

**PUSAT PENGAJIAN KEJURUTERAAN
MEKANIK
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

LAPORAN PROJEK TAHUN AKHIR

DEVELOPMENT OF MANUFACTURING CELL

Disediakan Oleh

ONG TOON SAI

FEBRUARI 2001

**Disertasi Ini Dikemukakan Kepada
Universiti Sains Malaysia
Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat Keperluan Untuk
Pengijazahan Dengan Kepujian
SARJANA MUDA KEJURUTERAAN
(KEJURUTERAAN MEKANIK)**

ABSTRAK

Sistem pembuatan sel merupakan gabungan beberapa mesin boleh aturcara yang dapat memproses pelbagai komponen yang terdiri daripada keluarga yang sama. Ia mula dikenali pada 1920-an dan kini berkembang luas dalam bidang perindustrian. Sistem ini juga saling bertukaran dengan sistem pembuatan anjal bergantung kepada aplikasi, kesukaran, saiz sistem dan lain-lain.

Untuk itu, projek ini bertujuan untuk mendedahkan kepada pelajar tentang kegunaan automasi dalam bidang perindustrian. Seterusnya, merekabentuk satu sistem pengawalan automatik dengan penggunaan pengaturcaraan kawalan logik (PLC).

Secara umumnya, kajian ini dibahagikan kepada 3 peringkat. Peringkat pertama ialah membuat kajian ilmiah tentang pembuatan sel supaya boleh mengetahuinya secara lebih dalam. Peringkat kedua ialah mempelajari perisian-perisian seperti WINCAPS dan PLC yang perlu digunakan dalam projek. Manakala peringkat yang terakhir ialah menjalankan ujian kepada aturcara-aturcara yang telah direkabentuk.

Selepas melalui peringkat-peringkat ini, satu sistem automasi yang menggunakan robot, penghantar dan pengesan diperolehi. Dalam sistem ini, robot akan mengangkat benda objek yang dibawa oleh penghantar dari satu kedudukan ke kedudukan yang lain di mana kedua-dua kedudukan objek ini terletaknya pengesan yang akan memberi isyarat kepada robot untuk beroperasi. Selain itu, satu penghalang diletak pada kedudukan pertama bertujuan untuk

mengukuhkan kedudukan objek yang akan diambil dan semua operasi ini adalah dikawal oleh PLC.

PENGHARGAAN

Mula-mula saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Dr. Zahurin Samad selaku penyelia projek saya. Projek ini tidak akan lengkap tanpa bimbingan, penyeliaan dan bantuan beliau.

Di samping itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Prof. Madya Indra Putra Almanar selaku pemeriksa kedua saya.

Tidak lupa juga penghargaan ini saya tujukan kepada para juruteknik dan rakan-rakan seperjuangan. Mereka adalah Encik Mohd Ali Shahbana Mohd Raus, Leong Chi Hoe dan Chan Seng Kitt.

Akhir sekali, bantuan dan idea yang telah diberi oleh semua pihak secara langsung atau tidak langsung adalah amat dihargai.

KANDUNGAN

<u>KANDUNGAN</u>	<u>MUKA SURAT</u>
ABSTRAK	I-II
PENGHARGAAN	III
KANDUNGAN	IV-VI

BAB 1	Pengenalan	1
--------------	-------------------	----------

	1.1 Latar belakang projek	1
	1.2 Objektif	2
	1.3 Skop projek	2
	1.4 Perancangan projek	3
	1.5 Carta gantt	4

BAB 2	Kajian Ilmiah	5
--------------	----------------------	----------

	2.1 Sel pembuatan	5
	2.1.1 Contoh komponen-komponen daripada keluarga yang sama	5
	2.2 Teknologi pembuatan	6
	2.2.1 Pelaksanaan dan prinsip aplikasi	6
	2.3 Robot industri	7
	2.3.1 Komponen	7
	2.3.2 Manipulator	8
	2.3.3 Pengesan hujung	8
	2.3.4 Bekalan kuasa	9
	2.3.5 Sistem kawalan	9
	2.3.6 Klasifikasi	9
	2.3.7 Aplikasi dan pemilihan robot	10

2.3.8	Pemilihan robot	11
2.3.9	Ekonomik	12
2.3.10	Keselamatan robot	12
2.4	Teknologi pengesan	13
2.5	Pengaturcaraan kawalan logik (PLC)	14
2.5.1	Apa itu pengaturcara boleh kawal	15
2.5.2	Kelebihan PLC dalam automasi	16
2.5.3	Kegunaan pengaturcaraan boleh kawal	17
2.5.4	Perbezaan antara logik wayar dan Aturcara boleh kawal	18
2.5.5	Peraturan rekabentuk PLC	19
BAB 3	METHODOLOGI	20
3.1	Pengaturcaraan robot	20
3.1.1	Senarai aturcara WINCAPS	21-24
3.1.2	Carta alir WINCAPS	25-27
3.2	Pengaturcaraan PLC	28
3.2.1	Perhubungan pengesan dan Sistem penghantar dengan PLC	28-29
3.2.1.1	Operasi	29
3.2.1.2	Jadual isyarat dan peralatan	30
3.2.2	Perhubungan antara robot dengan PLC	30-31
3.2.2.1	Operasi	32
3.2.2.2	Jadual isyarat dan peralatan	32
BAB 4	INTEGRASI ROBOT DAN SISTEM PENGHANTAR	33
4.1	Susunatur integrasi	33

4.2	Operasi	34
4.2.1	Jadual isyarat dan peralatan	35
4.3	Senarai aturcara PLC	36
4.4	Carta alir PLC	37
4.5	Sambungan litar antara PLC dengan robot	38
BAB 5	PENUTUP	39
5.1	Perbincangan	39-40
5.2	Kesimpulan	41
RUJUKAN		42
LAMPIRAN		43

Bab**1**

Pengenalan

1.1 Latar belakang projek

Sel pembuatan ialah gabungan beberapa mesin boleh aturcara yang dapat memproses pelbagai komponen yang terdiri daripada keluarga yang sama. Mesin-mesin pemprosesan ini mungkin terdiri daripada cara pengaturcaraan yang berlainan. Maka ia perlu berinteraksi atau komunikasi antara satu sama lain untuk memudahkan jalan kerja harian dalam industri. Dan dengan itu, ia perlu digabungkan untuk menjadikannya sebagai satu sistem pengawalan.

Sebagai satu langkah permulaan untuk mendedahkan kepada pelajar untuk mempelajari komunikasi antara sistem aturcara yang berlainan. Maka satu integrasi antara robot, pengesan dan sistem penghantar yang ada pada makmal dilakukan. Di mana sistem-sistem ini akan digabungkan dan dikawal oleh pengawal logik bolehaturcara (PLC).

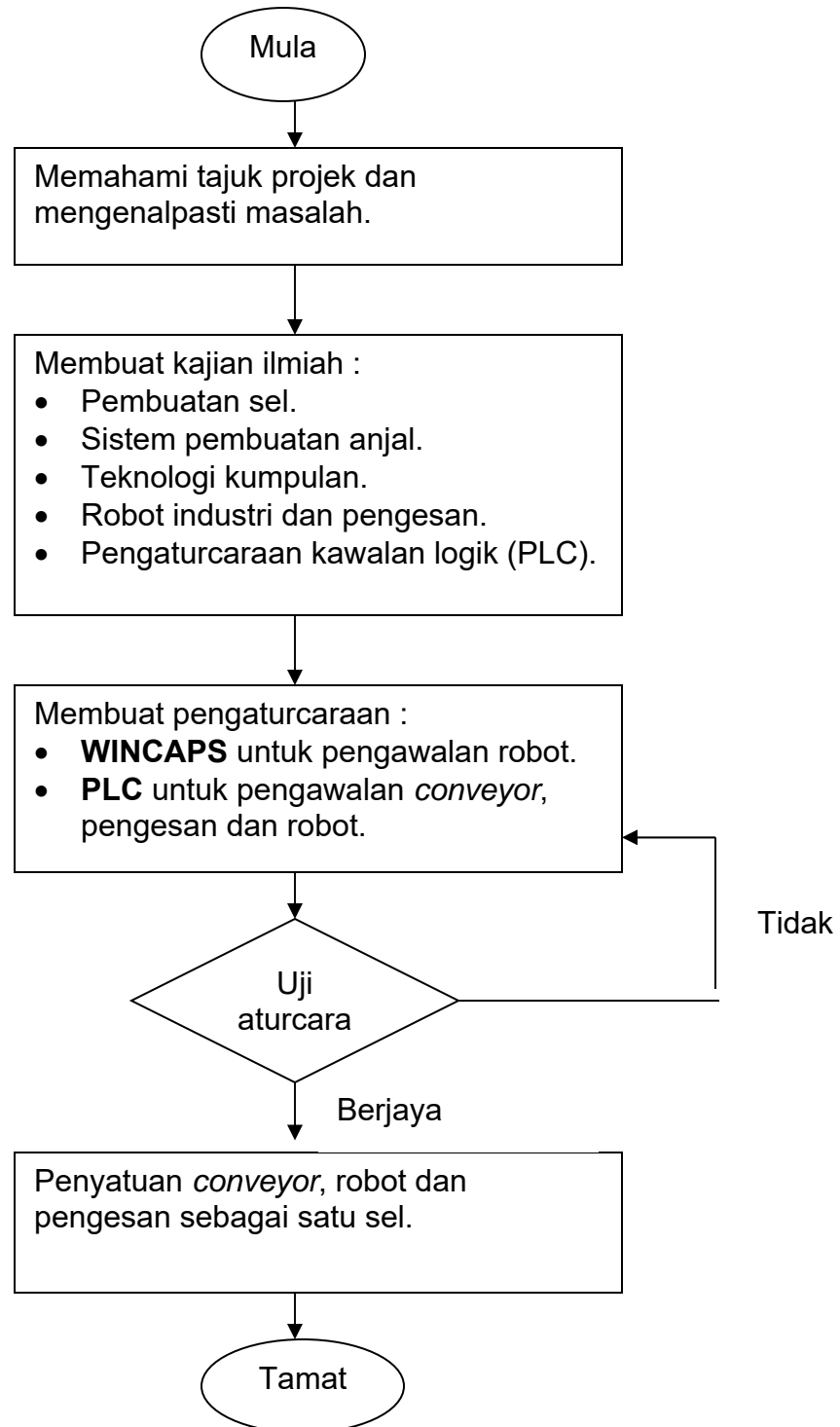
1.2 Objektif

- Mempelajari sistem integrasi antara robot, pengesan dan sistem penghantar
- Mempelajari penggunaan perisian kawalan robot (WINCAPS) dan PLC.
- Mempelajari kawalan robot dengan manual dan automatik.
- Merekabentuk aturcara dengan PLC.
- Menghasilkan satu sistem automasi yang melibatkan robot, pengesan dan sistem penghantar dengan kawalan PLC.

1.3 Skop projek

Skop kerja dalam projek ini adalah untuk mendedahkan kepada pelajar bagaimana berinteraksi atau komunikasi antara dua mesin yang berlainan aturcara kepada satu sistem pengawalan. Oleh itu, projek ini adalah untuk mengintegrasikan robot, pengesan dan sistem penghantar yang ada pada makmal dengan kawalan PLC.

1.4 Perancangan projek



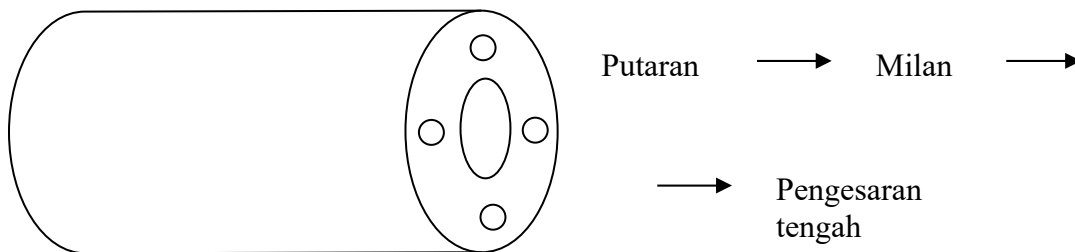
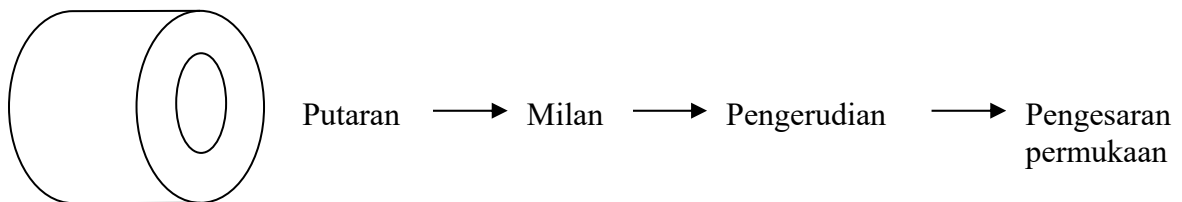
Bab**2**

Kajian Ilmiah

2.1 Sel pembuatan¹

Sel pembuatan ialah gabungan beberapa mesin boleh aturcara yang dapat memproses pelbagai komponen yang terdiri daripada keluarga yang sama.

2.1.1 Contoh komponen-komponen daripada keluarga yang sama



- Komponen-komponen ini mempunyai ciri-ciri proses pembuatan yang agak serupa.

2.2 Teknologi pembuatan²

Teknologi kumpulan secara umumnya merupakan satu konsep, falsafah, prinsip-prinsip organisasi, disiplin atau sejenis kaedah. Selain itu, ia juga merupakan satu kesedaran kepada banyak komponen yang mempunyai persamaan sifat geometri. Dengan mengabungkan keperluan rekabentuk, maka sesuatu penyelesaian yang efektif dapat diperolehi. Bahan kerja boleh dikumpulkan atau disusun menerusi teknologi kumpulan berdasarkan :

- Ciri-ciri rekabentuk.
- Ciri-ciri proses pembuatan.

2.2.1 Pelaksanaan dan prinsip aplikasi

Teknologi kumpulan yang kita lihat merupakan satu kaedah yang efisiensi dengan mengumpulkan bahagian yang mempunyai persamaan dari peringkat rekabentuk kejuruteraan dan pembuatan. Pelaksanaan dan aplikasi teknologi kumpulan perlu dimulakan dengan pemandangan keseluruhan produk, pemprosesan dan sumber seperti dalam *Just-in-time production* (JIT) sebelum melaksanakan satu sel pembuatan dan sistem pembuatan anjal (FMS).

Perancangan kumpulan teknologi lazimnya adalah bermula dengan peringkat perancangan produk, rekabentuk kejuruteraan dan seterusnya pada peringkat kejuruteraan pembuatan, kawalan produk dan pembuatan.

2.3 Robot industri³

Robot industri telah dikenali sebagai satu pemanipulasi pelbagai fungsi yang boleh aturcara, direkabentuk untuk menggerakkan bahan, bahagian, peralatan, atau fungsi lain yang memberikan pelbagai tugas.

- Secara umumnya, industri robot telah diperkenalkan oleh *International Organization for Standardization (ISO)* seperti berikut :
Industri robot adalah satu mesin yang dibentuk oleh beberapa mekanisma termasuk beberapa darjah kebebasan dan mempunyai satu lengan di mana hujungnya mampu memegang bahan kerja, peralatan, atau pemeriksaan. Secara praktikal, ia adalah satu unit yang mempunyai alat peringatan. Mesin yang pelbagai tujuan ini adalah direka untuk membuat kerja yang berterusan dan sesuai untuk operasi yang lain.

Untuk penggunaan selamat dalam industri, industri robot telah banyak diperbaiki atau ditambahbaik. Kini industri robot telah menjadi satu komponen yang penting dalam proses pembuatan kerana ia telah meningkatkan pengeluaran, kualiti dan mengurangkan kos buruh.

2.3.1 Komponen

Semasa mempelajari kebolehan dan komponen yang terdapat pada robot. Kita dapat memerhati keanjalan robot dalam pergerakan seperti lengan, tangan, pergelangan tangan dan jari dalam pengambilan atau menuju ke objek yang dikehendaki.

2.3.2 Manipulator

Manipulator juga dikenali sebagai lengan dan pergelangan tangan. Pergerakan mekanikal ini adalah seperti tangan dan lengan manusia. Ia terdiri daripada beberapa darjah bebas pergerakan dan pergerakan ini adalah dibantu oleh beberapa alat mekanikal seperti gear, sambungan dan sendi.

2.3.3 Pengesan hujung (*End effector*)

Pada hujung pergelangan tangan dalam robot telah dilengkapi oleh pengesan hujung yang juga dikenali sebagai peralatan hujung lengan (*end-of-arm tooling*). Pemasangan pengesan hujung adalah bergantung kepada operasi yang dijalankan seperti :

- Pencengkaman, cangkuk, penyodok, elektromagnet, cawan vakum dan pelekat untuk pengawalan bahan.
- Pistol penyemburan untuk pengecatan.
- Kimpalan.
- Peralatan kuasa seperti menggerudi dan pemandu nut.
- Alat pengukuran seperti penanda dial.

Pengesan hujung adalah dibuat untuk keperluan pengawalan bahan kerja dan sebagainya. Mekanikal pencengkaman adalah biasa digunakan dalam industri. Pemilihan pengesan hujung yang sesuai untuk kegunaan tertentu bergantung kepada faktor seperti alam sekitar, kos, kebolehpercayaan dan jumlah muatan. Secara umumnya, robot yang digunakan dalam projek ini adalah untuk mengangkut atau mencengkam bahan kerja yang dikehendaki.

2.3.4 Bekalan kuasa

Setiap pergerakan linear dan putaran dalam manipulator adalah dikawal dengan bekalan kuasa elektrik, pneumatik dan hidraulik. Setiap sumber tenaga dan motor mempunyai ciri-ciri, kelebihan dan had yang tertentu.

2.3.5 Sistem kawalan

Sistem kawalan dalam istilah robot juga dikenali sebagai pengawal. Ia merupakan satu sistem komunikasi dan pemprosesan data untuk memerintah pergerakan robot. Ia juga merupakan otak sesuatu robot untuk menyimpan data dan menghentikan pergerakan manipulator.

2.3.6 Klasifikasi

Robot boleh diklasifikasikan kepada :

- a) Cartesian.
- b) Silinder.
- c) Sfera atau polar.
- d) Sendi.

2.3.7 Aplikasi dan pemilihan robot

Aplikasi utama dalam industri robot adalah seperti berikut :

- Pengawalan bahan, muatan dan pemindahan bahan kerja dalam operasi pembuatan. Contohnya adalah seperti penuangan dan pengacuan di mana logam yang cair, bahan kasar dan pelincir diuruskan dengan tanpa gangguan operasi. Manakala dalam rawatan haba, bahagian adalah dimuatkan dari relau. Dalam operasi pembentukan, bahagian adalah dimuatkan melalui penekanan dan beberapa cara pemesinan kerja logam. Semua kerja ini boleh dilakukan dengan kebolehpercayaan yang tinggi dan berterusan dengan robot. Maka ini telah mengurangkan kecacatan dan meningkatkan kualiti bahagian.
- Kimpalan penindihan(*spot*) dalam automobil dengan robot memberikan kualiti kimpalan yang baik.
- Operasi pemesinan seperti pengisaran, menggilap dan sebagainya dengan memasang peralatan yang sesuai pada pengesan hujung.
- Memberikan pelekatan dan pengetat.
- Menyembur cat pada bahagian yang kompleks dan operasi pengemasan.
- Penghimpunan automatik.
- Pemeriksaan.

2.3.8 Pemilihan robot

Faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan robot dalam industri adalah seperti berikut :

- Kapasiti pengangkutan.
- Kelajuan pergerakan.
- Kebolehpercayaan.
- Kebolehtahanan.
- Kebolehan melakukan tugas secara berterusan.
- Darjah kebebasan.
- Sistem kawalan.
- Memori pengaturcaraan.
- Persekitaran kerja.
- Konfigurasi lengan.

2.3.9 Ekonomik

Tambahan dalam faktor teknikal, kos dan penimbangan kelebihan adalah aspek yang penting dalam kegunaan dan pemilihan robot. Dengan kebolehpercayaan dan mudah diperolehi, maka robot telah mula menggantikan manusia dalam kerja harian bertujuan mengurangkan kos dan kemudahan proses pembuatan.

2.3.10 Keselamatan robot

Keselamatan robot dalam persekitaran adalah penting dan ia bergantung kepada saiz persekitaran kerja robot, kelajuan dan penghampiran kepada manusia. Ia juga penting khususnya kepada pengaturcara dan penyenggaraan di mana mereka harus berinteraksi secara terus dengan robot. Oleh kerana, pergerakan robot akan berhubungan dengan mesin yang lain. Maka kebolehpercayaan yang tinggi amat diperlukan untuk mengelakkan pelanggaran dan kemusnahan yang teruk semasa menjalankan tugas harian. Selain itu, pemegangan yang kuat terhadap bahan kerja juga penting dalam penjagaan keselamatan pekerja dan robot.

2.4 Teknologi pengesan³

Pengesan adalah satu peralatan yang memberikan isyarat untuk mengesan dan pengukuran seperti kedudukan bahan kerja, daya yang dikenakan, tork, tekanan, kelajuan, kelembapan, suhu, pecutan dan getaran. Teknologi pengesan menjadi satu komponen yang penting dalam proses pembuatan, pengawasan, komunikasi dan kawalan sistem perkomputeran.

Oleh kerana, ia berubah dari satu kuantiti kepada yang lain. Maka pengesan juga dikenali sebagai transduser yang bermaksud pemindahan. Pengesan jenis analog memberikan isyarat seperti voltan untuk mengukur kuantiti. Manakala pengesan jenis berdigit memberikan output berdigit atau pun berangka yang boleh dipindah secara terus ke komputer.

2.5 Pengaturcaraan kawalan logik (PLC)⁴

Dalam dunia yang kian membangun, pertandingan antara perindustrian adalah ketara. Oleh itu, pengeluaran yang cekap atau pun efisiensi merupakan satu kunci untuk berjaya dalam bidang ini. Tetapi pengeluaran yang cekap merangkumi bidang yang luas seperti :

- Kelajuan membentuk atau mengorganisasi kelengkapan pengeluaran serta production line.
- Penggunaan bahan serta kos buruh pengeluaran yang rendah.
- Meningkatkan kualiti. Di samping itu, juga mengurangkan penolakkan.
- Mengurangkan *downtime* kelengkapan pengeluaran.
- Kos peralatan yang rendah dan lain-lain.

Di sini, PLC memenuhi keperluan yang disebutkan di atas dan juga merupakan satu kunci untuk melanjutkan kecekapan pengeluaran dalam perindustrian. Di samping itu, ia juga melibatkan peralatan dan pelaburan yang rendah.

Kini sistem pembuatan anjal telah membuktikan keperluan yang disebutkan di atas. Sistem ini melibatkan peralatan automatik seperti NC mesin, robot industri, pengangkutan automasi dan kawalan pengeluaran dengan komputer. Oleh itu, tidak dapat dinafikan bahawa PLC amat berguna dalam perindustrian automasi.

2.5.1 Apa itu pengaturcara boleh kawal ?

Input	Pengawal	Output
<i>Selector switches</i>	<i>Relays</i> <i>Timers</i> <i>Counter</i> <i>Logic units</i> <i>Mechanical cams</i> <i>etc</i>	<i>Alarm</i>
<i>Pushbuttons</i>		<i>Control relays</i>
<i>Photoelectric switches</i>		<i>Fans</i>
<i>Limit switches</i>		<i>Lights</i>
<i>Circuit breakers</i>		<i>Horns</i>
<i>Proximity switches</i>		<i>Valves</i>
<i>Motor starter contacts</i>		<i>Motor starters</i>
<i>Etc</i>		<i>etc</i>



**Pengaturcara
boleh
kawalan**

2.5.2 Kelebihan PLC dalam automasi

1. Dapat digunakan dalam persekitaran yang lasak. Biasanya beroperasi dalam situasi yang pelbagai suhu, kelembapan, kebisingan dan voltan yang berubah-ubah.
2. Kebolehpercayaan yang tinggi.
3. Alat pengawalan yang piawai.
4. Pelaburan yang rendah.

Litar kawalan boleh dilaksanakan dengan pengaturcaraan jika dibandingkan dengan sambungan wayar secara manual.
5. Penyenggaraan yang mudah.

Penunjuk input dan output memberikan kelajuan dan kemudahan dalam *troubleshooting* sesuatu system.
6. *Downtime* yang rendah.

Diagnosis pendirian boleh memudahkan pemeriksaan terhadap kegagalan sesuatu CPU.
7. Saiz kecil dan penggunaan kuasa yang rendah.
8. Masa pelaksanaan projek yang rendah.
9. Pengubahsuaian aturcaraan yang mudah tanpa kos yang tinggi.
10. Kos projek dapat diramalkan dengan tepat.
11. Masa pelatihan yang rendah dan sebagainya.

2.5.3 Kegunaan pengaturcaraan boleh kawal

<u>Jenis kawalan</u>	<u>Fungsi</u>
1. Kawalan turutan	<ul style="list-style-type: none">a) <i>Timer</i> dan pembilang (counter).b) Auto / semi-auto / kawalan manual mesin dan proses.
2. Kawalan cangguh	<ul style="list-style-type: none">a) Operasi arimetik.b) Pengawalan informasi.c) Kawalan analog (suhu, tekanan dan sebagainya).d) Kawalan servo-motor .e) Kawalan stepper-motor.
3. Kawalan penyeliaan	<ul style="list-style-type: none">a) Pengawalan proses dan amaran.b) <i>Interfacing</i> dengan komputer.c) Rangkaian kawasan tempatan.d) Rangkaian kawasan luas.e) Rangkaian automasi kilang.

2.5.4 Perbezaan antara logik wayar dan aturcara boleh kawal

	Logik wayar	Aturcara boleh kawal
Alat kawalan	Tujuan yang khusus	Tujuan yang umum
Skala kawalan	Kecil dan sederhana	Sederhana dan besar
Penukaran atau penambahan kepada Spesifikasi	Sukar	Mudah
Masa pengangkutan	Jangka panjang	Jangka pendek
Penyenggaraan	Sukar	Mudah
Kebolehpercayaan	Bergantung kepada rekabentuk dan pembuatan	Sungguh tinggi
Ekonomi efisiensi	Kelebihan dalam operasi berskala kecil	Kelebihan dalam operasi berskala kecil dan besar

2.5.5 Peraturan rekabentuk pengaturcaraan kawalan logic (PLC)

1. Apabila rekabentuk dengan penggunaan PLC, rekabentuk sistem logik akan bertukar kepada rajah tetangga yang dikawal dengan kawalan pengaturcaraan boleh kawal.
2. Dalam rekabentuk pengaturcaraan PLC, kepentingnya ialah dapat menghasilkan pengaturcaraan mengikut fungsi yang dikehendaki.
3. Selepas itu, kita harus mempertimbangkan tindak balas daripada pengaturcaraan apabila berlakunya kesulitan dan bagaimana sistem bertindak terhadap masalah yang dihadapi.
4. Langkah yang paling sukar dalam rekabentuk pengaturcaraan PLC adalah untuk memastikan setiap sub pengaturcaraan dapat sepadan dengan pengaturcaraan yang lain.
5. Walau bagaimana pun, keselamatan juga diberikan keutamaan dalam rekabentuk pengaturcaraan di mana PLC banyak digunakan dalam industri automasi.
6. Biasanya langkah ini amat penting apabila menghadapi kecemasan di mana seluruh sistem perlu diberhentikan.
7. PLC telah menjadi salah satu pengawalan pilihan ramai dalam industri dengan kebolehannya berfungsi dalam persekitaran yang lasak dan suhu yang tinggi. Ia juga mudah dalam *troubleshooting* apabila berlakunya masalah.

Bab
3

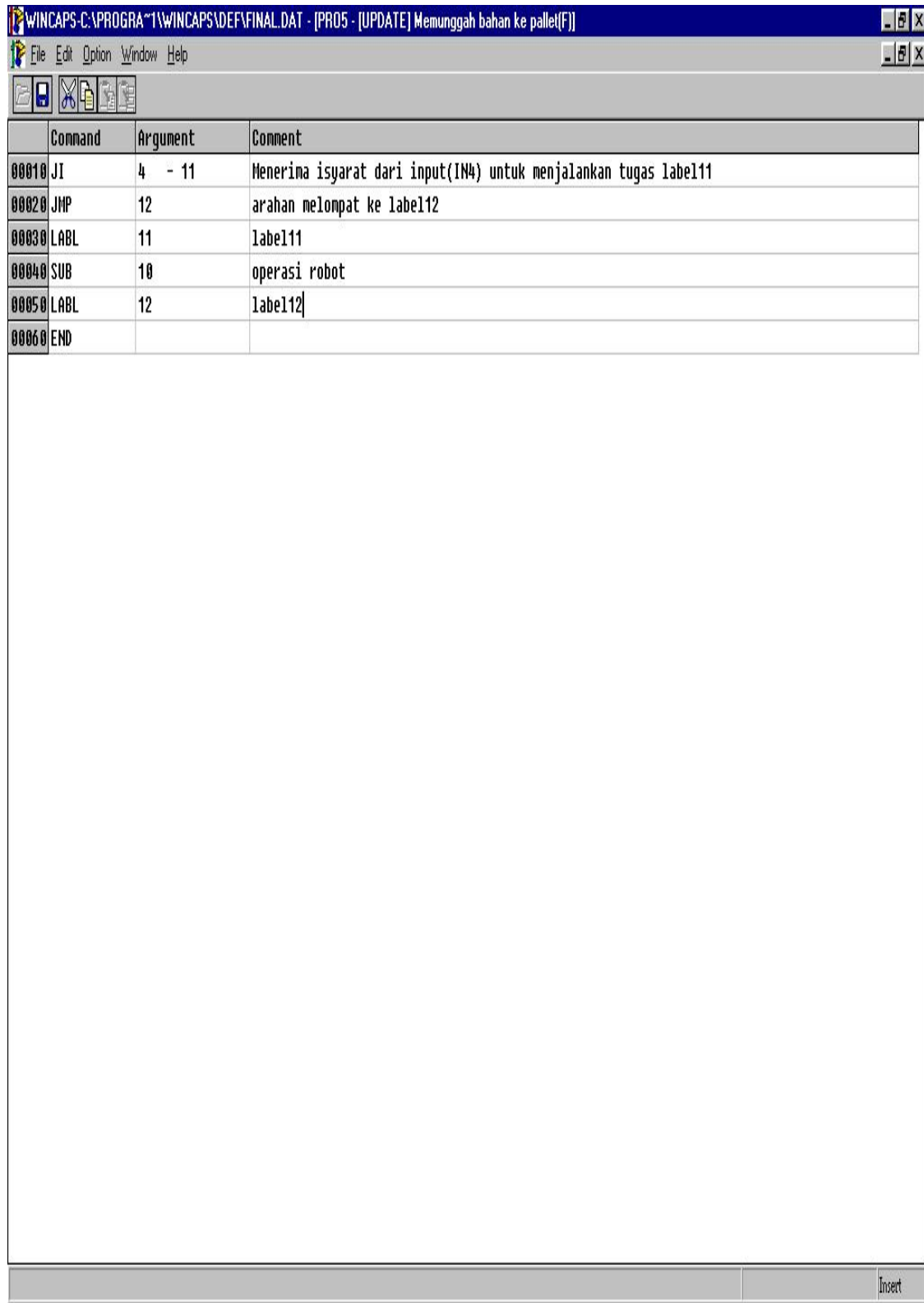
Methodologi

3.1 Pengaturcaraan robot

Perisian WINCAPS merupakan sejenis perisai pengaturcaraan *offline* untuk jenis AC *servo* denso robot. Ia merupakan satu editor pengaturcaraan dalam penggunaan komputer peribadi. Perisai editor ini membolehkan pengguna menghasilkan atau edit sesuatu pengaturcaraan yang diperlukan untuk operasi denso robot dengan komputer peribadi. Dengan menggunakan perisai WINCAPS, satu pengaturcaraan yang kompleks boleh dibuat atau edit dengan mudah. Selain itu, ia juga memudahkan pemeriksaan data yang kompleks pada skrin komputer. Untuk memahami sistem operasi dan pengaturcaraannya dengan lebih jelas, beberapa ujian seperti pergerakan manual dan automatik robot, pemindahan data antara robot dan komputer dengan perisian yang disediakan serta rekabentuk aturcara dijalankan. Pengujian ini juga adalah untuk mengetahui secara lanjut tentang kegunaan dan aplikasinya.

Di bawah menunjukkan pengaturcaraan yang telah dibuat dalam pencapaian objektif projek ini. Operasi pengaturcaraan ini adalah untuk memberikan robot tersebut mengangkut sesuatu objek dari kedudukan pertama dan kemudian meletakkannya ke kedudukan kedua.

3.1.1 Senarai aturcara WINCAPS



The screenshot shows the WINCAPS software interface. The title bar reads "WINCAPS-C:\PROGRAM~1\WINCAPS\DEF\FINAL.DAT - [PRO5 - [UPDATE] Memunggah bahan ke pallet(F)]". The menu bar includes "File", "Edit", "Option", "Window", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations. The main area contains a table with the following data:

	Command	Argument	Comment
00010	JI	4 - 11	Menerima isyarat dari input(IN4) untuk menjalankan tugas label11
00020	JMP	12	arahan melompat ke label12
00030	LABL	11	label11
00040	SUB	10	operasi robot
00050	LABL	12	label12
00060	END		

The bottom right corner of the window has an "Insert" button.

WINCAPS-C:\PROGRA~1\WINCAPS\DEF\FINAL.DAT - [SUB10 - [UPDATE] operasi]

File Edit Option Window Help

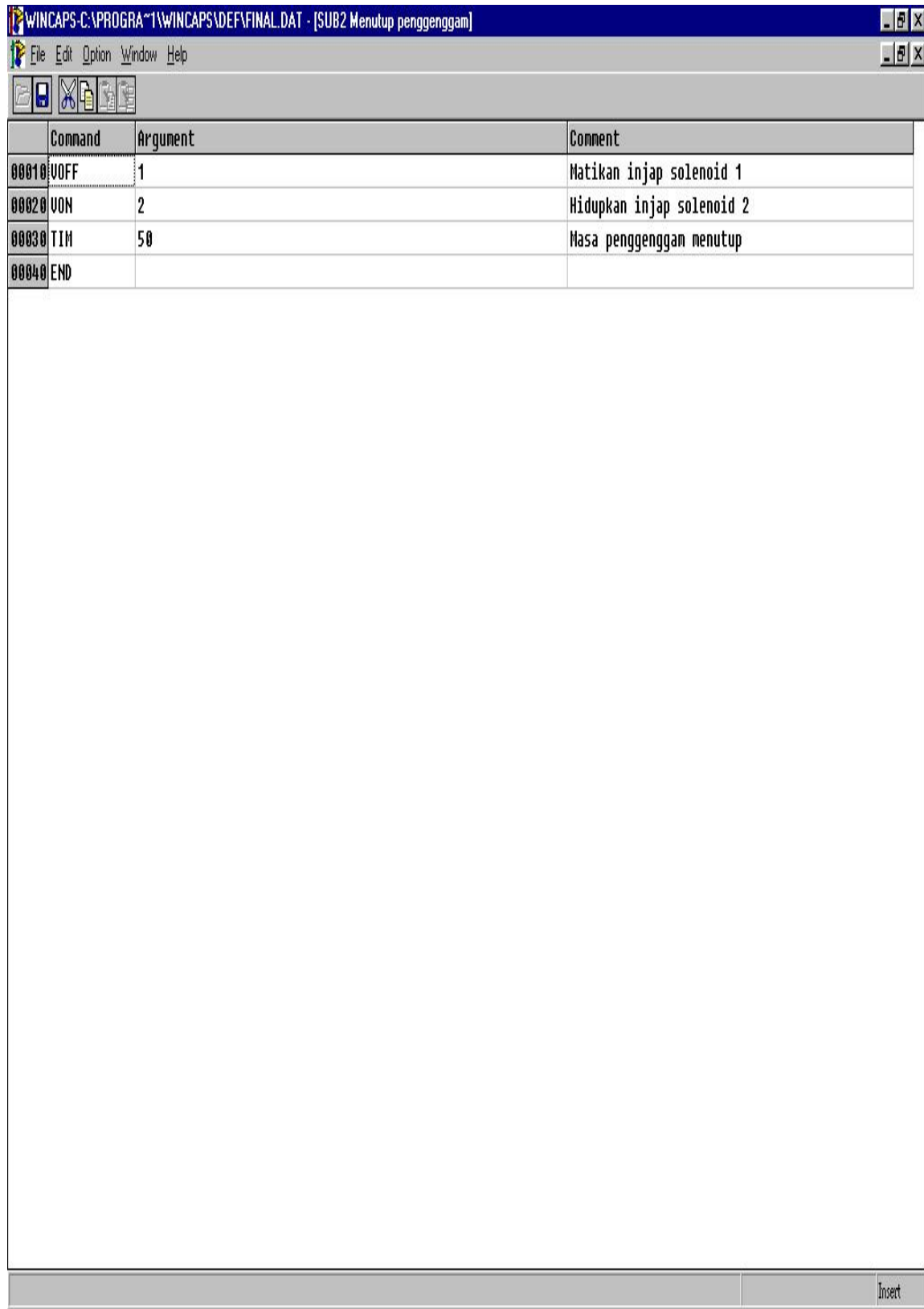
Command Argument Comment

00010	MVE	J1 = -16.37733 J2 = 59.34811 J3 = 106.8589 J4	Mendekati tempat pengambilan bahan kerja
00020	SUB	2	Tutup pengggangam
00030	MUSE	X = 464.8814 Y = -83.67255 Z = 405.7851 OX	Menjauhi tempat penyuap
00040	MUSE	X = 397.1786 Y = -520.0792 Z = 270.4247 OX	Mendekati tempat peletakkan bahan kerja
00050	SUB	1	Buka pengggangam
00060	MUSE	X = 363.0519 Y = -394.2172 Z = 476.8419 OX	Balik ke tempat permulaan
00070	END		

Insert

	Command	Argument	Comment
00010	VOFF	2	Matikan injap solenoid 2
00020	VON	1	hidupkan injap solenoid 1
00030	TIH	50	Masa penggenggam membuka
00040	END		

Insert



The image shows a screenshot of a software window titled "WINCAPS C:\PROGRA~1\WINCAPS\DEF\FINAL.DAT - [SUB2 Menutup penggenggam]". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Option", "Window", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations. The main area contains a table with three columns: "Command", "Argument", and "Comment".

	Command	Argument	Comment
00010	VOFF	1	Matikan injap solenoid 1
00020	VON	2	Hidupkan injap solenoid 2
00030	TIH	50	Masa penggenggam menutup
00040	END		

At the bottom right of the window, there is an "Insert" button.