

PC CONTROLLED LCD AND THERMOSTAT BY USING BORLAND TURBO C++

AHMAD DAINURI B SULAMAN

Laporan ini dikemukakan untuk memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri) dengan kepujian

Fakulti Kejuruteraan Elektronik & Kejuruteraan Komputer  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

April 2007



UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA  
FAKULTI KEJURUTERAAN ELEKTRONIK DAN KEJURUTERAAN KOMPUTER

BORANG PENGESAHAN STATUS LAPORAN  
PROJEK SARJANA MUDA II

Tajuk Projek : PC CONTROLLED LED THERMOSTAT BY USING BORLAND TURBO C++

Sesi Pengajian : 2007

Saya AHMAD DAINUKI B. SULAMAN  
(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)

Alamat Tetap: Lot 404, Kg Radang Perera

wakaf Bham, belantan


(COP DAN TANDATANGAN PENYELIA)

**FAUZIYAH BT SALEHUDIN**  
Pensyarah  
Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer (FKEKK),  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM),  
Karung Berkunci 1200  
Ayer Keroh, 75450 Melaka

Tarikh: 3. 5. 2007

Tarikh: 3. 5. 07

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


Tandatangan :  .....

Nama Penulis : AHMAD DANURI B. SULAMAN .....

Tarikh : 28/4/07 .....

“Saya akui bahawa saya telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri) dengan kepujian.”

Tandatangan : .....  
Nama Penyelia : .....  
Tarikh : .....



Fauziyah Salehuddin  
3 April 2007

## DEDIKASI

“Buat ibu dan ayah yang amat ku sanjungi dan sayangi. Setiap doa yang dilafazkan olehmu membuatkan anakmu ini berjaya menempuhi segala dugaan dan cabaran yang tidak terhingga pengakhiranya.

Segala perjuangan, penghormatan yang telah ditempuhi bersama rakan-rakan seperjuangan telah berakhir di sini dengan kesudahan yang cemerlang, gemilang dan terbilang”

## PENGHARGAAN

Bersyukur kita ke Hadrat Illahi dengan limpah dan kurnianya dapat juga saya menyiapkan projek ini dengan jayanya. Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia yang banyak membantu dalam menyiapkan Projek Sarjana Muda I dan II. Beliau juga telah banyak memberi garis panduan kepada saya sepanjang menjalankan PSM I dan II. Beliau yang dimaksudkan ialah Puan Fauziah Bte Salehuddin. Terima kasih sekali padanya.

Saya ingin berterima kasih kepada pensyarah-pensyarah UTeM yang lain terutamanya 'PA' saya iaitu En Zulhairi kerana tidak jemu memberi tunjuk ajar kepada saya dan juga rakan-rakan. Ribuan terima kasih juga saya ucapkan kepada juruteknik FKEKK yang sanggup meluangkan masa serta tenaga sepanjang pelaksanaan projek ini.

Akhir sekali saya mengucapkan setinggi penghargaan buat ayahanda dan bonda tercinta atas keredhan dan dorongan yang diberikan selama ini. Yang teristimewa buat Mohd Saiful Nizam dan juga rakan-rakan yang telah banyak membantu dan berkongsi pengetahuan dalam menjayakan projek ini. Kepada semua yang terlibat sekali lagi diucapkan terima kasih. Jasa kalian tetap akan dikenang sehingga akhirnya.

## ABSTRAK

Sekarang ini, terdapat banyak paparan digital yang memenuhi lebuh raya dan pusat bandar. Ia adalah untuk memaparkan amaran, nasihat dan serta maklumat terkini kepada orang ramai. Ianya hanya perlu ditaip pada papan kekunci dan seterusnya perkataan tersebut akan dipaparkan. Dalam projek ini, perkataan yang ingin dipaparkan perlulah ditaip melalui papan kekunci. Dengan menggunakan paparan LCD 2x16, ia boleh memaparkan sebanyak 41 patah perkataan yang mana boleh dihadkan kelajuan pergerakannya. Perkataan yang ditaip itu boleh diberhentikan pergerakannya dan juga boleh digerakkan dari kiri ke kanan atau sebaliknya. Disamping itu juga, projek ini mampu berfungsi sebagai termostat yang mana ia boleh mengawal suhu persekitaran. Terdapat 2 sistem dalam projek ini yang menggunakan C++ sebagai aturcara iaitu kawalan LCD dan kawalan termostat. Ia memerlukan komputer sebagai medium untuk menghidupkan dan memprogramkan perkakasan ini. Perkakasan ini menggunakan penderia DS 1620 sebagai penderia suhu.

## ABSTRACT

Now, there are many digital displays which are filled in highway and city center. The function is to give info, advice and update notice to public people. It just presses any word that we want, and then the character will be display. In this project, the word that we want to press must be through a keyboard. By using the LCD 2 x 16 characters, it can be displayed 41 words which is can limit their speed scrolling. Their movement can stop from scrolling and also can scroll from right to the left or vice versa. Besides that, this project can function as thermostat which is can control the temperature. There are two system using C++ programming which is controlled LCD and controlled Thermostat. It should have a computer as processing to start the hardware. This hardware are using DS1620 sensor which is can detect the temperature.



## ISI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
	<b>TAJUK PROJEK</b>	
	<b>PENGAKUAN</b>	
	<b>DEDIKASI</b>	
	<b>PENGHARGAAN</b>	
	<b>ABSTRAK</b>	
	<b>ABSTRACT</b>	
	<b>ISI KANDUNGAN</b>	
	<b>SENARAI JADUAL</b>	
	<b>SENARAI RAJAH</b>	
<b>1</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.1 PENDAHULUAN	1
	1.2 OBJEKTIF	3
	1.3 PERNYATAAN MASALAH	3
	1.4 SKOP KERJA	4
	1.5 STRUKTUR LAPORAN	5
<b>II</b>	<b>Kajian Latar Belakang</b>	
	2.1 PENGENALAN	7
	2.2 TERMOSTAT	8

2.1.1	Bi-Metal	9
2.1.2	Wax Pellet	9
2.1.3	Penderia DS 1620	10
2.3	PANGKALAN SELARI	14
2.4	PAPARAN HABLUR CECAIR (LCD)	15
2.5	KAPASITOR	16
2.5.1	Kapasitor Elektrolitik	17
2.5.2	Kapasitor Jenis Seramik	17
2.5.3	Kapasitor Jenis Kertas	18
2.6	DIOD	18
2.6.1	Diod Isyarat	19
2.7	TRANSISTOR	19
2.8	PENGATUR VOLTAN	20
2.9	PERINTANG	20
2.10	PERANAN PENGUDARAAN DAN ALIR-UDARA	21
2.10.1	Faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan suhu dalaman	21
2.11	KAJIAN TEHADAP SUHU	22
2.11.1	Pengenalan Taburan Suhu	22
2.11.2	Maklumat Suhu	23

### **III PERLAKSANAAN PROJEK**

3.1	PENGENALAN	24
3.2	CARTA ALIR METODOLOGI	24
3.2.1	Mengumpul Maklumat Tentang Projek	26
3.2.2	Membuat Penyelidikan dan Memahami Asas Kepada Litar Projek.	26
3.2.3	Merekabentuk Litar Projek	26
3.2.4	Pengujian Litar Projek	27

3.2.5	Merekabentuk Litar Pada Papan PCB	27
3.2.6	Merekabentuk prototaip model projek	27
3.3	Pengenalan Pada Litar(PERMULAAN)	28
3.4	Pengenalan Pada Litar(AKHIR)	29
3.5	PEMILIHAN KOMPONEN PROJEK.	31
3.5.1	Pengatur Voltan 3 Terminal +5V (7805)	31
3.5.2	Penderia DS 1620	32
3.5.3	Kapasitor	33
3.5.4	Perintang	33
3.5.5	Diod	33
3.6	PERISIAN	34
3.6.1	Proteus	34
3.6.2	Multisim	35
3.7	MEMBANGUNKAN PROGRAM	36
3.7.1	Perisian <i>Borland Turbo C++</i>	36
3.8	MEREKA BENTUK LALUAN PCB	38
3.8.1	Mereka Bentuk Litar Pada Papan Projek	39
3.9	PEMASANGAN LITAR	40
3.9.1	Menyediakan Komponen dan Menguji Komponen	40
3.9.2	Menghasilkan Papan Litar Bercetak	41
3.9.3	Memasang Komponen Pada Papan Litar Bercetak	41
3.10	PENGUJIAN	41

#### **IV HASIL PENEMUAN PROJEK**

4.1	PENDAHULUAN	42
4.2	KEPUTUSAN PROJEK	42
4.3	ATURCARA	43

4.3.1	Penerangan Aturcara untuk Termostat	43
4.3.2	Aturcara Untuk Paparan LCD	47
4.4	KEBERFUNGSIAN TERMOSTAT	51
4.5	KEBERFUNGSIAN PAPARAN LCD	55
4.6	LITAR KELUARAN	58

## **V KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.1	PERBINCANGAN	60
5.2	MASALAH YANG DIHADAPI	61
5.3	CADANGAN	62
5.4	KESIMPULAN	63

<b>RUJUKAN</b>	<b>64</b>
----------------	-----------

<b>LAMPIRAN</b>	<b>65</b>
-----------------	-----------

**SENARAI JADUAL**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
2.1	Rumusan daftaran bagi DS 1620	12
2.2	Hubungan antara data / suhu	14
2.3	Maklumat Suhu	23

## SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Termometer Digital	8
2.2	Termometer Digital DS1620	8
2.3	Termostat kereta	9
2.4	Carta Alir Keberfungsian DS 1620	13
2.5	Gambar pangkalan selari	14
2.6	Fungsi setiap pin pada pangkalan selari	15
2.7	Bentuk <i>LCD</i>	15
2.8	Kapasitor elektrolitik	17
2.9	Kapasitor jenis seramik	17
2.10	Kapasitor jenis kertas	18
2.11	Diod isyarat	19
2.12	Perintang	20
2.13	Faktor-faktor yang mempengaruhi tambahan haba dalaman	21
3.1	Langkah-langkah Pelaksanaan Projek	25
3.2	Bentuk litar sebelum proses <i>etching</i> dilakukan	28
3.3	Litar bekalan kuasa 5 vol	28
3.4	Litar Utama dan litar bekalan kuasa	28
3.5	Litar yang sudah melalui prosedur punaran	29
3.6	Litar keluaran	29
3.7	Paparan pada belakang untuk litar utama	30
3.8	Keluaran $T_{HIGH}$ , $T_{LOW}$ , $T_{COM}$	30
3.9	Pengatur voltan 3 terminal +5V (7805)	31

3.10	Litar Bekalan kuasa 5 volt	32
3.11	Penderia suhu DS 1620	32
3.12	Medium <i>ISIS 6 Profesional</i> Ketika Proses Melukis Litar Skematik	35
3.13	Kaedah komunikasi antara DS 1620 dengan computer	36
3.14	Tetingkap <i>Borland Turbo C++</i> untuk menulis program	37
3.15	Contoh Litar PCB projek	38
3.16	Litar Diletakkan Kotak Cahaya	39
3.17	Litar dikeluarkan Daripada Mesin Pembina	40
4.1	Pengekodan untuk penyusun aturcara sebelum aturcara Dimulakan	43
4.2	Pengekodan untuk menyatakan <i>library</i> yang digunakan	44
4.3	Pengekodan untuk pengesahan fungsi secara umum	44
4.4	Pengekodan untuk memaparkan perkataan pada sistem DOS	44
4.5	Pengekodan untuk menetapkan suhu maksimum	45
4.6	Pengekodan untuk menetapkan suhu minimum	46
4.7	Pengekodan untuk menetapkan unit darjah Celsius	46
4.8	Pengekodan untuk menetapkan suhu dalam Fahrenheit	46
4.9	Pengekodan untuk keluar dari program	47
4.10	Pengekodan untuk penyusun aturcara sebelum aturcara Dimulakan	47
4.11	Pengekodan untuk menyatakan <i>library</i> yang digunakan	47
4.12	Pengekodan untuk pengesahan fungsi secara umum	48
4.13	Pengekodan untuk memaparkan perkataan diatas pada sistem DOS	48
4.14	Pengekodan untuk memasukkan perkataan yang ingin Dipaparkan	49
4.15	Pengekodan untuk menggerakkan perkataan ke kiri	49
4.16	Pengekodan untuk menggerakkan perkataan ke kanan	49
4.17	Pengekodan untuk memberhentikan pergerakan	49

4.18	Pengekodan untuk menetapkan kelajuan pergerakan Perkataan	50
4.19	Pengekodan untuk menamatkan program	50
4.20	Paparan pada LCD untuk program Termostat dalam unit darjah Celsius	51
4.21	Paparan pada program thermostat sebelum menekan apa-apa kekunci	51
4.22	Nilai suhu(dalam Celcius) minumum yang dikehendaki Dimasukkan	52
4.23	Nilai suhu(dalam Celcius) maksimum yang dikehendaki Dimasukkan	52
4.24	Paparan pada LCD untuk program termostat dalam unit Fahrenheit	53
4.25	Nilai suhu(dalam Fahrenheit) maksimum yang dikehendaki Dimasukkan	53
4.26	Nilai suhu(dalam Fahrenheit) minimum yang dikehendaki Dimasukkan	54
4.27	Setelah menekan arahan '0' untuk tamatkan program	54
4.28	Paparan untuk Komputer Kawalan LCD	55
4.29	Demo untuk Komputer Kawalan LCD	55
4.30	Setelah dimasukkan perkataan untuk kunci '1'	56
4.31	Paparan akan terpapar pada LCD	56
4.32	Aturan untuk menetapkan masa pergerakan	57
4.33	Setelah habis program	57
4.34	Litar Keluaran	58



## SENARAI SINGKATAN

A.U	Arus Ulang-Alik
A.T	Arus Terus
ACK	Kod Pengakuan
CPU	Pemprosesan Utama
CLK	Masa
CONV'	Pertukaran
DQ	Qualiti Data
DS 1620	Penderia Suhu
EEPROM	<i>Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory</i>
EPROM	<i>Erasable Programmable Read-Only Memory</i>
GND	Pembumi
IC -	Litar Bersepadu
LED -	Diod Pemancar Cahaya
LCD	Paparan Hablur Cecair
LSB	<i>Least Significant Byte</i>
MSB	<i>Most Significant Byte</i>
PNP	Jenis Transistor
PCB	Papan Litar Bercetak
RAM	Ingatan Masukan Rawak
ROM	Ingatan di Baca Sahaja
RS 232	Pangkalan Sesiri
ISIS	Sejenis Perisian Untuk Mereka Litar
SRAM	<i>Static Random Access Memory</i>

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
A	Aturcara Projek	65
B	Datasheet DS 1620	79

# BAB I

## PENGENALAN

### 1.1 PENDAHULUAN

Pada dasarnya projek ini hanya untuk mengawal suhu sekeliling. Jadi ia telah dinaik tarafkan kepada sistem yang boleh memaparkan paparan pada LCD. Paparan yang terpapar itu adalah bergantung pada apa yang ditaip pada papan kekunci komputer. Perisian yang digunakan untuk kedua-dua sistem ini adalah C++.

Litar ini dibina khusus untuk mengawal suhu sekeliling. Ia menggunakan voltan sebanyak 5 volt arus terus(A.T). Ini kerana penerima DS 1620 memerlukan bekalan kuasa sebanyak 5 volt sahaja. Sekiranya terlebih, ia mungkin akan menyebabkan kerosakan pada penerima tersebut. Ia mempunyai 8 kaki. iaitu DQ, CLK, RST, GND, T<sub>HIGH</sub>, T<sub>LOW</sub>, T<sub>COM</sub> dan V<sub>DD</sub>. Manakala bekalan kuasa 5 volt tersebut diperolehi daripada sumber *adapter* 12 volt (A.T). Dengan menggunakan pengatur voltan 12 volt (A.T) ditukar kepada 5 volt(A.T). Jadi pengguna boleh menetapkan suhu minimum dan juga suhu maksimum.

Apabila suhu adalah dalam julat yang dikehendaki, lampu LED hijau akan sentiasa menyala. Sekiranya suhu adalah melebihi tahap maksimum, kipas akan

berfungsi dan juga lampu LED merah akan menyala. Tetapi sekiranya suhu tersebut kurang dari suhu minimum, lampu LED kuning akan menyala. Walaupun suhu sebenar tidak dapat diketahui, tapi cukup sekadar dapat tahu yang suhu tersebut adalah dalam keadaan yang dikehendaki. Penderia DS 1620 hanya mampu mengukur suhu dari -55 hingga +125 darjah Celsius. Sekiranya sekeliling adalah melebihi dari suhu tersebut, ia mungkin akan menyebabkan penderia tersebut rosak dan gagal berfungsi dengan sempurna. Projek termostat ini tidak perlu sentiasa bergantung pada komputer kerana komputer hanya bahan sampingan untuk menjana memori pada penderia DS 1620. Selepas menggunakan komputer untuk menetapkan nilai suhu yang minimum dan juga suhu maksimum, komputer boleh ditutup tanpa mengganggu perjalanan projek tersebut. Ia akan sentiasa berfungsi sehingga sumber bekalan 12 volt (A.T) diputuskan.

LCD pula adalah bertujuan untuk memaparkan unit suhu yang digunakan sekarang iaitu samada dalam celsius ataupun fahrenheit. Ia juga digunakan untuk memaparkan paparan yang di tekan pada papan kekunci komputer. Bilangan huruf yang akan dipaparkan adalah bergantung pada program. Tapi untuk program ini adalah dihadkan kepada 41 huruf sahaja dan saiz. LCD yang digunakan adalah 2x16.

Perkakasan ini akan disambungkan pada pangkalan selari papan induk pada komputer. Medium yang menyambungkan ke pangkalan selari itu adalah kabel pangkalan selari yang mengandungi 25 pin. Kebiasaan kabel ini digunakan untuk pencetak zaman 90-an. Tapi sekarang semua dah bertukar kepada *Universal Serial Bus (USB)*. Untuk menggunakan pangkalan selari sebagai sambungan, ia memerlukan program khas. Ini untuk memudahkan pangkalan selari menetapkan alamat mana yang digunakan. Huraian ini akan dihuraikan dengan lebih lanjut pada kajian latar belakang.

Untuk projek yang boleh memaparkan perkataan yang ditaip pada papan kekunci pula memerlukan program yang lain. Ini kerana program tersebut hanya dapat di gunakan dalam satu masa sahaja seperti mana yang kita lihat sekarang pada paparan

yang memenuhi ibu kota dan lebuhraya. Selain dapat memaparkan perkataan, ia juga boleh digerakkan dari kiri ke kanan dan begitu juga sebaliknya dan ia juga dapat mengawal masa pergerakannya dari 10 milisaat hingga 1000 milisaat dan pergerakan boleh diubah pada program C++.

## 1.2 OBJEKTIF

Terdapat beberapa objektif dalam melaksanakan projek ini. Di antaranya adalah:

- i) Membangunkan suatu program yang dapat mengesan suhu sekeliling dan boleh berkomunikasi antara penderia dengan komputer dengan menggunakan perisian C++.
- ii) Membangunkan suatu program yang dapat memaparkan perkataan yang ditaip pada komputer melalui paparan digital
- iii) Mengkaji dan mengenalpasti jenis-jenis termostat dan penderia yang sesuai dengan rekabentuk projek.

## 1.3 PERNYATAAN MASALAH

Sekarang ini keadaan suhu tidak menentu dan tidak semua barangan elektrik dapat bertahan dengan suhu yang amat tinggi dan juga amat rendah. Jadi kesimpulannya peralatan elektrik ini memerlukan suatu medium atau peralatan lain yang boleh mengawal suhu sekeliling agar stabil dan tidak merosakkan komponen dalaman. Sebagai contoh sistem penghawa dingin dimana ia mempunyai penderia atau sistem yang akan memastikan penghawa dingin tersebut boleh bertahan lama. Penderia yang

dimaksudkan adalah thermostat yang mana ia akan mengukur suhu dan bertindak mematikan atau menghidupkan sesuatu peralatan mengikut kesesuaian dan kehendak pengguna.

Sekiranya ada berlaku sesuatu kemalangan 10 kilometer dihadapan, semestinya akan berlaku kesesakan jalan raya. Adalah menjadi bebanan kepada pihak yang berkuasa untuk memberitahu kepada setiap pengguna jalan raya bahawa dihadapan sana ada kemalangan. Mungkin selepas mengetahui adanya kemalangan, akan membolehkan pengguna menggunakan jalan alternatif untuk mengelakkan keadaan bertambah sesak. Jadi dengan adanya paparan digital, pengguna akan dapat 1001 maklumat penting tentang kejadian ataupun maklumat terkini. Sebagai contoh pengguna boleh mengetahui jalan mana akan ditutup. Mungkin ada sesuatu perayaan atau tarikh penting yang membuatkan jalan tersebut ditutup. Jadi pengguna bolehlah merancang terlebih dahulu sebelum keluar.

#### **1.4 SKOP KERJA**

Beberapa skop telah ditentukan untuk menghasilkan projek ini salah satu daripadanya ialah penggunaan penderia DS 1620 yang digunakan untuk mengesan suhu sekeliling. Ia dijadikan sebagai masukan dan akan di pindahkan pada komputer. Penderia ini adalah komponen utama projek. Ini kerana ia adalah untuk memenuhi syarat dan ianya dipilih sebagai komponen masukan walaupun terdapat berbagai jenis masukan lagi yang sedia ada ketika ini.

Projek ini menggunakan perisian Borland Turbo C++ sebagai perantara antara perkakasan dengan komputer. Projek ini hanya untuk mengukur suhu dan memaparkan paparan yang ditaip pada computer. Paparan akan terpapar pada LCD 2x16. Suhu minimum adalah -55 darjah Celsius manakala suhu maksimum pula adalah +125 darjah

Celsius. Sekiranya suhu terlebih dari julat tersebut, penderia mungkin akan rosak. Untuk menguji sistem ini perlu ada dua keadaan yang mana ada suhu minimum dan suhu maksimum yang boleh dicapai untuk mengetahui keberfungsian sistem tersebut.

## 1.5 STRUKTUR LAPORAN

Pada helaian seterusnya, telah dirancang akan setiap isi kandungannya supaya kelihatan tersusun rapi dan kemas. Oleh itu, segala perancangan telah disusun seperti berikut.

Pada bab kajian latar belakang, segala kajian bersumberkan buku-buku rujukan, jurnal-jurnal dan juga helaian yang berkaitan dengan bahan-bahan yang digunakan untuk menyiapkan projek ini. Perjalanan latar bagi projek ini akan dibincangkan sebaik yang mungkin untuk memudahkan pembaca memahami dan mengetahui segala kajian yang telah dilakukan oleh pakar-pakar elektronik sebelum ini.

Pada bab pelaksanaan projek, terdapat tiga bahagian yang penting iaitu membuat program untuk kedua-dua system serta hasil ujikajinya. Ini juga termasuk mengapa aturcara sentiasa diubah untuk mendapatkan keluaran yang dikehendaki. Selain itu, pemahaman terhadap segala aturcara akan dibincangkan pada bab ini.

Seterusnya ialah hasil penemuan projek, dimana segala butiran mengenai projek akan diterangkan dari lukisan latar sehingga projek dihasilkan. Masalah yang berkaitan latar projek akan dibincangkan untuk menyatakan segala masalah yang timbul, tidak kira samaada masalah itu adalah kecil mahupun besar. Antara topik yang akan diperkatakan ialah proses perjalanan latar, gambarajah bagi latar projek dan sebagainya.

Bahagian yang terakhir ialah kaedah untuk menyambungkan litar bekalan kuasa, keluaran seperti kipas, lampu dan sebagainya. Dapat dibincangkan disini bahawa terciptanya satu idea dimana satu pengubahsuaian litar terhadap litar asal telah dilakukan. Ini terpaksa dilakukan untuk mendapatkan bentuk keluaran yang telah dirancang pada laporan awal sebelum ini.