


**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF REAL TIME FOUR JUNCTION  
TRAFFIC LIGHT MONITORING SYSTEM USING PLC**

**MOHD SHAFIZ BIN SAID**

**MAY 2007**

Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi dan Automasi)'

Tandatangan :  .....

Nama penyelia : MASLAN BIN ZAINON

Tarikh : 4 MAY 2007

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF REAL TIME FOUR  
JUNCTION TRAFFIC LIGHT MONITORING SYSTEM USING  
PLC**

**MOHD SHAFIZ BIN SAID**

**Laporan ini di hantar untuk memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana Muda  
Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi dan Automasi)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

**MAY 2007**

‘Saya akui bahawa laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya’

Tandatangan :.....  
Nama : MOHD SHAFIZ BIN SAID  
NO. Matrik : B010310137  
Tarikh : 20 APRIL 2007

**Kepada yang tersayang:**

**Ayah, Said bin Omar;**

**Ibu, Siti Aminah @ Ahnah binti Awang;**

**Abang, Mohd Shahril Bin Said;**

**Kakak, Siti Nor Salmi Bin Said;**

**Adik, Mohd Syamsul Amir Bin Said;**

**Adik, Mohd Saiful Izhar Bin Said;**

### **Penghargaan:**

Saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi terima kasih kepada En. Maslan bin Zainon yang telah banyak memberikan tunjuk ajar dan bantuan yang banyak membantu saya untuk menyiapkan projek ini. Bantuan ini adalah dari segi memdapatka makmal dan tempat penyimpanan projek telah menyelesaikan sebahagian besar projek ini.

## Abstrak

Projek ini adalah berkaitan dengan penghasilan prototaip lampu isyarat pada simpang empat dengan kenderaan bergerak dan paparan pada papan pemerhati menggunakan *Programmable Logic Controller*. Bahagian yang dikaji dalam projek ini adalah pada gambarajah tangga dan sistem alur. Matlamat utama projek ini adalah untuk merekabentuk sebuah prototaip lampu isyarat simpang empat yang mempunyai kereta bergerak dan sebuah papan pemerhati. PLC ini digunakan untuk mengawal proses lampu isyarat dan kenderaan bergerak. Matlamat yang seterusnya, untuk merekabentuk menghasilkan sebuah papan pemerhati yang menunjukkan semua proses yang berlaku pada prototaip.

### **Abstract**

This project is a research about an implementation of four junction traffic light using PLC with monitoring system and car movement. The part that has to be researched for this project are ladder diagram and grooving system. The objective of this project is to combine car movement and traffic light system. In order to realize of the system, PLC will be applied in this project. The function of the PLC is to save the entire program that is use to make a movement of the system. Other objective is to make a monitoring system that will show all the movement in the prototype.



## JADUAL ISI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>TAJUK</b>	<b>i</b>
	<b>AKUAN PENYELIA</b>	<b>ii</b>
	<b>PENGAKUAN</b>	<b>iv</b>
	<b>DEDIKASI</b>	<b>v</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	<b>vi</b>
	<b>ABSTRAK</b>	<b>vii</b>
	<b>ISI KANDUNGAN</b>	<b>ix</b>
	<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xii</b>
	<b>SENARAI GAMBARAJAH</b>	<b>xiii</b>
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xiv</b>
<b>1</b>	<b>Pengenalan</b>	<b>1</b>
	1.1 Ojektif	1
	1.2 Skop project	2
	1.3 Carta alir projek	3
	1.4 Penyataan masalah	4
	1.4.2.1 PSM 1	4
	1.4.2.2 PSM 2	6

<b>BAB</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>7</b>
	2.1 Perancangan perjalanan projek	7
	2.2 Perjalanan projek	10
	2.3 Gant Chart	11
<b>3</b>	<b>KAJIAN ILMIAH</b>	<b>13</b>
	3.1 Panel Kawalan Konvensional	13
	3.2 Panel Kawalan PLC	14
	3.3 Programmable Logic Controller (PLC)	15
	3.4 Operasi PLC	17
	3.5 Kenapa Gunakan PLC?	17
	3.6 Langkah-langkah mereka cipta Sistem kawalan Proses	18
	3.7 Gerakan Kereta	19
	3.8 Lampu Isyarat	20
	3.9 Perisian	20
<b>4</b>	<b>PENGENALAN PROJEK</b>	<b>21</b>
	4.1 Peralatan dan Perkakasan	23
	4.2 Kedudukan Perkakasan	25
	4.3 Pendawaian	26

<b>TAJUK</b>	<b>TAJUK</b>	<b>Muka surat</b>
<b>5.0</b>	<b>Perisian dan Hasil Projek</b>	<b>27</b>
5.1	Carta Alir	29
5.2	Perisian	29
5.3	Penerangan Gambarajah Tangga	33
5.4	Analisis	41
5.5	Projek sedia ada	42
5.6	Eksperiimen	44
	5.6.1 Penghasilan teknik Alur	44
	5.6.2 Penghasilan Gambarajah Tangga	45
<b>6</b>	<b>KEPUTUSAN</b>	<b>46</b>
6.1	Cadangan	47
6.2	Kesimpulan	48
<b>7</b>	<b>RUJUKAN</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>LAMPIRAN</b>	<b>50</b>

**SENARAI GAMBARAJAH**

<b>No.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>M/S</b>
1.1	Perjalanan sistem	3
1.2	Carta Alir Metodologi	9
1.3	Carta alir Projek`	5
1.4	Program PLC	17
1.5	Alur	21
1.6	Alur pada jalan raya	22
1.7	Penyambungan Motor ke permukaan jalan	22
1.8	kedudukan peralatan dalam prototaip.	25
1.9	Gambarajah tangga	40
2.0	Projek sedia ada	42
2.1	Lakaran Projek analisis	43
2.2	Gambarajah Tangga Gerakan Kereta	34

**SENARAI JADUAL**

<b>NUM</b>	<b>TITLE</b>	<b>PAGE</b>
1.0	Gantt Chart	12
1.1	Senarai masukan dan keluaran	27

## BAB 1

### PENGENALAN

Projek ini adalah untuk menghasilkan sebuah prototaip Sistem Lampu Isyarat Simpang Empat yang mempunyai Kenderaan bergerak di samping memiliki sebuah papan pemerhati . Kenderaan bergerak itu ialah beberapa buah kereta mainan manakala kotak pemerhati pula ialah sebuah kotak yang memiliki beberapa lampu yang menunjukkan aliran atau pergerakan pada prototaip . Prototaip ini akan dikawal sepenuhnya oleh sistem PLC(Programmable Logic Controller) litar yang digunakan dikenali sebagai gambarajah tangga . Ia akan mengawal proses lampu isyarat iaitu pergerakan lampu isyarat merangkumi kawalan masa dan nyalaan, proses pada kotak pemerhati juga merangkumi masa pertukaran nyalaan dan penentuan nyalaan lampu pada pergerakan kereta mainan iaitu masa kereta perlu berhenti dan bergerak. Kotak pemerhati berfungsi sebagai tempat yang akan menunjukkan semua proses yang sedang berjalan seperti proses lampu isyarat, proses gerakan kereta dan on/off prototaip . Ini adalah seperti lampu isyarat pada simpang mana yang berwarna hijau dan simpang mana yang masih merah. Prototaip ini akan dibina diatas sekeping papan lapis yang bersaiz 4'x 8' dan polistrin manakala saiz kereta mainan pula bersaiz tapak tangan dan lampu isyarat setinggi 15cm .

## 1.1 Objektif

Projek ini adalah untuk menghasilkan sebuah prototaip lampu isyarat pada simpang empat yang mempunyai beberapa kenderaan bergerak dan proses yang berlaku akan di tunjukkan pada kotak pemerhati . Semua proses yang berjalan pada prototaip akan di kawal oleh sistem PLC . Untuk menyiapkan projek ini dengan sempurna beberapa objektif perlu dicapai . Pertama,prototaip ini mampu menjadi sebuah alat yang membantu dalam pembelajaran dan pengajaran . Oleh itu proses yang berjalan dalam prototaip perlu dinyatakan dan ditunjukkan dengan jelas.Ini adalah seperti pengawalan sistem lampu isyarat , sistem papan pemerhati dan pergerakan kereta. Kedua, pengaplikasian teknik gerakan keretapi komuter ke atas gerakan kereta dalam prototaip . Ubah suai akan dilakukan iaitu kepada teknik alur.Teknik ini perlu berjaya untuk melancarkan pergerakan kereta dalam prototaip . Ketiga ,menyatukan ketiga-tiga proses atau sistem dalam prototaip diakhir projek ini . Proses atau sistem tersebut ialah sistem lampu isyarat , proses pergerakan kereta dan sistem kotak pemerhati. Keselarasan ketiga-tiganya perlu tepat . Keempat, pengaplikasian pengetahuan PLC ke atas prototaip iaitu penghasilan gambarajah tangga,senapai masukan dan keluaran dan senarai arahan .

## 1.2 Skop Projek

Untuk menyiapkan projek ini ia memerlukan kajian,perkakasan dan perisian . Kajian yang di jalankan adalah ke atas model yang sedia ada. Kajian yang dilakukan adalah tentang litar,flowchart,gambarajah tangga dan aliran sistem. Perkakasan meliputi penghasilan tapak prototaip,lampu isyarat,kotak pemerhati,dan penghasilan teknik alur. Perisian meliputi penghasilan dan ujian gambarajah tangga, serta senarai arahan program. Lakaran luar turut di jalankan iaitu lakaran litar skematik yang akan diterjemahkan kepada gambarajah tangga.

Prototaip ini akan di hasilkan menggunakan papan lapis, polistrin , besi , dan paip PVC . Papan lapis akan digunakan sebagai tapak prototaip dan papan pemerhati . Ini adalah untuk membuatnya kukuh . Papan lapis untuk tapak adalah bersaiz 8 kaki x 4 kaki . Manakala papan pemerhati bersaiz 1.5 kaki x 9inci . Palistrin akan digunaka untuk jalan raya dan tapak lampu isyarat . Penggunaan polistrin adalah kerana ia mudah untuk membina alur di atasnya . Saiz polistrin yang akan digunakan adalah 2 kaki x 4 kaki . Kereta mainan yang akan di gunakan adalah bersaiz kecil sahaja iaitu 10sm x 15 sm . Ini adalah untuk di sesuaikan dengan saiz tapak dan ketinggian lampu isyarat . Lampu isyarat adalah pada ketinggian 15sm. Pengawal prototaip yang digunakan adalah PLC(Programmable Logic Controller) iaitu model CQM . Perisian yang akan digunakan adalah *CX – PROGRAMMER(CX-ONE)* . Perisian ini boleh terus dilakukan simulink tanpa alat PLC .



### 1.3 Carta alir projek:

Projek ini akan merangkumi pengawalan lampu isyarat, papan pemerhati dan gerakan kereta. Merujuk kepada gambarajah diatas:

- Lampu isyarat merah akan beroperasi selama 60 saat, lampu hijau pula beroperasi selama 60 saat dan lampu kuning beroperasi selama 10 saat. Koordinasi masa ini akan sama pada semua simpang.
- Kereta akan berhenti pada simpang yang lampu isyarat merah setelah menyentuh suis penghad pada simpang itu
- Apabila masa cukup, lampu isyarat hijau akan beroperasi. Manakala litar yang terputus akan disambungkan semula mengikut litar yang telah didaftarkan alamatnya dalam PLC.



Carta alir 1.1: aliran sistem [1]

## 1.4 Penyataan Masalah:

Masalah untuk menyiapkan projek ini terbahagi kepada:

1.4.1 Masalah yang wujud sekarang

1.4.2 Ketika menjalankan projek

1.4.2.1 PSM 1

1.4.2.2 PSM 2

### 1.4.1 Masalah yang wujud sekarang

Sekarang ini banyak prototaip lampu isyarat ada dihasilkan.namun tidak ada yang memiliki kombinasi lampu isyarat, kenderaan bergerak dan papan pemerhati. Ini yang menyebabkan masalah dalam pemahaman operasi prototaip. Oleh itu prototaip ini dihasilkan. Prototaip ini memiliki kombinasi ketiga-tiganya.

Papan pemerhati berfungsi sebagai penunjuk pergerakan yang berlaku dalam prototaip. Ini termasuk proses lampu isyarat,pergerakan kereta dan *on/off* prototaip. Pergerakan kereta berfungsi sebagai symbol keadaan trafik yang sebenar. Apabila melihat pada prototaip semua akan ketahui bila kereta akan berhenti dan bila kereta bergerak.

### 1.4.2.1 PSM 1

#### 1.4.2.1.1 Prototaip yang tidak praktikal

Pada masa kini terdapat model lampu isyarat seperti prototaip yang akan dibangunkan ini . Namun,model tersebut tidak praktikal . Kawalan sistem trafik yang hendak ditunjukkan tidak begitu jelas . Pergerakan kereta tidak ditunjukkan dengan jelas,hanya sistem lampu isyarat pada simpang yang di tunjukkan . Sistem kawalan PLC ke atas model tidak ditunjukkan dengan jelas. Ini susah untuk di fahami apabila pelajar melihat model tersebut.

#### 1.4.2.1.2 Tidak sesuai untuk pembelajaran dan pengajaran

Model yang telah wujud kurang sesuai untuk pembelajaran oleh pelajar dan pengajaran oleh pensyarah. Ini kerana sistem yang ada hanya sistem lampu isyarat sahaja yang ditunjukkan,namun sistem PLC yang mengawalnya tidak ditunjukkan dengan jelas.

Model lain juga tidak menunjukkan pergerakan kereta yang meyerupai pergerakan di atas jalan raya sebenar,Pemahaman tentang pergerakan trafik tidak dapat ditunjukkan dengan jelas.

#### 1.4.2.1.3 Kajian Teknik alur.

Teknik ini memerlukan kreativiti yang kukuh.Ini kerana untuk meletakkan kabel neutral dan kabel hidup berhampiran alur tetapi tidak bersentuhan . Untuk membuatkan penyambungan motor dengan kabel juga menghadapi masalah yang agak serius . Ini kerana penyambungan ini perlulah kekal tetapi ianya tidak mengganggu perjalanan kereta

atas prototaip. Kajian banyak dilakukan menggunakan sumber internet. Ini kerana buku yang sesuai tidak ada untuk menjadi rujukan.

#### 1.4.2.1.4 Penghasilan program

Program disini adalah dalam membangunkan dan menghasilkan gambarajah tangga bagi proses lampu isyarat. Tiada sumber yang dapat dijadikan rujukan untuk menghasilkan program ini. Pelbagai ujikaji dan penghasilan program yang berulang kali untuk mendapat program yang betul-betul berjaya menjadi program lampu isyarat yang lancar.

### 1.4.2.2 PSM 2

#### 1.4.2.2.1 Pemasangan perkakasan

Peringkat pemasangan ini pada asalnya tidak menghadapi masalah, namun tempat yang bersesuaian telah menimbulkan masalah. Ini kerana saiz projek ini telah menimbulkan masalah. Jadi lokasi makmal CIA menjadi tempat pelaksanaan projek. Untuk menjalankan projek memerlukan waktu pembelajaran dan waktu kerja. Oleh itu, banyak kerja-kerja yang dilakukan akan terbengkalai apabila penjaga tiada di tempatnya. Banyak masa perlu di habiskan disini.

Pemasangan landasan menghadapi masalah kerana saya menggunakan landasan keretapi sebagai tempat laluan kereta. Pemasangannya memerlukan kombinasi yang sesuai dengan pemasangan tayar pada kereta iaitu bergantung pada saiz kereta.

Peralatan yang tidak mencukupi menyebabkan berlaku masalah dalam pemasangan . Peralatan yang ada kebanyakannya terletak di rumah yang mana ramai penggunanya.

#### 1.4.2.2.2 Pendawaian

Pendawaian yang dilakukan tidak dapat diletak dibawah papan kerana ketinggian papan adalah terhad. Laluan pendawaian perlu dilakukan di atas papan dengan membuat laluan di atas polistrin. Penelitian perlu diberikan lebih perhatian agar ianya tdak merosakkan dan memburukkan keadaan polistrin. Kerapuhan polistrin yang menyebabkan ianya mudah rosak .

Pendawaian untuk membuat teknik alur bagi laluan kereta juga menjadi masalah kerana ianya memerlukan ketegangan yang cukup agar pergerakan kereta itu nanti lancar. Pendawaian pada lampu isyarat agak mencabar kerana ianya perlu dibuat tanpa mengganggu kedudukannya, iaitu agar tidak memberikan kesan semasa menegakkanya pada tapak projek.

## BAB 2

### METODOLOGI

#### 2.1 Perancangan perjalanan Projek:

- **Fasa satu: Kajian ilmiah**

Kajian ilmiah adalah untuk memahami dengan lebih mendalam tentang litar, gambarajah tangga dan aliran litar dari projek yyang sedia ada dan buku-buku yang berkaitan. Kajian dijalankan melalui buku-buku PLC dan sumber internet. Projek terdahulu menjadi model rujukan yang utama. Kajian litar,gambarajah tangga dan *truth table* dapat dibuat dengan lebih terperinci.

- **Fasa kedua**

Hasil yang di perolehi di asingkan mengukit kesesuaian. Segala litar yang sesuai digunakan dalam projek telah di asingkan dari semua bahan yang diperoleh. Kajian dan belajar tentang litar tersebut dengan lebih mendalam. Pada peringkat ini,perisian yang sesuai di cari . Perisian *CX-PROGRAMMER* adalah yang sesuai digunakan dalam projek ini. Setelah memahami reka cipta dan struktur litar pada model terdahulu,lakaran litar dapat dibuat..

- **Fasa ketiga**

Pada peringkat ini, perisian yang di hasilkan di atas kertas di masukkan dalam perisian. Ini juga terkandung ujian gambarajah tangga dan lakukan pengubahsuaian untuk melihat adakah perjalanan projek mengikut kesesuaian atau tidak. Melalui ujian ini kita dapat ketahui samada litar itu dapat digunakan pada projek. Litar yang telah berjaya dihasilkan ini nanti akan difahami dan di kaji dengan mendalam untuk memudahkan aliran sistem setelah pemasangan pada prototaip nanti.

- **Fasa keempat**

Ini adalah peringkat terakhir. Ini meliputi pemasangan dan periksa keadaan litar. Perkakasan dan perisian akan digabungkan sekali. Parkakasan yang akan di pasang dahulu ialah alur pada jalan raya. Pemasangan alur harus berhati-hati agar kabel hidup dan kabel neutral tidak bersentuhan ketika kereta melintasi simpang. Pemasangan lampu isyarat dan papan pemerhati boleh dijalankan serentak. Ini kerana sambungan lampu indikator pada papan pemerhati dan lampu isyarat adalah pada kabel yang sama. Pemasangan lampu indikator kereta pada papan pemerhati dan kebel pada motor kereta di pasang serentak. Perisian adalah fasa pemasangan terakhir. Ujian dijalankan pada fasa ini juga . Pada fasa ini juga segala penambahan pada prototaip dijalankan..

Terakhir sekali siap projek. Penulisan laporan akhir dan perbentangan projek



Carta Alir 1.2:Carta Alir Metodologi