


“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 (Kuasa Industri). ”

Tandatangan : 
Nama Penyelia : Abdul Rahim bin Abdullah
Tarikh : 4 Mei 2006

OSILOSKOP DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN KOMPUTER

ISMA REZA BIN AZMI

**Laporan ini diserahkan sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana Muda Dalam
Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia**

Mei 2006

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

Tandatangan

: 

Nama

: Isma Reza Bin Azmi

Tarikh

: 4 Mei 2006

Ditujukan istimewa buat keluarga tersayang

PENGHARGAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah , bersyukur ke hadrat Illahi, dengan limpah kurniaNya dan keizinanNya, saya dapat menyempurnakan Projek Sarjana Muda 2 (PSM2) KUTKM sesi 2005/06 jayanya.

PSM merupakan satu peluang yang terbaik buat mahasiswa/wi untuk mempraktikkan segala kemahiran teori dan praktikal yang dipelajari sepanjang tempoh menuntut di KUTKM . Program ini yang mengambil masa 20 diharap mampu menjadi kayu pengukur dalam usaha untuk menjejakkan kaki kealam pekerjaan. Laporan projek sarjana muda sememangnya boleh digunakan semasa ingin mencari pekerjaan dikemudian hari setelah menamatkan pengajian selama 4 tahun di KUTKM. Justeru projek sarjana muda berserta laporan projek perlu dilakukan dengan baik agar menghasilkan keputusan yang berkualiti dan memberangsangkan.

Saya ingin menyampaikan setinggi-tinggi penghargaan kepada En Abdul Rahim Bin Abdullah yang telah banyak membantu saya dalam menjalani PSM1. Nasihat, teguran, dan bimbingan beliau sangat berguna dan Insya-Allah akan beroleh keberkatan dalam apa jua perkara diusahakan.

Seterusnya saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada kesemua rakan-rakan yang terlibat secara langsung atau sebaliknya terutamanya saudara Hairolnizam dan Mokhzaini yang banyak membantu dan memberi sokongan. Tidak lupa juga buat pelajar senior yang turut bernaung di bawah seliaan En. Abdul Rahim. Insya-Allah, Sekian.

ABSTRAK

Kemajuan teknologi yang semakin pesat pada zaman ini memberi kesan yang mendalam kepada banyak sektor terutamanya kepada institusi pendidikan. Institusi pendidikan disandarkan harapan untuk melahirkan golongan masyarakat yang berilmu dan berdaya saing. Usaha tersebut tidak mungkin dapat direalisasikan tanpa sokongan peralatan pembelajaran dan ujikaji yang sangat diperlukan oleh para penuntut dan juga tenaga pengajar. Salah satu daripada peralatan yang dimaksudkan ialah osiloskop. Osiloskop sangat diperlukan terutamanya dalam bidang teknikal dengan fungsi memaparkan gelombang yang diperlukan untuk mengkaji karakter sesuatu perkara seperti contoh arus elektrik. Sentiasa mengalami perubahan dari semasa ke semasa sehingga lahir idea untuk mereka osiloskop digital. Ianya menggunakan komponen elektrik yang utama iaitu mikropengawal yang mana litar tersebut akan disambung kepada komputer dengan menggunakan pengantara muka siri. Pangkalan hiper pula digunakan untuk tujuan komunikasi antara litar dengan komputer. Perisian *visual basic* pula digunakan untuk memaparkan paparan osiloskop dan boleh digunakan umpama sebuah osiloskop yang sebenar.

ABSTRACT

Nowadays, technology development that is rapidly increasing bring a great impact to many sectors especially to the education institution. Education institution are given a big hope to produce educated and competent community. Those effort might not be realized without support from educational equipment and an experiment that is needed by students and also for the instructors. Oscilloscope are needed especially in technical field with the function to show waveform that is needed to allocate the character for an example to measure voltage waveform. Oscilloscope will always experience changes from one time to another until having an idea to design digital oscilloscope using computer. These idea using main electronic component namely the microcontroller which is the circuit will be connected to the computer using serial interface which is also known as serial port. Hyper terminal is use to communicate between circuit and computer. While visual basic software are used to to perform oscilloscope visualization and can be used similarly to original oscilloscope.

KANDUNGAN

BAB	TAJUK	M/S
	Penghargaan	iv
	Abstrak	vi
	Abstract	vii
	Isi Kandungan	viii
	Senarai Jadual	x
	Senarai Rajah	xi
	Senarai Lampiran	xiii
1	Pengenalan	1
	1.1 Osiloskop Digital	1
	1.2 Objektif dan Skop Projek	2
	1.3 Panduan Menulis Laporan	3
	1.4 Latar Belakang Projek	4
	1.5 Penyataan Masalah	5
2	Kajian Ilmiah	6
	2.1 Kesimpulan Kajian Ilmiah	11

3	METODOLOGI	13
	3.1 Rekabentuk Projek	13
	3.1.1 Mikropengawal PIC16F877	14
	3.1.2 Pembahagi Voltan	19
	3.1.3 Bekalan Kuasa	21
	3.1.4 Komponen-Komponen Elektronik	22
	3.1.5 Sambungan Liang Siri	24
	3.2 Pengaturcaraan PIC16F877 (MPLAB)	30
	3.2.1 Pengubah Analog Kepada Digital	34
	3.3 Pelaksanaan Alatan	41
	3.5Pengujian Alatan	42
4	KEPUTUSAN, PERBINCANGAN DAN CADANGAN	44
	4.1 Keputusan	44
	4.2 Perbincangan	49
	4.3 Cadangan	51
5	KESIMPULAN	52
	RUJUKAN	54
	LAMPIRAN A-H	56

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
3.1	Nyalaan Jujukan LED Dalam Decimal	18
3.2	Penyataan Setiap Pin D-Connector	27
3.3	Bahasa-Bahasa Pengaturcaraan	34
3.4	Daftar ADCON0	35
3.5	Daftar ADCON1	36
4.1	Senarai Kod ASCII Pada Pangkalan Hiper	49

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
1.1	Gambarajah Blok Untuk Osiloskop Digital	4
2.1	Rajah Blok Osiloskop	9
3.1	Organisasi Membangunkan Osiloskop Digital	14
3.2	PIC16F877	15
3.3	Pin PIC16F877	16
3.4	Pengujian Jujukan Keluaran LED	18
3.5	Litar Pembahagi Voltan	20
3.6	Rajah Pin Pada Pengubah Voltan	21
3.7	LM7805	22
3.8	Litar Bekalan Kuasa	22
3.9	Gelombang Logik	26
3.10	RS-232 Liang Siri D-type	26
3.11	Carta Alir Untuk Memulakan Pangkalan Hiper	28
3.12	Paparan Pangkalan hiper	28
3.13	Rajah MAX232	29
3.14	Litar Sambungan Liang Siri	30
3.15	Carta Alir Untuk PIC16F877	31
3.16	Organisasi Fail Data	32
3.17	JDM Programmer	40
3.18	Litar Analog Kepada Digital	41
3.19	Pengujian LED	42
4.1	Perspektif Luaran	45
4.2	Keputusan Menerusi Gambarajah Blok	46

4.3	Pengujian ADC Dengan LED	47
4.4	Litar Mikropengawal	47
4.5	Paparan Kod ASCII pada Pangkalan Hiper	48

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	Senarai Kod ASCII	56
B	Senarai Tambahan Kod ASCII	57
C	Jenis-Jenis Perintang	58
D	Jadual Kod Warna Perintang	59
E	Jenis-Jenis Kapasitor	60
F	Jadual Untuk Menentukan Saiz Kapasitor	61
G	PIC16F87X data sheet	62

BAB 1

Pengenalan

1.1 OSILOSKOP DIGITAL MENGGUNAKAN KOMPUTER

Osiloskop merupakan antara peralatan yang sangat penting dalam dunia sains. Ianya biasa digunakan untuk mengkaji ciri gelombang. Seperti contoh dalam dunia bekalan kuasa atau sistem perlindungan kuasa ianya digunakan untuk mengkaji dan menganalisa ciri gelombang pada ketika berlakunya fenomena arka pada peralatan suis sekaligus dapat melindungi peralatan daripada rosak. Itu merupakan salah satu daripada banyak lagi kegunaan osiloskop. Ianya mengubah isyarat elektrik kepada bentuk berupa gelombang. Osiloskop boleh melakukan 5 fungsi iaitu yang pertama, mengambil sampel elektronik yang dihantar. Kedua, berkebolehan memaparkan sampel tersebut dalam fungsi masa. Seterusnya yang ketiga, boleh melakukan pengukuran sampel elektronik. Keempat, menganalisa signal elektronik. Akhir sekali, kebolehan untuk menyimpan dan mencetak data.

Osiloskop pertama kali diperkenalkan pada tahun 1897 oleh *Karl Ferdinand Braun* [1] seorang saintis berbangsa Jerman. Beliau merupakan ahli fizik Jerman yang berkongsi anugerah Nobel bersama dengan *Guglielmo Marconi* [2]. Braun juga dikenali sebagai pencipta *Cathode Ray Tube (CRT) Oscilloscope*. Beliau buat pertama kali membuat demonstrasi osiloskop pada tahun 1897 selepas berusaha mengkaji frekuensi tinggi pada arus ulang-alik. Osiloskop telah mengalami banyak perubahan sama ada dari segi aplikasi, rupa bentuk mahupun paparan. Kesemua faktor tersebut banyak

dipengaruhi oleh permintaan yang sentiasa berubah mengikut arus perubahan zaman. Kebiasaanya ianya akan berubah dari segi saiz iaitu dari permulaan saiznya yang besar hingga ke saiz yang lebih kecil. Walaupun ia kecil namun kemajuan teknologi moden bukan sahaja mampu mengekalkan fungsi asal malahan juga mampu menambah beberapa fungsi yang lain seperti fungsi simpanan memori.

1.2 Objektif dan Skop Projek

- a) Menghasilkan sebuah pengubah analog kepada digit dengan menukarkan isyarat voltan (analog) kepada isyarat binari atau hexadecimal (digital)
- b) Memaparkan keluaran digital dengan 8 LED sebagai 8 bit, kemudian keluaran tersebut boleh dilaras dengan menggunakan perintang boleh laras dan juga pembahagi voltan.
- c) Menghubungkan litar ADC dengan komputer dengan menggunakan liang siri.

Skop projek adalah satu garis panduan untuk melaksanakan projek langkah demi langkah untuk menjayakan projek dengan lancar. Skop projek tersebut ialah:

- a) Mendapatkan nilai voltan sebagai nilai masukkan
- b) PIC16F877 akan digunakan untuk mengubah nilai analog kepada nilai digit.
- c) Litar PIC16F877 disambung pada komputer dengan menggunakan sambungan antara pemuka sesiri..

1.3 Panduan Menulis Laporan

Dalam laporan projek ini mengandungi 5 bab secara keseluruhan. Bab 1 memberikan sedikit pengenalan projek ini. Selain itu bab ini juga mengandungi objektif dan skop projek. Panduan menulis laporan, latar belakang projek dan sedikit pernyataan masalah turut di sertakan dalam bab 1.

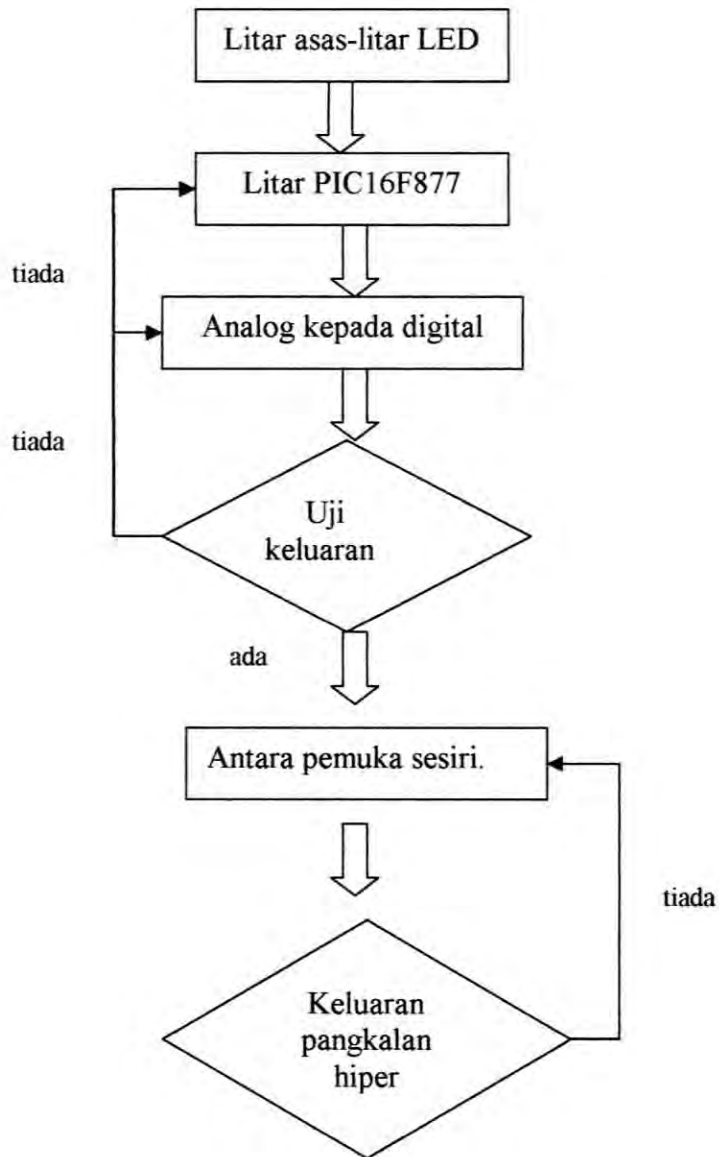
Kajian ilmiah yang bertujuan untuk memberi idea tentang projek akan dibincangkan dalam bab 2. Dalam bab ini, ianya akan menceritakan kerja-kerja yang berkaitan dengan projek yang telah dibuat oleh individu-individu terdahulu yang datang dari serata dunia.

Kemudian dalam bab 3, terdiri daripada 5 tajuk utama, yang mana bab ini merupakan bahagian utama projek ini. 5 tajuk utama tersebut ialah:

- a. Reka bentuk projek.
- b. Reka bentuk litar.
- c. Pengaturcaraan PIC.
- d. Komponen-komponen dan penggunaan.
- e. Pengujian.

Bab 4 memberikan perbincangan lanjut berkaitan dengan projek, keputusan dan juga analisis berdasarkan keputusan.. Bab 5 juga yang terakhir merupakan kesimpulan mengenai projek yang telah disiapkan.

1.4 Latar belakang projek



Rajah 1.1: Gambarajah blok untuk osiloskop digital menggunakan komputer

Projek adalah bermula daripada proses litar asas iaitu litar nyalaan LED yang juga bertujuan untuk menguji keberfungsiaan cip mikropengawal PIC16F877. Seterusnya adalah litar utama untuk tajuk projek.

Seterusnya adalah untuk litar dan program untuk pengubah analog kepada digit. Litar untuk tujuan ini tidak banyak beza dengan yang sebelum ini kerana PIC16F877 mempunyai pengubah analog-digital terbina dalam. Kemudian menguji litar tersebut. Jika berfungsi, teruskan peringkat seterusnya dan jika sebaliknya litar tersebut perlu diperiksa dan ulang semula proses.

Pengantaramukaan sesiri (*Interfacing Serial Port*) perlu untuk tujuan penyambungan litar kepada komputer. Menggunakan MAX232 dan *D-9 connector* untuk tujuan tersebut. Tidak memerlukan sebarang program. Pengujian dilakukan dengan hanya perlu menguji keluaran pada pangkalan hiper. Sekiranya keluaran sama seperti masukkan sebagai contoh masukkan 5V dan keluaran juga mesti sama. Jika sebaliknya berlaku, pemeriksaan semula perlu dilakukan dan ulangi proses sehingga berjaya.

1.5 Penyataan masalah

Objektif projek ini adalah untuk menghasilkan sebuah osiloskop yang boleh digunakan melalui komputer. Idea ini timbul daripada masalah yang wujud akibat beberapa faktor. Faktor yang pertama ialah faktor kos yang mahal. Harga mahal adalah datang daripada kos seunit tiub katod yang mahal. Faktor boleh ubah juga menjadi aspek utama. Osiloskop yang akan dihasilkan adalah mudah dibawa kerana ianya hanya mempunyai litar yang kecil dan hanya perlu disambung kepada komputer dengan menggunakan kabel liang siri. Semua faktor tersebut memberi tumpuan pada para pelajar teknikal yang memerlukan osiloskop pada harga yang murah dan mudah dibawa mengikut keperluan.

BAB 2

KAJIAN ILMIAH

Dalam bab ini secara keseluruhannya menceritakan semula apa yang telah dilakukan oleh para cendekiawan yang terdahulu. Kajian ilmiah ini bertujuan untuk mendapatkan idea yang seterusnya boleh membantu dalam menghasilkan sebuah produk yang mencapai objektif seperti yang telah dinyatakan pada permulaan projek. Terdapat kertas kerja yang berkaitan dengan tajuk yang sama iaitu osiloskop digital dengan menggunakan komputer tetapi dengan konsep yang berlainan.

Pada peringkat permulaannya satu kertas kerja yang bertajuk *interfacing a digital oscilloscope to a personal computer using GPIB* yang secara ringkasnya boleh diceritakan sebagai suatu rangkaian yang merangkumi paparan antara muka (*interface*) yang menghubungkan antara *HP digital oscilloscope* dengan *IBM pc* menggunakan *National Instruments General Purpose Interface Board* [3]. Ianya adalah bertujuan untuk memaparkan grafik gelombang yang dihasilkan melalui ujikaji pada pc untuk tujuan penyimpanan data. PC mewakili sebagai pengawal manakala osiloskop sebagai unit yang menghasilkan fungsi data dalam mod alamat (*addressed*). Data tersebut seterusnya akan didigitalkan dan seterusnya akan diplot dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Melalui kertas kerja ini penggunaan *Microsoft Excel* sebagai medium untuk memplot data boleh diguna pakai dalam menghasilkan osiloskop digital menggunakan komputer yang mana paparan gelombang seperti mana yang dinyatakan adalah dipaparkan melalui skrin pada komputer. Kemudiannya satu lagi perkara yang boleh

diambil kira ialah proses mendigitalkan data yang seterusnya dihantar kepada komputer untuk disimpan seterusnya diplot untuk tujuan paparan.

Kajian kedua adalah berdasarkan kertas kerja yang ditulis oleh M.R.Samady, M.R.Movahedin and M.Fakhraie [4] yang bertajuk *Implementation of Serial Port Interconnections for Integrated Circuits*. *Serial port* sering digunakan pada peralatan pelbagai jenis seperti litar terbina dalam untuk tujuan penghantaran atau pemindahan data. Dalam kertas kerja ini turut dinyatakan tentang 3 jenis liang siri, rekaan dan seterusnya simulasi dan sintesis. Secara ringkasnya liang siri adalah antara blok yang diperlukan dan diguna pakai dalam pemproses DSP, pemproses mikro dan pemproses mikro. Penghantaran secara sesiri dan operasi penerimaan dilaksanakan melalui dua kaedah yang berbeza iaitu dalam bentuk *synchronous* atau *asynchronous*. Kaedah *synchronous* digunakan dalam peralatan paparan pemuka untuk tujuan penghubung pengantara secara optima dalam terma kawasan dan juga kadar penghantaran. Manakala penghantaran data formal pula adalah penting untuk tujuan aplikasi dalam litar terbina dalam. Dalam semua rekaan liang siri, kedua-dua proses iaitu penerimaan dan penghantaran membenarkan aliran komunikasi secara berterusan sama ada untuk data 8 atau 16 bit. Operasi maksimum frekuensi serial port adalah berdasarkan kadar *clock* dalaman. Secara keseluruhannya apa yang boleh dipelajari atau diaplikasikan ialah kaedah *synchronous* adalah yang terbaik untuk diaplikasikan untuk tujuan penggunaan litar terbina dalam kerana dalam projek osiloskop digital ini, cip pemproses kawalan digunakan kerana ianya mengandungi litar pengubah analog kepada digital terbina dalam. Disamping itu penggunaan *clock* adalah diperlukan untuk mengawal operasi frekuensi secara maksimum. Aliran komunikasi secara berterusan juga menarik minat pengguna untuk menggunakan liang siri kerana cip pemproses yang akan digunakan juga adalah menggunakan operasi penggunaan data menggunakan 8 bit atau 16 bit.

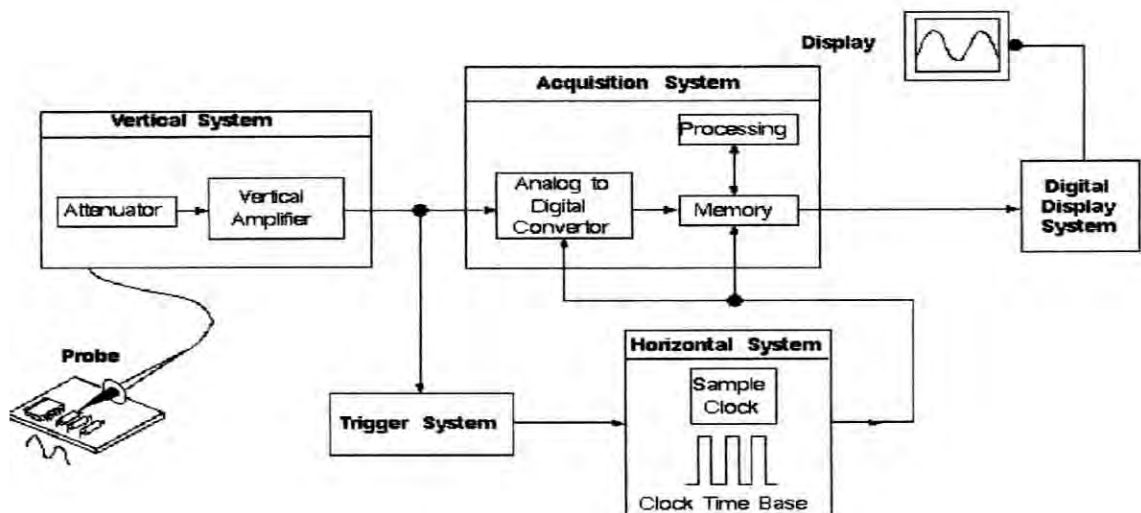
Artikel yang berkaitan dengan pengubah analog kepada digital menerangkan tentang bagaimana pengubah analog kepada digital (ADC) berfungsi. Pengubah analog kepada digital ialah suatu alat yang mengubah isyarat kepada nombor digital. Pada kebiasaannya, ADC mengubah voltan kepada nombor binari digital. Isyarat ialah suatu

rangkaian dalam suatu saluran komunikasi yang berada dalam lingkungan kod (*encodes*) pesanan. Dalam sistem komunikasi, alat pemancar (*transmitter*) mengubah kod pesanan kepada isyarat, yang kemudiannya dibawa kepada penerima (*receiver*) menerusi saluran atau terusan komunikasi[5]. Keadaan ini boleh diterangkan dengan mengambil contoh telefon. Perkataan “minta tolong” mungkin merupakan pesanan yang dinyatakan atau diberitahu kedalam telefon. Pemancar telefon akan mengubah bunyi tersebut kepada isyarat voltan elektrik. Isyarat tersebut akan dipancarkan kepada penerima telefon dan penerima tersebut akan mengubah semula kepada bentuk bunyi yang mudah difahami. Sistem digital pula ialah sistem yang menggunakan nombor binari, untuk tujuan masukkan, memproses, penghantaran, penyimpanan atau paparan dan bukannya menggunakan simbol bukan angka seperti huruf atau lukisan. Perkataan digital datang dari kata akar yang sama iaitu dalam bahasa latin disebut sebagai *digitus* yang membawa maksud jari iaitu mengira dengan jari. Digital banyak digunakan dalam komputer dan elektronik, terutamanya bila dunia informasi mengubah kepada bentuk angka binari seperti dalam audio digital dan senifoto digital. Isyarat pembawa data membawa sama ada satu daripada dua denyut (*pulse*) elektronik iaitu logik 1 (ada denyut) atau logik 0 (tiada denyut).

Osiloskop kebiasaannya adalah dalam bentuk empat segi tepat (kotak) beserta skrin kecil sambungan masukkan, tombol kawalan dan butang pada panel hadapan. Untuk tujuan pengukuran, grid atau dipanggil *graticule* dilukis pada papan pemuka (*interface*) skrin. Isyarat atau signal yang hendak diukur disambungkan kepada salah satu sambungan masukkan. Ianya menggunakan sejenis kabel yang dipanggil *scope probe*. Melalui artikel tersebut timbul idea berkaitan dengan bagaimana hendak mengukur voltan yang lebih tinggi nilainya berbanding nilai yang mampu ditampung oleh pemproses kawalan mikro iaitu antara 5 hingga 15 volt. Seterunya timbullah idea untuk menggunakan pembahagi voltan yang mana nilai voltan dapat diturunkan kepada skala yang lebih kecil untuk dihantar kepada pemproses kawalan mikro.

Laman web yang dimiliki oleh *Wikipedia the free encyclopedia* bertarikh 23 Mac 2006 banyak menceritakan perihal osiloskop termasuklah osiloskop digital. Daripada

laman web tersebut ada menceritakan bahawa sebahagian daripada sistem yang membentuk osiloskop digital adalah sama dengan osiloskop analog (*Cathode Ray Tube*), walaubagaimanapun, osiloskop digital mengandungi tambahan sistem pemproses data. Dengan adanya sistem tambahan tersebut osiloskop digital tersebut berupaya mengumpul data dari keseluruhan gelombang dan kemudiannya memaparkannya[6]. Apabila alat pengukur osiloskop digital yang dipanggil *probe* disambungkan kepada litar, sistem menegak akan melaraskan amplitud isyarat tersebut, sama seperti yang terdapat dalam osiloskop analog. Seterusnya pengubah analog kepada digital (ADC) dalam sampel perolehan sistem dalam bentuk isyarat dalam sela masa dan mengubah isyarat voltan pada poin tersebut kepada nilai digital yang dipanggil poin sampel. Sistem secara mendatar pula akan mengambil sample *clock* dan mentafsir kekerapan ADC mengambil sampel. Kadar dimana *clock* berdenyut (*clock pulse*) dipanggil kadar sampel dan diukur dalam sampel per saat. Sampel dari ADC kemudiannya disimpan dalam memori sebagai poin gelombang. Gabungan keseluruhan poin gelombang tersebut akan membentuk sebuah rekod gelombang. Bilangan gelombang yang digunakan untuk sebuah rekod gelombang dipanggil panjang rekod atau jarak rekod. Paparan akan menerima poin rekod tersebut hanya selepas ianya disimpan didalam memori.



Rajah 2.1: Rajah blok osiloskop

Berdasarkan gambarajah dan artikel diatas dapat dirumuskan dan difahami bahawa penggunaan pemproses kawalan mikro atau *microcontroller* akan memudahkan dan meringkaskan lagi sistem osiloskop digital kerana ianya hanya memerlukan pembahagi voltan (*voltage divider*) sebagai probe untuk mengukur dan hanya cip PIC16f877 yang mempunyai litar pengubah analog kepada digital terbina dalam disamping MAX 232 sebagai litar liang siri untuk menghantar data kepada komputer untuk tujuan paparan.

Juga dipetik daripada *Wikipedia The Free Encyclopedia* iaitu berkisar tentang pengatur voltan (*voltage regulator*). Pengatur voltan merupakan pengatur elektrik yang direka untuk secara automatik mengekalkan paras voltan. Ianya mungkin boleh digunakan pada elektro-mekanikal mekanisme dan pasif atau aktif komponen elektrik. Bergantung pada rekaan, ianya boleh digunakan untuk mengatur satu atau lebih arus ulang alik atau arus terus[7]. Semua pengatur voltan beroperasi dengan membandingkan nilai keluaran voltan sebenar dengan voltan rujukan yang telah ditetapkan. Sekiranya voltan keluaran terlalu rendah, elemen pengatur akan mengarahkan untuk menghasilkan voltan yang lebih tinggi dan juga sebaliknya. Komponen ini boleh diaplikasikan dalam projek ini memandangkan cip pemproses kawalan mikro atau lebih dikenali sebagai *microcontroller* hanya boleh menerima nilai voltan kecil iaitu antara 5 hingga 15 volt dc.

Graphical user interface (GUI) ialah merupakan program paparan pemuka yang menggunakan kelebihan yang ada pada grafik komputer yang berkeupayaan membuat program tersebut lebih mudah digunakan. GUI yang direka dengan baik, boleh mengelakkan pengguna daripada mempelajari bahasa arahan (*command languages*) yang kompleks dan rumit. GUI yang pertama telah direka oleh *Xerox corporation's Palo Alto Research Centre in 1970s*, dan hanya mampu bertahan sehingga tahun 1980 yang mana GUI rekaan *Apple Macintosh* menjadi semakin terkenal. GUI seperti yang digunakan oleh *Microsoft Windows* memaparkan beberapa komponen asas seperti *pointer, pointing device, icons, desktop* dan *menus*[8]. Apa yang boleh diguna pakai dalam artikel ini ialah bagaimana untuk menghasilkan sebuah paparan osiloskop termasuk beberapa komponen asas seperti *pointer* dan *icons*. Seterusnya hanya perlu

mereka bentuk sebuah pengkalan data untuk menyimpan data-data yang dikumpul dan seterusnya diplot untuk menghasilkan sebuah graf secara grafik pada GUI.

Jurnal yang bertajuk *Design of an 8 bit General Purpose Microcontroller With Sea-of Gates Design Style* ada menyatakan tentang kaedah yang digunakan dalam *microcontroller* :

The control method that is used by the microcontroller is microprogram method. In this method, a memory called control memory holds the micro instructions that would produce the control signals for the microoperations. The micro operations are that operations that are executed by the subunits of the microcontroller in one machine cycle. [9], [10].

Terjemahan daripada petikan di atas ialah seperti berikut iaitu kaedah kawalan yang digunakan pengawal mikro ialah kaedah program mikro. Dalam kaedah ini, memori yang dikenali sebagai memori kawalan memegang arahan-arahan mikro yang akan menghasilkan isyarat kawalan untuk operasi-operasi mikro. Operasi mikro adalah operasi yang dilaksanakan oleh subunit-subunit pengawal mikro dalam satu kitaran mesin.

2.1 Kesimpulan Kajian Ilmiah

Kesimpulan yang boleh dibuat daripada keseluruhan petikan diatas ialah dapat diketahui bahawa osiloskop yang akan dihasilkan adalah menggunakan komputer sebagai medium paparan bagi menggantikan paparan secara tradisi yang menggunakan CRT (*Cathode Ray Tube*). Seterusnya dapat diketahui bahawa isyarat analog yang ditukar kepada digital akan dihantar kepada komputer dengan menggunakan liang siri. Gambaran osiloskop juga dapat digambarkan sama ada dari segi paparan mahupun alatan sebenar yang mana osiloskop pada kebiasaannya berbentuk empat segi tepat dengan 2 probe untuk tujuan pengukuran. Manakala pengatur atau pengubah voltan pula