor, kawalan jam digital, dan paparan masa yang akan ditetapkan. Projek ini akan menggunakan fungsi elektrik dan mekanikal. Fungsi mekanikal yang digunakan ialah pergerakan buka dan tutup injap cok yang digabungkan bersama dengan motor servo. Projek ini akan dilengkapi dengan sistem perpaipan yang sempurna dan hanya terhad kepada masa yang telah ditetapkan.

1.4 Objektif

Beberapa objektif projek telah ditetapkan sebagai garis panduan dalam mencapai matlamat pelaksanaan projek ini. Antara objektifnya ialah:-

- I. Menganalisa sistem penyiraman automatik yang pertama untuk diubahsuai menjadi lebih sempurna.
- II. Menambah masukan kepada sistem iaitu untuk tempoh masa bukaan injap dan jumlah bukaan injap.
- III. Menghasilkan aturcara baru yang menggabungkan kesemua fungsi dalam sistem penyiraman ini.
- IV. Merekabentuk semula litar kawalan untuk mengurangkan penggunaan komponen dan kos projek.
- V. Membuat aturcara baru dengan litar kawalan yang baru.
- VI. Menggabungkan semua litar dan menjadi sebuah produk lengkap untuk sistem penyiraman automatik.

1.5 Jangkaan Hasil

Di akhir projek ini, hasil yang dijangkakan adalah sebuah sistem penyiraman secara automatik yang lebih sempurna dan efektif daripada sistem yang pertama. Sistem ini akan mengawal pengeluaran air mengikut masa yang telah ditetapkan. Projek ini juga merangkumi pergerakan motor servo, paparan jam digital dan masa yang telah direkodkan. Sistem ini turut menggunakan bekalan kuasa bantuan iaitu kuasa bateri yang akan berfungsi sekiranya tiada bekalan elektrik utama. Apabila litar diperolehi hasil daripada pengaturcaraan, pemasangan litar akan dilakukan di atas PCB (Printed Circuit Board). Sistem juga dijangkakan menjadi lebih kompak dan kecil berbanding sistem sedia ada.

BAB 2

METODOLOGI

Dalam menjalankan projek ini, metodologi projek diutamakan supaya projek ini berjalan dengan lancar dan tersusun. Metodologi melibatkan langkah-langkah sepanjang projek ini dari peringkat permulaan sehingga ke akhir. Untuk melihat metodologi secara keseluruhan, carta alir metodologi digunakan seperti dalam carta alir projek. Projek yang akan dijalankan digambarkan dengan lebih jelas dalam satu carta alir pada rajah 2.1.

Sebagai langkah permulaan dalam menjalankan projek ini, latar belakang projek yang akan dijalankan haruslah difahami terlebih dahulu. Kaedah-kaedah yang dijalankan adalah seperti kajian ilmiah, rujukan buku, sumber internet serta perbincangan bersama penyelia projek. Secara amnya, sistem penyiraman automatik ini adalah sebuah sistem yang direka bentuk untuk menggerakkan injap cok tanpa menggunakan tenaga kerja yang banyak.

2.1 Menganalisa Sistem Penyiraman Automatik Yang Pertama

Pada permulaan projek, kajian ilmiah tentang sistem penyiraman automatik yang pertama akan dibuat bertujuan untuk mengkaji kelemahan yang terdapat pada sistem penyiraman sedia ada. Selepas itu, beberapa penambahan dan pengubahsuaian akan dibuat untuk melengkapkan sistem penyiraman.

2.2 Menambah Masukan Ke Dalam Sistem Penyiraman Sedia Ada.

Selepas kajian dan analisa dibuat, dua suis kawalan iaitu untuk masa bukaan injap dan sudut bukaan motor servo akan ditambah ke dalam sistem. Sistem ini akan turut dilengkapi dengan bekalan kuasa sokongan untuk memastikan bekalan tidak terputus.

2.3 Membina aturcara untuk litar kawalan.

Langkah seterusnya ialah membuat bahagian yang paling penting iaitu membina aturcara untuk litar kawalan. Setelah mengkaji dan memahami aturcara lama, aturcara tersebut akan diubahsuai dengan menambah kesemua masukan yang baru. Selepas itu, simulasi terhadap litar akan dibuat bagi memastikan samada aturcara tersebut berjaya atau tidak berjaya.

2.4 Merekabentuk litar kawalan baru

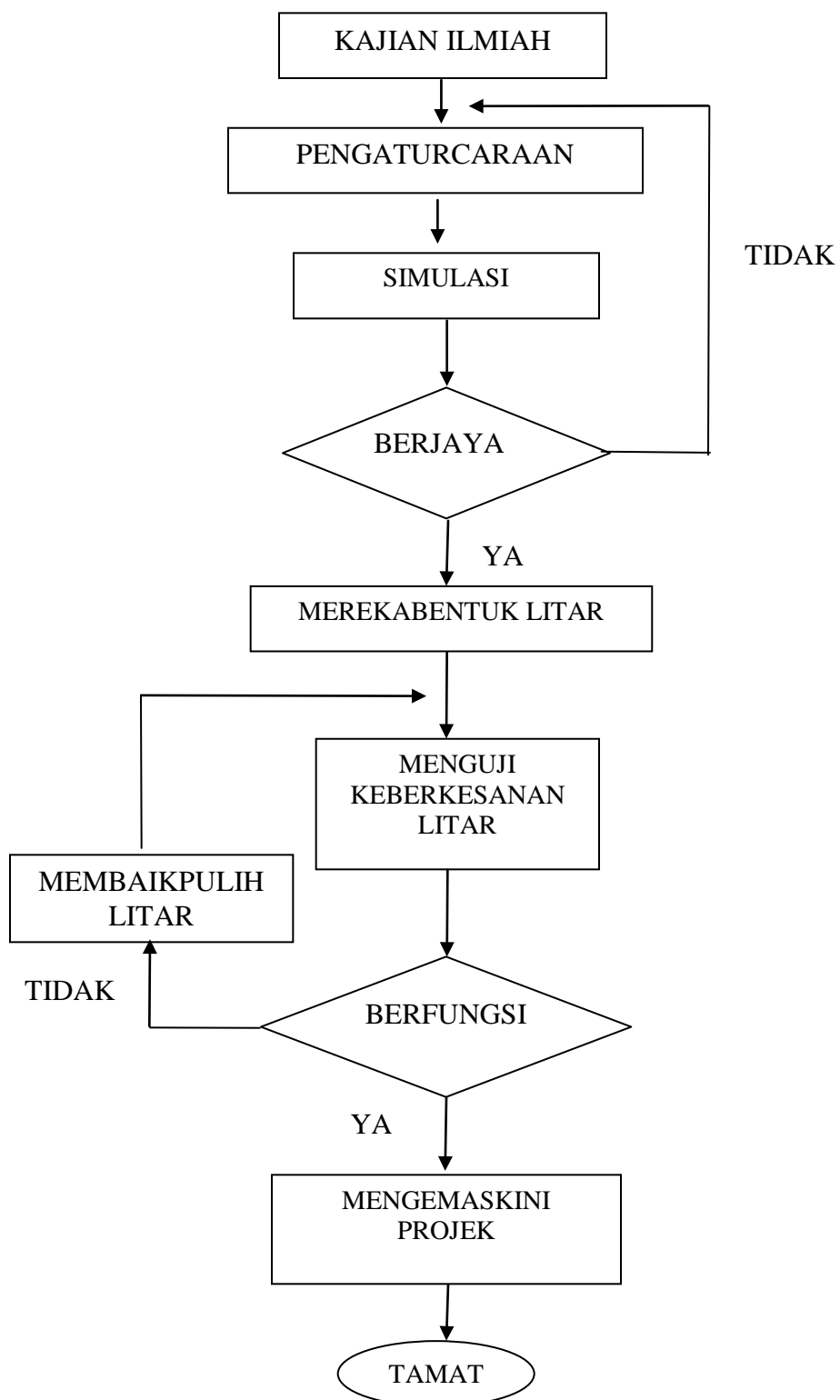
Litar kawalan yang baru akan direka bagi mengurangkan penggunaan IC7447 daripada empat unit kepada satu unit sahaja. Di samping itu, empat unit transistor akan ditambah untuk sistem kawalan masa. Setelah simulasi dibuat dan aturcara yang dihasilkan berjaya, keseluruhan litar kawalan akan dilukis di atas papan litar bercetak (PCB).

2.5 Menghasilkan Aturcara Baru Bagi Keseluruhan Sistem

Aturcara baru bagi keseluruhan sistem akan dibuat yang akan menggabungkan kesemua komponen menjadi sistem kawalan yang lengkap. Selepas itu, simulasi terhadap litar akan dibuat bagi memastikan samada aturcara tersebut berjaya atau tidak berjaya.

2.6 Menggabungkan keseluruhan litar

Proses terakhir dalam menyiapkan projek ini adalah membuat rekabentuk baru yang lebih kecil dan dinamik dan menambah saluran masukan dan keluaran air untuk sistem penyiraman. Selepas sistem berjaya dihasilkan, percubaan akan di rumah untuk memastikan keberkesanan sistem penyiraman automatik ini.



Rajah 2.1: Carta Alir Metodologi

2.7 Perancangan Projek

Perancangan projek yang dibuat adalah berdasarkan aktiviti bulanan yang dijalankan. Perancangan yang dibuat merangkumi keseluruhan projek iaitu melibatkan Projek Sarjana Muda 1 (PSM 1) dan Projek Sarjana Muda 2 (PSM 2) yang mengambil masa selama 2 semestar. Perancangan projek dibuat dengan menggunakan kaedah Gantt Chart. Dengan adanya perancangan projek ini, kerja-kerja untuk menyiapkan projek yang diberi dapat dibuat dengan teratur dan mengikut masa yang dirancangan. Jadual berikut menunjukkan perancangan projek yang dibuat bagi tempoh kedua-dua semester yang bermula pada Julai 2007 sehingga Jun 2008.

PERANCANGAN PROJEK PROJECT PLANNING													
	2007						2008						
Aktiviti Projek <i>Project's Activities</i>		J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Persediaan dan pemilihan tajuk		■											
Mencari sumber maklumat mengenai projek			■										
Memahami konsep dan keseluruhan sistem bagi projek			■										
Menghasilkan aturcara yang sesuai				■	■	■							
Menjalankan simulasi dengan menggunakan perisian Proteus					■	■	■	■	■				
Menggunakan PIC sebagai kawalan dan penguasaan sistem								■	■				
Membina liter bagi sistem bekalan kuasa bantuan									■	■			
Menambah beberapa fungsi bagi projek										■	■		
Gabungan produk lengkap untuk sistem penyiraman											■	■	
Pembentangan kertas kerja serta menyiapkan laporan akhir PSM2													■

Rajah 2.2: Gantt Chart

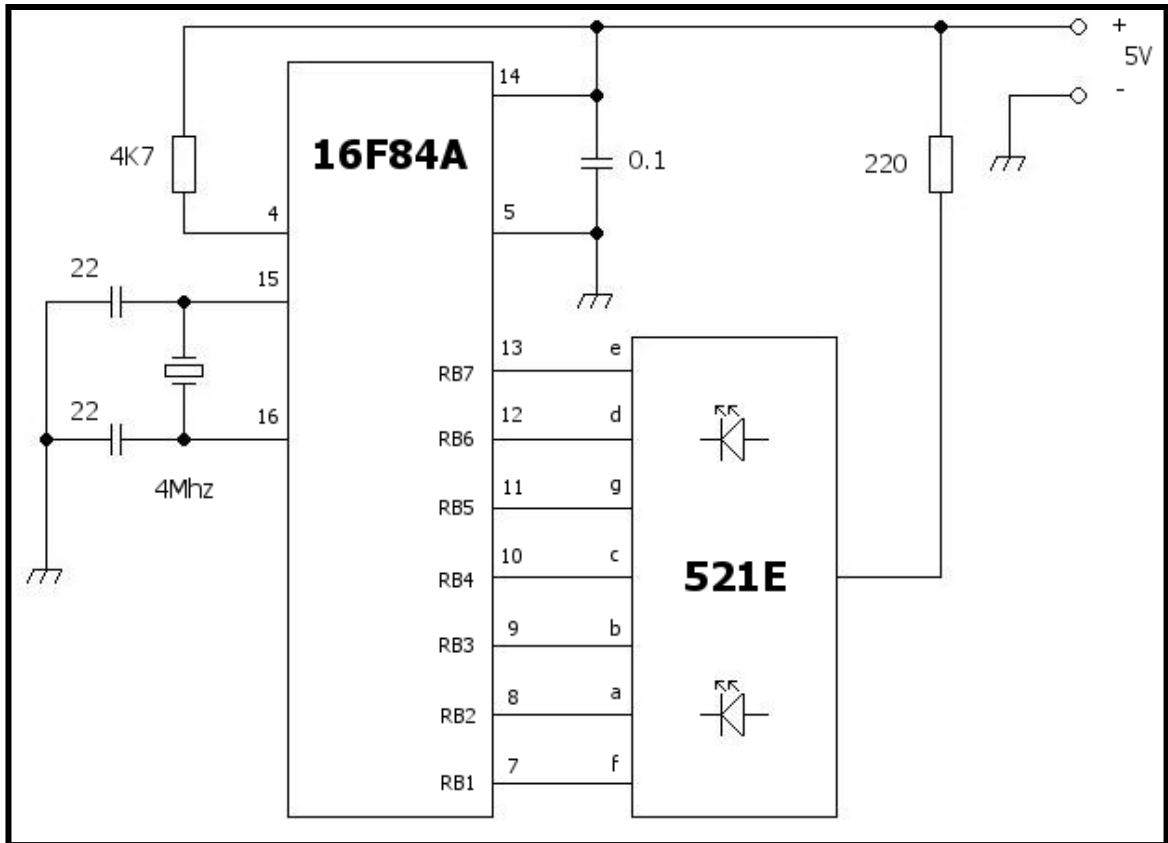
BAB 3

KAJIAN ILMIAH

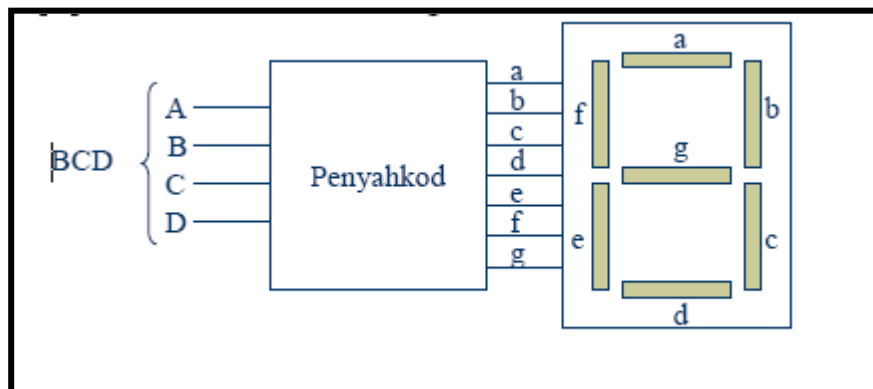
Sebagai tambahan dalam memahami projek ini, beberapa kajian ilmiah telah dijalankan berdasarkan projek yang telah dibangunkan sebelum ini. Kajian ini turut bertujuan untuk mempelajari asas penggunaan sesebuah komponen. Oleh yang demikian, setiap kelebihan dan kekurangan sistem sedia ada telah dikenalpasti daripada kajian tersebut. Antara kajian ilmiah yang telah di buat ialah :

3.1 ‘Multiple Seven-Segment LED Displays’

Projek ini dibuat untuk mempelajari asas penggunaan paparan 7 ruas. Dalam projek ini, PIC16F84 digunakan untuk mengawal keluaran paparan 7 ruas LED secara terus. Aturcara yang dibuat adalah untuk pengiraan nombor dari 0 hingga 9 dalam jangka masa 1 saat. 2 paparan-digit LED digunakan dan kedua-dua digit dihubungkan dalam sambungan selari supaya dapat berfungsi secara serentak. Oleh yang demikian, urutan nombor yang dipamerkan adalah 00, 11, 22, 99 dan seterusnya diulang secara berkala.



Rajah 3.1: Litar Skematik Paparan 7 Ruas



Rajah 3.2: Litar penyahkod Binary ke BCD