

**MEREKA DAN MEMBINA PINTU PAGAR KERETAPI AUTOMATIK
DENGAN MENGGUNAKAN PLC**

***(DESIGN AND IMPLEMENTATION OF REAL-TIME AUTOMATIC
CONTROLLED GATE FOR TRAIN MONITORING SYSTEM USING PLC)***

MOHD NASHMAL BIN MOHMAD ROZEE

MEI 2007

*(DESIGN AND IMPLEMENTATION OF REAL-TIME AUTOMATIC
CONTROLLED GATE FOR TRAIN MONITORING SYSTEM USING PLC)*

**MEREKA DAN MEMBINA PINTU PAGAR KERETAPI AUTOMATIK
DENGAN MENGGUNAKAN PLC**

MOHD NASHMAL BIN MOHMAD ROZEE

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

Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

Mei 2007

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan 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

:

EN. MASLAN BIN ZAINON

Tarikh

:

MEI 2007

“Saya mengakui 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 (Kawalan , Instrumentasi dan Automasi).”


Tandatangan :

Nama Penyelia : EN. MASLAN BIN ZAINON

Tarikh :

"Saya akui bahawa laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kesuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya."

Tandatangan

:  _____

Nama

: MOHD NASHMAL BIN MOHMAD ROZEE

Tarikh

: MEI 2007

ISI KANDUNGAN

BAB	PEKARA	HALAMAN
	ISI KANDUNGAN	i
	SENARAI JADUAL	iv
	SENARAI RAJAH	v
	SENARAI LAMPIRAN	ix
I	PENGENALAN	
	1.1 Pengenalan Sistem Kawalan.	1
	1.2 Sistem kawalan	3
	1.3 Element tangga logic (logic ladder)	3
	1.4 Cara sistematik dalam mereka bentuk proses sistem kawalan	4
	1.5 Proses Kawalan didalam “Train Gate Monitoring”	4
	1.6 Objektif Projek	6
	1.7 Skop Projek	6
	1.8 Penyataan Masalah	8
	1.9 Masalah yang dihadapi ketika melakukan projek	8
II	KAJIAN LITERATUR	
	2.1 Pengenalan	9
	2.2 Kehendak Masa Hadapan	10
	2.3 Fungsi Diskripsi	10
	2.4 Blok Perakasan	11
	2.5 Kesimpulan	14

III

METODOLOGI PROJEK

3.1	Pengenalan	15
3.2	Perancangan Projek dan Tajuk	16
3.3	Kajian	16
3.4	Carta alir pengoperasian litar:	17
3.4.1	Carta alir pengoperasian pintu pagar lintasan keretapi automatik	18
3.5	Projek	20
3.5.1	Perkakasan (Hardware)	20
3.5.1.1	Peranti Masukkan (Input)	20
3.5.1.2	Peranti Keluaran (output)	23
3.6	Perjalanan projek	25
3.6.1	Teknik alur (grooving)	25
3.6.2	Kajian litar	27
3.6.3	Diagnosis litar	28
3.6.4	Carta alir projek	30
3.6.5	Projek	31
3.7	Perkakasan keluaran dan masukkan	33
3.8	Aturcara CX-PROGRAMMER dengan menggunakan “logic”	34
3.9	Eksperimen	35
3.9.1	Eksperimen 1 Litar kawalan automatik	35

IV HASIL DAN PERBINCANGAN PROJEK

4.1	Hasil Projek	50
4.2	Tapak Projek	53
4.3	Analisa Penggunaan Pengesan	55
4.4	Analisis Jarak Pengesan	55
4.5	Eksperimen Untuk Ketinggian	55
4.6	Perisian	56
4.7	Permulaan Aturcara	57
4.8	Analisis Litar Kawalan	58
4.9	Gambarajah Tangga (<i>Ladder diagram</i>)	60
4.10	Teknik Alur	62

V CADANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Cadangan	64
5.2	Kesimpulan	65
	Rujukan	66

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Kajian Mengenai Microprocessor	12
3.1	Peranti Masukkan	33
3.2	Peranti Masukkan	33
4.1	Papan Pemerhati	51
4.2	Alamat Papan Pemerhati	52
4.3	Jarak Pengesan	55
4.4	Jarak Ketinggian	55
4.5	Contoh Rangkaian Plc	58
4.7	Carta Gantt	63

SENARAI GAMBARAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
1.1	Gambarajah skematik untuk PLC	2
1.3	Contoh PLC	2
1.3	komponen asas tangga logic	3
1.4	Contoh aturcara PLC	3
1.5	Sistem Kawalan Automatik	5
1.6	Carta Alir Skop Projek	7
2.1	Blok sistem kawalan	9
2.2	Carta alir	10
2.3	Blok perkakasan	11
2.4	Circuit diagram	12
2.5	Carta alir	13
2.6	Bit standart untuk projek menggunakan microprocessor	14
3.1	Carta alir projek	15
3.3	Carta pengoperasian litar (stesyen keretapi)	18
3.4	menunjukkan bahagian lintasan keretapi	19
3.5	pengesan ultrasonic	20
3.6	kemampuan pengesan ultrasonik	21
3.7	Gambarajah litar pengesan ultrasonik	22
3.8	Limit switch	22
3.9	Bukaan pintu pagar lintasan keretapi dan kedudukan suis	22
3.1	Keratan rentas DC motor	24
3.11	Aliran arus elektrik	25
3.12	Daya motor arus terus	25
3.13	Teknik alur	26
3.14	Gambarajah projek.	27
3.15	Gambarajah Tangga	29
3.16	Carta alir projek	30

3.17	Carta alir Matlamat projek	31
3.18	Model / prototaip keretapi yang akan digunakan	32
3.19	Aturcara gate logik	34
3.2	Aturcara Gate Logik	34
3.21	Litar kawalan automatik	35
3.22	Gambarajah skematik litar kawalan automatik	35
3.23	litar <i>forward reverse</i>	37
3.23	Litar forward-reverse dengan menggunakan pemasa (relay)	37
3.24	Gambarajah litar kehadapan (forward	38
3.25	Gambarajah litar kebelakang (reverse)	39
3.26	Penurun Voltan (voltage regulator	40
3.27	Skematik litar penurun voltan	40
3.28	Penggunaan diod.	41
3.29	menentukan pengesan NPN	42
3.3	menunjukkan bezaa permukaan pengesan (sensor)	43
3.31	Inductive sensor	43
3.32	Rectifier sensor	43
3.33	Gambarajah Tangga	44
3.34	Gambarajah Tangga	45
3.35	Gambarajah Tangga	46
3.36	Gambarajah Tangga	47
3.37	Teknik Alur	48
3.38	Model keretapi	48
3.39	Teknik Alur	49
4.1	Papan Pemerhati	50
4.2	Papan Pemerhati	51
4.3	Pandangan sisi papan pemerhati.	52
4.4	Tapak Projek	53
4.5	Gambar Projek	54
4.6	CPU dan CQM1H	54
4.7	PC dan CQM1H	56

4.8	Aturcara CX-PROGRAMMER	57
	Menunjukkan pemasa yang digunakan dalam CX-	
4.9	Programmer	59
4.1	Contoh program yang menggunakan pemasa (timer)	59
4.11	gate logic	60
4.12	gate logic	61
4.13	Teknik alur	62

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL	67
B	INTELLIGENT RAIL CROSSING CONTROL SYSTEM AND TRAIN TRACKING SYSTEM	73

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Allah Tuhan Sekalian alam, bersyukur saya kehadratNya kerana dengan limpah kurniaNya dapatlah laporan akhir projek sarjana muda ini disiapkan dengan jayanya dalam jangkamasa yang ditetapkan. Setinggi penghargaan ditujukan kepada penyelia projek yang budiman iaitu Encik Maslan bin Zainon diatas segala bimbingan dan tunjuk ajar yang amat berguna sepanjang saya melaksanakan projek ini. Semoga ia dapat memberikan suatu pengalaman yang amat bermakna kepada saya dalam menempuh hari-hari mendatang. Semoga tuhan merahmati beliau sekeluarga.

Tidak lupa juga kepada seluruh ahli keluarga, terutama kepada kedua ibu bapa saya diatas segala doa dan dorongan yang telah diberikan sehingga projek ini dapat disiapkan dengan sempurna. Tanpa kalian semua siapalah saya.

Seterusnya saya ingin merakamkan setinggi-tinggi terima kasih kepada semua rakan seperjuangan yang mengenali diri saya terutamanya kepada rakan serumah saya Nizam Abu Seman, Mohd Ikhmil Fadrizan , Najib Abu Mansor, Helmi Suid, Sofiuddin Khaidir, Ihsanuddin Hai Hom,, Hazwan Rodzi, Munzir Sidek, Hafiszan Kamarulzaman dan Rhiyadh Khamshah diatas segala bantuan, dorongan serta sumbangan yang telah diberikan sepanjang saya melaksanakan projek ini. Semoga tuhan membalas jasa kalian semua

Abstrak

Projek ini berkaitan dengan kajian berkenaan kawalan pintu pagar keretapi yang mampu membuka dan menutup secara automatik apabila mengesan kehadiran keretapi melalui lintasan keretapi. Sistem ini menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) sebagai sistem kawalan. Projek ini menggunakan model keretapi dan pintu pagar keretapi dalam bentuk prototaip / model untuk menunjukkan keadaan yang sebenar (Real-Time). Bermaksud pergerakan keretapi dan sistem pintu pagar automatik dapat dilihat, Sumber voltan yang digunakan untuk projek ini ialah 24 Vdc. PLC yang digunakan untuk mengawal sistem ini adalah dari jenis (CQM1H OMRON). Sistem kawalan akan mengawal segala pergerakan pada pagar lintasan keretapi, bunyi isyarat amaran dan lampu isyarat landasan berfungsi secara automatik. Sistem ini mampu mengesan kehadiran keretapi pada SATU arah pada lintasan keretapi. Sistem ini mampu beroperasi selama 24 jam tanpa pengawasan manusia secara khusus.

Abstract

This project is a research about an automatic controlled train gate. The gate can opened and closed automatic when it detects train. This project used PLC (Programmable Logic Controller) as a control system. This project used a train, gate and train station as a prototype / model to make it like a real (Real-Time Monitoring System). The project shows the monitoring system. Train and other hardware work and controlled by PLC. Used 24 Vdc from PLC (CQM1H) for signal and supply to input and output devices. The control system controlled every movement and devices in this project. Operations of train gate, train signal alarm, buzzer and train traffic lights. This system only can control one-way train direction. This system also can operate in 24 hour continuously without need a human attention.

SENARAI SINGKATAN

EPROM – Erasable Programmable Read Only Memory
IR LED – Infrared Light Emitter Diode
I/O – Input Output
IC – Integrated Circuit
LED – Light Emitter Diode
PIC – Peripheral Interface Controller
PCB- Printed Circuit Board
PWM – Pulse Width Modulator
RAM – Random Access Memory
ROM – Read Only Memory
RLY – Relay
TD – Transducer
VREF – Voltage Reference
WCR – Wall climbing robot
WDT – Watchdog Timer

BAB I

PENGENALAN

1.1 Pengenalan Sistem Kawalan.

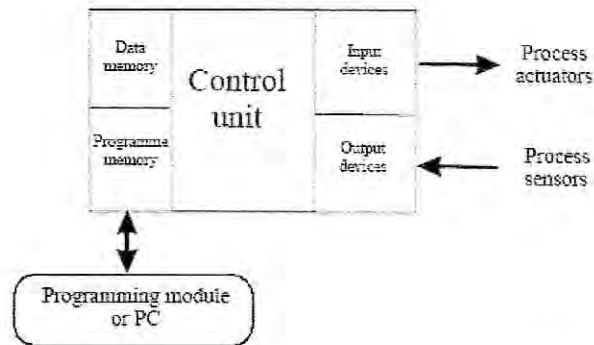
Teori ini menerangkan penggunaan PLC dan maksud kegunaan PLC itu. Dalam Projek ini, PLC digunakan sebagai sistem kawalan untuk mengawal pintu pagar lintasan keretapi dan sistem-sistem lain seperti lampu isyarat dan penggera.

1.2 Sistem kawalan

Sistem kawalan merupakan himpunan barang-barang elektronik dan perkakasan lain yang digabungkan di dalam sebuah sistem untuk mewujudkan kestabilan, ketepatan dan kelicinan sesebuah proses pembuatan. Ia dapat dilakukan dalam skala yang besar mahupun skala yang kecil daripada stesen janakuasa hingga perusahaan semi-konduktor. Dengan hanya menggunakan komputer sistem ini dapat dikawal dan dipantau dengan mudah seluruh pengoperasian sesuatu rangkaian.

Mempunyai 4 bahagian utama iaitu:

1. Program Ingatan (The Programme Memory)
2. Memori Data (The Data Memory)
3. pralatan keluaran (output device)
4. peralatan masukkan (input device)



Rajah 1.1 : Gambarajah skematik untuk PLC

- Memproses digital data dalam bentuk “logic”
 - AND
 - OR
- Selain untuk menguji, PLC juga mampu untuk mereka dan membaik pulih sistem logical
- Setiap pembuatan PLC mempunyai standard dan definisi yang tersendiri seperti (bahasa) *language*:
 - IEC standards
 - Sequential Function Chart
 - Function Block Diagram
 - Kebanyakan programmer PLC menggunakan “ladder logic” kerana mudah difahami dan digunakan secara meluas di dalam sektor perindustrian.

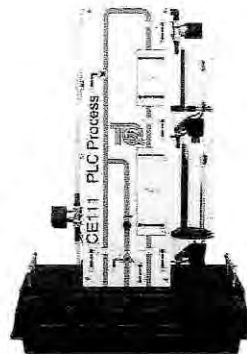
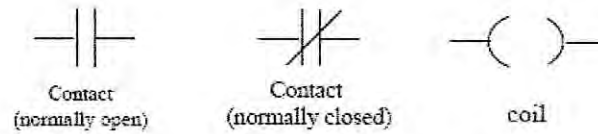


Figure 2: The CE111 PLC Process

Rajah 1.2 : Contoh PLC

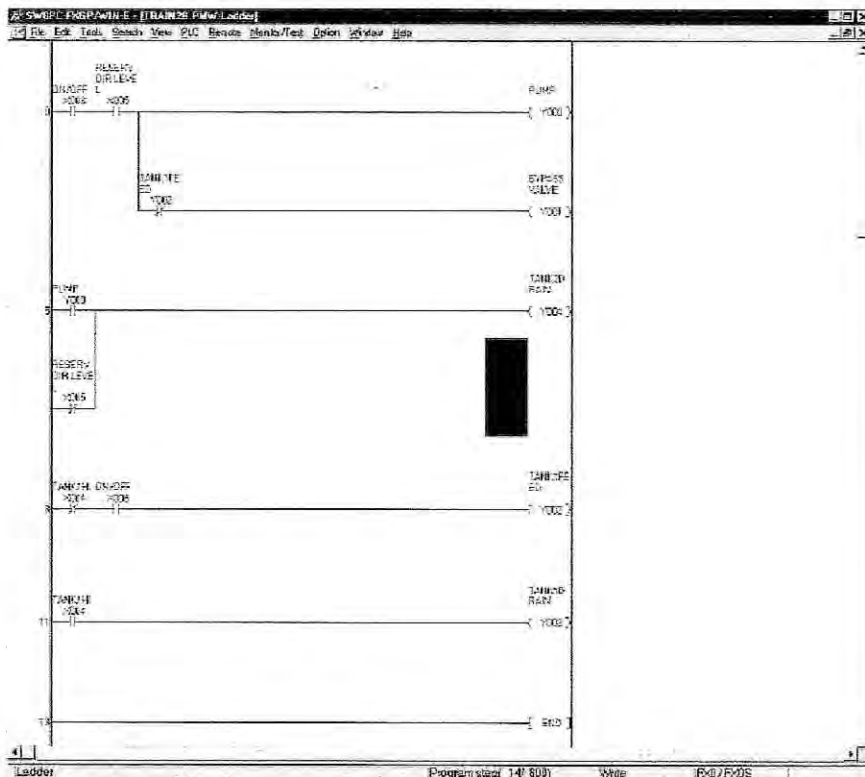
1.3 Element tangga logic (logic ladder)

Komponen asas tangga logik



Rajah 1.3: komponen asas tangga logik

- Sesentuh dikenali sebagai peranti masukan. Contoh-contoh peranti masukan ialah *external switch*, *internally set logic* dan *timer function*
- Gegelung pula lebih dikenali sebagai peranti keluaran dan kebanyakannya digunakan pada motor, solenoid dan peralatan *actuator* yang lain.



Rajah 1.4 : Contoh Aturcara PLC

1.4 Cara sistematik dalam mereka bentuk proses sistem kawalan

Pertama:

- Memilih barangan (instrument) dan sistem yang ingin dikawal.
- Fungsi sesebuah proses sistem kawalan bergantung kepada barangan masukan (input device) seperti pengesan (sensor) yang memberi isyarat (signal) kepada PLC Controller.
- PLC Controller menghantar isyarat kepada barangan keluaran (output device)(operative instruments).
- Segala isyarat keluaran akan dihantar secara teratur mengikut alamat (address) yang telah ditetapkan.
- Gambarajah Blok yang menerangkan cara aliran litar dapat membantu menghasilkan sebuah sistem kawalan yang teratur.

Kedua:

- Mengelasifikasikan segala barangan keluaran dan masukan (input and output device)
- Mereka dan menentukan segala keperluan barangan keluaran dan masukan.

Ketiga :

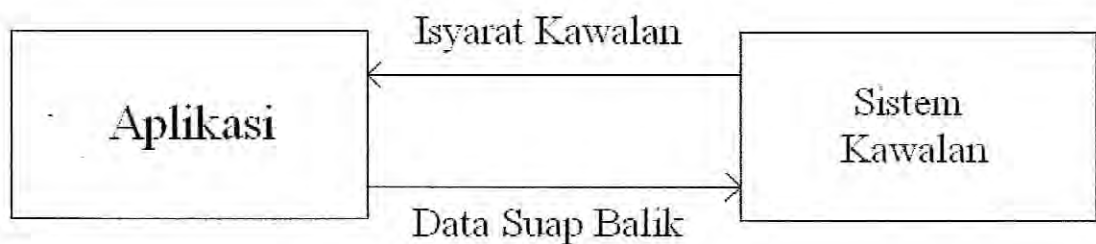
- Gambarajah tangga (ladder diagram) direka mengikut tertib (sequence) pengoperasian litar seperti yang telah ditetapkan di langkah pertama.
- Program ini di masukkan dan disimpan didalam memori PLC Controller.
- Program yang telah disimpan perlu disemak dan memastikan kesalahan (error) pada gambarajah tangga dikenalpasti dan diperbetulkan menggunakan perisian seperti CX-PROGRAMMER. Proses ini dinamakan (functions for diagnosis) keberfungsian untuk penelitian.

1.5 Proses Kawalan didalam “Train Gate Monitoring”

Kawalan pintu pagar lintasan keretapi di gunakan secara meluas sama ada dikawasan bandar mahupun dikawasan luar bandar. Di negara maju, pintu pagar lintasan keretapi dikawal secara automatik dengan menggunakan sistem kawalan tertentu. Di Malaysia, sistem kawalan pintu pagar lintasan keretapi masih dikendalikan secara manual iaitu menggunakan tenaga manusia. Dalam projek ini, “Design and Implement Real-Time Monitoring Automatic Train Gate System Using PLC”-merekabentuk sebuah model pintu pagar lintasan keretapi automatik yang dikawal dengan menggunakan sistem kawalan PLC (Programmable Logic Controller). Projek ini digunakan untuk mengatasi masalah kawalan keretapi yang dikawal secara manual.

Untuk memenuhi keadaan ini, cara penyelesaian ialah dengan menggunakan sistem kawalan automatik yang memerlukan dua bahagian iaitu:

- I. Aplikasi (unit operasi)
Aplications (operative unit)
- II. Sistem Kawalan
Control System



Rajah 1.5 : Sistem Kawalan Automatik

Untuk projek ini, memerlukan pembuatan perkakasan dan perisian (hardware and software). Pembuatan perkakasan memerlukan barangan seperti pengesan (sensor) suis penghad, dan lain-lain.

Penggunaan perisian didalam projek ini menggunakan bahasa PLC tersendiri (PLC Language) yang digunakan untuk memasukkan perisian kawalan didalam PLC Controller. Sistem kawalan PLC yang digunakan sebagai sistem kawalan utama ialah OMRON CQM-1H dan menggunakan CX-PROGRAMMER sebagai perisian untuk sistem kawalan ini.

1.6 Objektif Projek

Projek ini iaitu *Design and Implementation of Real-Time Automatic Controlled Gate for Train Monitoring System using PLC*, mereka sebuah sistem pintu pagar keretapi yang mampu mengawal secara automatik pengoperasian pintu pagar lintasan keretapi.

Objektif projek ini ialah:

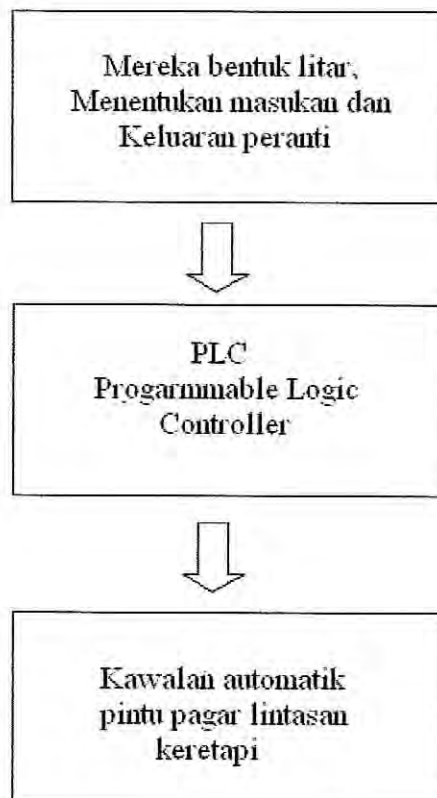
- Menghasilkan / merekabentuk sebuah sistem kawalan yang mampu mengawal pengoperasian pintu pagar lintasan keretapi secara automatik
- Prototaip / model dibina untuk menunjukkan keadaan sebenar bagaimana sistem kawalan ini berfungsi
- Menggunakan sistem kawalan PLC (*Programmable Logic Controller*)
- Peralatan disambung dan dikawal dengan menggunakan sistem kawalan PLC

1.7 Skop Projek

Skop ini bertujuan untuk memastikan projek ini mengikuti dan memenuhi kriteria yang diinginkan dan menghasilkan projek mengikut jangka masa yang telah dirancang. Skop ini juga bertujuan untuk memenuhi objektif yang telah ditetapkan. Skop projek ini ialah:

1. Memahami tajuk yang ingin dilakukan

2. Mereka bentuk litar “*controlled train gate system*”
3. Menentukan peranti yang digunakan dan memahami keberfungsian
4. Menentukan peranti keluaran dan masukkan
5. menggabungkan litar “*controlled train gate system*” kepada sistem kawalan PLC.
6. pengaturcaraan PLC dimasukkan kedalam sistem kawalan
7. *Real-Time Automatic Controlled Gate for Train Monitoring System using PLC* dibina (*hardware*)



Rajah 1.6 : Carta Alir Skop Projek