



PANDUAN PEMASANGAN STESEN DALAM SISTEM PENGETAHUAN MODULAR

Edisi Pertama

Ainul Azniza Ahmad Zaini
Rosmawati Jalal
Philips Dharmaraj

Edisi Pertama
Cetakan Pertama 2023
@ Politeknik Merlimau, 2023

Hakcipta Terpelihara

Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukar dalam apa-apa bentuk atau dengan alat apa jua pun kecuali setelah mendapat kebenaran daripada penerbit.

Penulis

Ainul Azniza Binti Ahmad Zaini
Rosmawati Binti Jalal
Philips Dharmaraj

Diterbitkan oleh:

Politeknik Merlimau
Karung Berkunci 1031,
Pejabat Pos Merlimau,
77300 Merlimau Melaka.
Tel : 06-2636687
Fax : 06-2636678

Dicetak oleh:

Khidmat Jaya Ent Sdn Bhd (1255462-V)
24, Jalan Kerambit 5,
Bandar Baru Sungai Udang,
76300 Melaka.



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan
Perpustakaan Negara Malaysia
Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati
dari Perpustakaan Negara Malaysia

eISBN 978-967-2762-55-3

PRAKATA

Buku ini ditulis untuk memberi panduan dalam pemasangan stesen bagi sistem pengeluaran modular kepada para pelajar di dalam bidang kejuruteraan mekatronik, khususnya di politeknik dan institusi kejuruteraan yang lain. Buku ini ditulis dalam bahasa yang mudah difahami dengan kandungan tujuh bab yang disusun secara sistematik bagi membolehkan pembaca mendapat pengetahuan melalui buku panduan pemasangan stesen dalam sistem pengeluaran modular ini.

Bab 1 menfokuskan pada pengenalan stesen penyusunan iaitu peralatan automatik yang digunakan untuk menyusun jenis bahan kerja yang berbeza pada tiga slaid berbeza. Bab 2 pula membincangkan tentang prosedur atau langkah keselamatan yang perlu diambil kira dalam melakukan pemasangan stesen sistem pengeluaran modular. Teknologi kawalan automatik memainkan peranan yang sangat penting dalam proses pengeluaran yang banyak dalam industri dan salah satu cara teknologi kawalan yang penting adalah melalui programmable logic control (PLC) ini dibincangkan di dalam bab 3. Bab 4 pula menerangkan tentang peralatan dan komponen yang terlibat dalam pemasangan stesen sistem pengeluaran modular. Bab 5 pula menunjukkan langkah pemasangan modul mengikut kaedah yang betul. Manakala Bab 6 membincangkan tentang pengujian dan pemeriksaan masukan/keluaran dengan menggunakan kotak simulasi (konsol) dan Bab 7 merupakan bab yang terakhir yang akan membincangkan kaedah pengaturcaraan menggunakan fungsi asas aplikasi program FPWIN Pro.

semoga buku ini dapat memberi manfaat dalam semua aspek kepada pembaca amnya dan pelajar khususnya. kami mengalu-alukan komen yang membina pada buku itu dan akan berterima kasih atas sebarang cadangan untuk penambahbaikan selanjutnya. Maklum balas boleh dihantar kepada kami melalui email ainulazniza@pmm.edu.my atau rosmawati@ptsn.edu.my

*Ainul Azniza
Rosmawati
Philip Dharmaraj*

ISI KANDUNGAN

BAB 1	PENGENALAN	
1.0	Pengenalan	1
1.1	Stesen Kerja	1
1.2	Memasang Plat Profil dan Konsol Kawalan	2
1.3	Penyambungan Kabel	2
1.4	Bekalan Kuasa	3
1.5	Langkah-Langkah Bagi Memulakan Stesen Turutan/Jujukan (Alignment)	3
1.6	Huraian Berkenaan Prosedur Turutan/Jujukan.	4
BAB 2	PROSEDUR KESELAMATAN	
2.0	Prosedur Keselamatan	6
2.1	Umum	6
2.2	Keselamatan Mekanikal	6
2.3	Keselamatan Elektrik	6
2.4	Keselamatan Pneumatik	7
BAB 3	ASAS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL	
3.0	Asas PLC	9
3.1	Pengenalan	9
3.2	Kelebihan penggunaan PLC dalam operasi kawalan	9
3.3	Fungsi Programmable Logic Control	9
3.4	Kebolehan PLC	10
3.5	Jenis-jenis PLC	11
3.6	Bahagian-bahagian PLC	11
BAB 4	KOMPONEN MODULAR	
4.0	Komponen Modular	15
4.1	PLC - Panasonic FPX-C60R	15

4.2	Terminal Injap CP	16
4.3	Pengehad Arus Mula (Starting Current Limiter)	16
4.4	Terminal I/O (SysLink)	17
4.5	Silinder Padat (ADVU-16-10-P-A)	18
4.6	Penderia Optik (SOEG-RT.4)	19
4.7	Penderia Kehampiran Induktif (SIEN)	20
4.8	Penderia Pemantul Retro	21
4.9	Modul Penghantar 350 Dengan Motor DC	22
BAB 5	PEMASANGAN MODUL	
5.0	Pemasangan Modul	23
5.1	Perhimpunan Perkakasan	24
5.2	Pemasangan Komponen Mekanikal	26
5.3	Pemasangan Penghantar (Conveyor)	28
5.4	Pendawaian Elektrik	40
5.5	Mengenalpasti Penderia	41
5.6	Pendawaian Peranti Masukan	42
5.7	Pendawaian Peranti Keluaran	44
5.8	Sambungan Pneumatik	48
BAB 6	PENGUJIAN	
6.0	Pengujian dan pemeriksaan	51
6.1	Dua Mod Aplikasi	51
6.2	Menyemak Keluaran	55
BAB 7	PENGATURCARAAN	
7.0	Pengaturcaraan	57
7.1	Fungsi Asas Aplikasi Program FPWIN Pro	57
7.2	Navigator	58

7.3	Menu Objek/ Tindakan Baru	58
7.4	Menu Operator	59
7.5	<i>Toolbar</i>	60
7.6	Arahan Dan Dialog Pemboleh Ubah	60
7.7	Tinjauan Untuk Kod Pengaturcaraan masukan, keluaran Bagi Stesen Pengisihan (Sorting) MPS	61
7.8	Kod Pengaturcaraan Boleh Ubah (Kegunaan Biasa)	64
7.9	Contoh Pengaturcaraan Mudah	64
7.10	Penetapan Sensor Untuk Pengesanan Dan Kenalpasti Masa	65
7.11	Mengisyiharkan Kerja Untuk Menyusun Dalam Slaid Mengikut Urutan.	67
7.12	Menetapkan Relay Gegelung Untuk Setiap Tempat Kerja	68
7.13	Pengaturcaraan Flipflop (Merah, Kuning, Hijau)	70
7.14	Membuat Lampu Merah Berkedip	70
7.15	Membuat "Lompat" & "Label"	71
7.16	Menetapkan Bahan Kerja Di Slaid	72
7.17	Apabila Slide 1 & Slide 2 Dah Penuh	72
7.18	Untuk Menetapkan Langkah Akhir	73
	RUJUKAN	74

BAB 1

PENGENALAN

1.0 Pengenalan

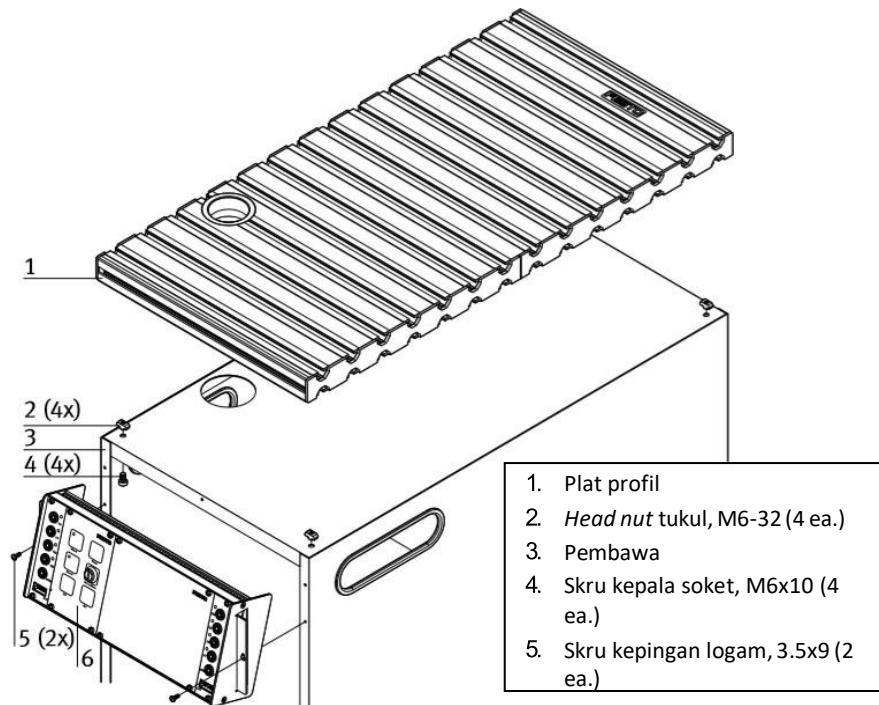
Stesen Penyusunan ialah peralatan automatik yang digunakan untuk menyusun jenis bahan kerja yang berbeza pada tiga slaid berbeza. Bahan kerja yang diletakkan pada permulaan penghantar (*conveyor*) dan seterusnya dikesan oleh penderia (*sensor*) fotoelektrik. Bahan kerja dihentikan oleh penahanan (*stopper*) pneumatik untuk menentukan ciri-cirinya. Penderia (*sensor*) dalam modul pengesanan adalah bagi mengenal pasti jenis bahan sama ada logam atau bukan logam serta mengenal pasti warna bahan samada hitam atau merah.

Bahan kerja kemudiannya di susun pada slaid yang sesuai dengan menggunakan pemesong (*deflector*) yang dikendalikan secara elektrik. Penderia (*sensor*) fotoelektrik digunakan untuk mengesan objek berdasarkan berbagai sifat optik. Penderia (*sensor*) dapat mengesan gangguan pada cahaya yang dipantulkan, dan memutuskan apakah ada objek atau tidak.

1.1 Stesen Kerja

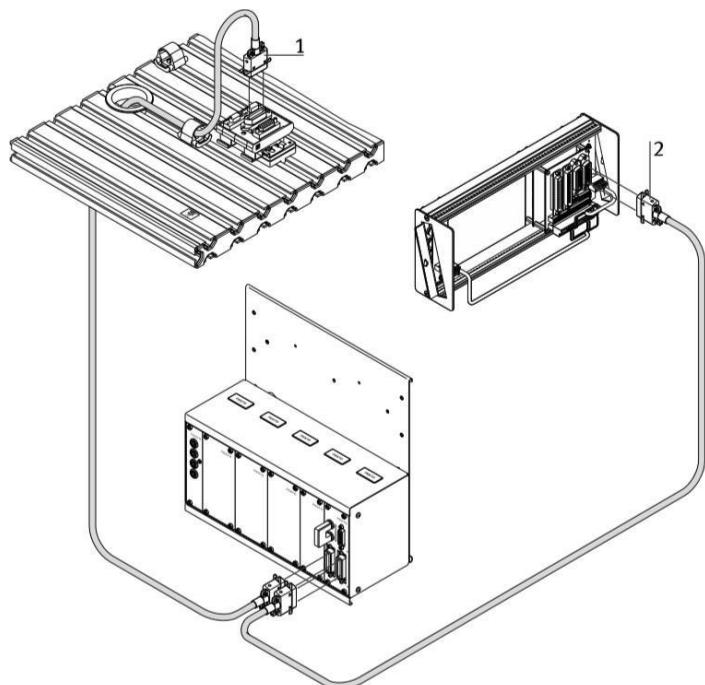
- Stesen Sistem Pengeluaran Modular yang dipasang dan diselaraskan
- Konsol kawalan
- Papan PLC dengan 16 masukan dan keluaran digital
- Unit bekalan kuasa: 24 V DC, 4.5 A
- Bekalan udara termampat: 600 kPa (6 bar)
- Komputer dengan perisian pengaturcaraan PLC
- Dua kabel masukan/keluaran I/O (SysLink)

1.2 Memasang Plat Profil dan Konsol Kawalan



Rajah 1.1: Plat profil dan konsol kawalan

1.3 Penyambungan Kabel



Rajah 1.2: Penyambungan kabel pada plat profil dan konsol kawalan

i. Papan PLC ke stesen

Jika modul plug sistem *SysLink* 19" digunakan: sambungkan soket A ke soket *SysLink* pada antara muka C menggunakan kabel *SysLink*, atau soket *SysLink* pada terminal I/O digital stesen.

ii. Papan PLC untuk mengawal konsol

Jika modul plug sistem *SysLink* 19" digunakan: dengan menggunakan kabel *SysLink*, sambungkan soket B ke soket *SysLink* pada konsol kawalan.

iii. Papan PLC ke unit bekalan kuasa

Masukkan plug keselamatan 4 mm ke dalam soket pada unit bekalan kuasa.

iv. PC ke PLC

Sambungkan PC ke PLC melalui kabel pengaturcaraan.

1.4 Bekalan Kuasa

Stesen-stesen dibekalkan dengan kuasa elektrik daripada unit bekalan kuasa dengan voltan keluaran 24 V DC (maksimum 5 A). Seluruh stesen dibekalkan dengan kuasa elektrik daripada rak PLC.

1.5 Langkah-Langkah Bagi Memulakan Stesen Turutan/Jujukan (*Alignment*)

- i. Periksa bekalan kuasa dan bekalan udara termampat.
- ii. Sebelum penjajaran (*alignment*) dibuat, keluarkan bahan kerja secara manual daripada titik pemindahan modul dan stesen.
- iii. Bagi menjalankan prosedur penjajaran. Prosedur penjajaran ini akan digesa oleh kekunci ***ALIGN*** yang berkelip dan dijalankan selepas kekunci ditekan.
- iv. Seterusnya, letakkan bahan kerja pada tempat permulaan penghantar (*conveyor*).
- v. Mulakan pada stesen turutan/jujukan secara berperingkat. Permulaan operasi digesa oleh kekunci ***START*** yang bercahaya dan dijalankan selepas kekunci ditekan.

Nota

- Operasi turutan/jujukan (*alignment*) boleh dihentikan pada bila-bila masa dengan menekan butang henti kecemasan atau kekunci **STOP**.
- Anda boleh memilih sama ada kitaran berterusan (**AUTO**) atau secara kitaran tunggal (**MAN**) dengan bantuan suis kekunci **AUTO/MAN**.
- Perkara berikut terpakai apabila beberapa stesen digabungkan: Stesen individu dijajarkan mengikut susunan bertentangan dengan arah aliran bahan.
- Apabila 6 bahan kerja berada pada slaid, lampu penunjuk **SLIDE FULL** menyala. Keluarkan bahan kerja. Seterusnya tekan kekunci **START**.

1.6 Huraian Berkenaan Prosedur Turutan/Jujukan.**i. Prasyarat permulaan**

Pastikan bahan kerja pada permulaan tali sawat penghantar (*conveyor*).

ii. Set Permulaan

- Motor penghantar dimatikan
- Penahan hadapan (*Stopper advanced*)
- Pemesong 1 ditarik balik. (*Deflector 1 retracted*)
- Pemesong 2 ditarik balik (*Deflector 2 retracted*)
- Slaid tidak penuh

iii. Turutan

- Bahan kerja dikesan pada permulaan tali sawat penghantar (*conveyor*).
- Motor penghantar dihidupkan.
- Pengesanan warna/bahan.

iv. Bahan kerja hitam dikesan, disimpan pada slaid di hujung tali sawat penghantar

- Penahan (*stopper*) ditarik balik
- Bahan kerja disusun
- Langkah terbiar (*idle step*)

v. **Bahan kerja logam dikesan, disimpan pada slaid di tengah tali sawat penghantar.**

- Pemesong 2 dipanjangkan (*Extend deflector 2*)
- Penahan ditarik balik (*Retract stopper*)
- Bahan kerja disusun
- Pemesong 2 ditarik balik (*Retract deflector 2*)

vi. **Bahan kerja merah dikesan, disimpan pada slaid pada permulaan tali sawat penghantar**

- Pemesong 1 dipanjangkan (*Extend deflector 1*)
- Penahan ditarik balik (*Retract stopper*)
- Bahan kerja disusun
- Pemesong 1 ditarik balik (*Retract deflector 1*)
- Motor penghantar dimatikan.

BAB 2

PROSEDUR KESELAMATAN

2.0 Prosedur Keselamatan

2.1 Umum

- i. Pelatih atau pelajar hendaklah mengendalikan litar dan mesin semasa di bawah penyeliaan seorang pengajar.
- ii. Komponen elektrik (contoh unit bekalan kuasa, pemampat dan unit kuasa hidraulik) hanya boleh dikendalikan di bilik latihan yang dilengkapi dengan peranti arus sisa (*Residual current devices-RCD*).
- iii. Patuhi spesifikasi yang disertakan dalam data teknikal untuk komponen individu, dan khususnya semua arahan keselamatan.
- iv. Semasa mengendalikan mesin, pastikan persekitaran dalam keadaan baik.
- v. Gunakan peralatan keselamatan diri (contoh cermin mata keselamatan dan kasut keselamatan) semasa mengendalikan litar atau mesin.

2.2 Keselamatan Mekanikal

- i. Matikan bekalan kuasa
 - Matikan suis kawalan kuasa sebelum membuat penyambungan litar, ini adalah bagi memastikan tiada berlaku sebarang litar pintas dan merosakkan komponen utama.
- ii. Pasang semua komponen dengan keadaan betul pada plat profil berslot.
- iii. Pastikan suis had tidak digerakkan dari hadapan.
- iv. Risiko kecederaan semasa melakukan pencarisilapan (*troubleshooting*). Gunakan alat untuk menggerakkan suis had, contohnya pemutar skru.
- v. Sediakan semua komponen supaya pengaktifan suis dan pemutus tidak menjadi sukar.
- vi. Ikut arahan mengenai kedudukan komponen yang betul.

2.3 Keselamatan Elektrik

- i. Putuskan sambungan daripada semua sumber kuasa elektrik. Tutup semua sumber kuasa elektrik jika berlaku litar pintas semasa mengendalikan mesin.
 - Sila ambil perhatian bahawa tenaga elektrik mungkin disimpan dalam komponen individu. Maklumat lanjut tentang isu ini tersedia dalam helaian data dan arahan pengendalian yang disertakan bersama komponen.
- ii. Gunakan voltan lebih rendah sahaja: maksimum adalah 24 V DC.

- iii. Mewujudkan dan memutuskan sambungan elektrik.
 - Sambungan elektrik hanya boleh diwujudkan jika tiada voltan.
 - Sambungan elektrik hanya boleh diputuskan jika tiada voltan.
- iv. Beban arus maksimum yang dibenarkan untuk kabel dan peranti tidak boleh melebihi had yang ditetapkan.
 - Sentiasa membuat perbandingan kadar yang ditetapkan pada peranti, kabel dan fius.
 - Sekiranya ini tidak sama, gunakan fius hulu (*upstream fuse*) yang berasingan untuk menyediakan perlindungan arus lebih yang sesuai.
- v. Gunakan hanya kabel penyambung pada plug keselamatan yang selamat semasa membuat penyambungan elektrik.
- vi. Semasa membuat penyambungan kabel, pastikan ia tidak terkelupas atau tersepit.
- vii. Jangan letakkan kabel di atas permukaan panas.
 - Permukaan panas dikenal pasti dengan simbol amaran yang sepadan.
- viii. Pastikan kabel penyambung tidak dikenakan beban tegangan secara berterusan.
- ix. Peranti dengan terminal bumi mesti sentiasa dibumikan.
 - Jika sambungan bumi (soket makmal hijau-kuning) tersedia, ia mesti sentiasa disambungkan ke bumi pelindung. Bumi pelindung mesti sentiasa disambungkan dahulu (sebelum voltan), dan mesti sentiasa diputuskan terakhir (selepas voltan).
 - Sesetengah peranti mempunyai arus bocor yang tinggi. Peranti ini mesti dibumikan tambahan dengan konduktor bumi pelindung.
- x. Peranti tidak dilengkapi dengan fius bersepodu melainkan dinyatakan sebaliknya dalam data teknikal.
- xi. Sentiasa tarik plug apabila mencabut kabel penyambung; jangan sekali-kali menarik kabel.

2.4 Keselamatan Pneumatik.

- i. Kurangkan tekanan sistem.
 - Matikan bekalan udara termampat sebelum mengendalikan litar.
 - Sila ambil perhatian bahawa tenaga mungkin disimpan dalam takungan tekanan. Maklumat lanjut tentang isu ini tersedia dalam helaian data dan arahan pengendalian yang disertakan bersama komponen tersebut.

- ii. Jangan guna melebihi tekanan maksimum yang dibenarkan iaitu 600 kPa (6 bar).
- iii. Jangan hidupkan udara termampat sehingga semua sambungan tiub selesai dan diikat.
- iv. Jangan putuskan sambungan tiub semasa di bawah tekanan.
- v. Jangan cuba menyambungkan tiub atau tekan penyambung dengan tangan atau jari.
- vi. Risiko kecederaan apabila menghidupkan udara termampat! Silinder boleh menarik balik secara automatik.
- vii. Risiko kemalangan akibat silinder
 - Sentiasa letakkan silinder pneumatik supaya ruang kerja omboh tidak terhalang pada keseluruhan julat lejang.
- viii. Pastikan rod omboh tidak boleh berlanggar dengan mana-mana komponen.
- ix. Risiko kemalangan akibat tiub tergelincir
 - Gunakan sambungan tiub yang sesingkat mungkin.
 - Sekiranya tiub tergelincir, matikan bekalan udara termampat serta-merta.
- x. Persediaan litar pneumatik, sambungkan peranti dengan tiub plastik dengan diameter luar 4 atau 6 mm. Tolak tiub ke dalam penyambung dan tekan masuk sejauh mana ia akan pergi.
- xi. Matikan bekalan udara termampat sebelum membuka litar.
- xii. Bagi membuka litar pneumatik, tekan gelang pelepas biru ke bawah supaya tiub boleh ditarik keluar.
- xiii. Bunyi bising akibat keluar dari udara termampat:
 - Bunyi yang disebabkan oleh keluarnya udara termampat boleh merosakkan pendengaran. Kurangkan bunyi dengan menggunakan pelindung pendengaran jika bunyi bising tidak dapat dielakkan.
 - Semua port ekzos komponen yang termasuk dalam set peralatan dilengkapi dengan alat penyenyap.

BAB 3

ASAS PLC

3.0 Asas Programmable Logic Control (PLC)

3.1 Pengenalan

Teknologi kawalan automatik memainkan peranan yang sangat penting dalam proses pengeluaran yang banyak dalam industri masa kini. Teknologi kawalan yang baik dapat menjimatkan kos pengeluaran tenaga kerja dan pengeluaran barang yang bermutu tinggi dengan pantas. Salah satu cara teknologi kawalan yang penting adalah melalui *programmable logic control* (PLC).

Sebelum revolusi industri bermula, semua proses pembuatan adalah dilakukan secara manual. Dengan bermulanya revolusi industri pada awal 1960 kebanyakan proses ini dijalankan oleh mesin dengan bantuan alat kawalan elektromekanikal sebagai contoh geganti (*relay*), pemasu (*timer*) dan pembilang (*counter*).

3.2 Kelebihan penggunaan PLC dalam operasi kawalan

- i. Cara program yang mudah.
- ii. Program boleh diubah suai tanpa mengganggu sistem kerja seperti tidak perlu sambungan wayar (*hardware*)
- iii. PLC adalah kecil, murah dan lebih sesuai dari sistem geganti (*relay*)
- iv. Kos penyelenggaraan yang murah dah dan mudah.

PLC adalah proses kawalan teknologi yang dapat disesuaikan untuk pelbagai sistem. Melalui PLC proses masukan/keluaran hanya terdapat dalam dua keadaan iaitu (0 dan 1) atau (HIDUP dan MATI). Keadaan ini dapat dikira secara matematik dengan menggunakan kaedah bentuk Boolean Algebra.

Isyarat untuk PLC boleh didapati secara berikut:

- i. Binari- Isyarat yang kenal hanya output 1 atau 0.
- ii. Digital- Isyarat yang ditentukan oleh rangka nilai yang tertentu.
- iii. Analog- Iaitu logik 0 pada nilai 3V hingga 5V manakala logik 1 pada nilai -11V hingga 30V.

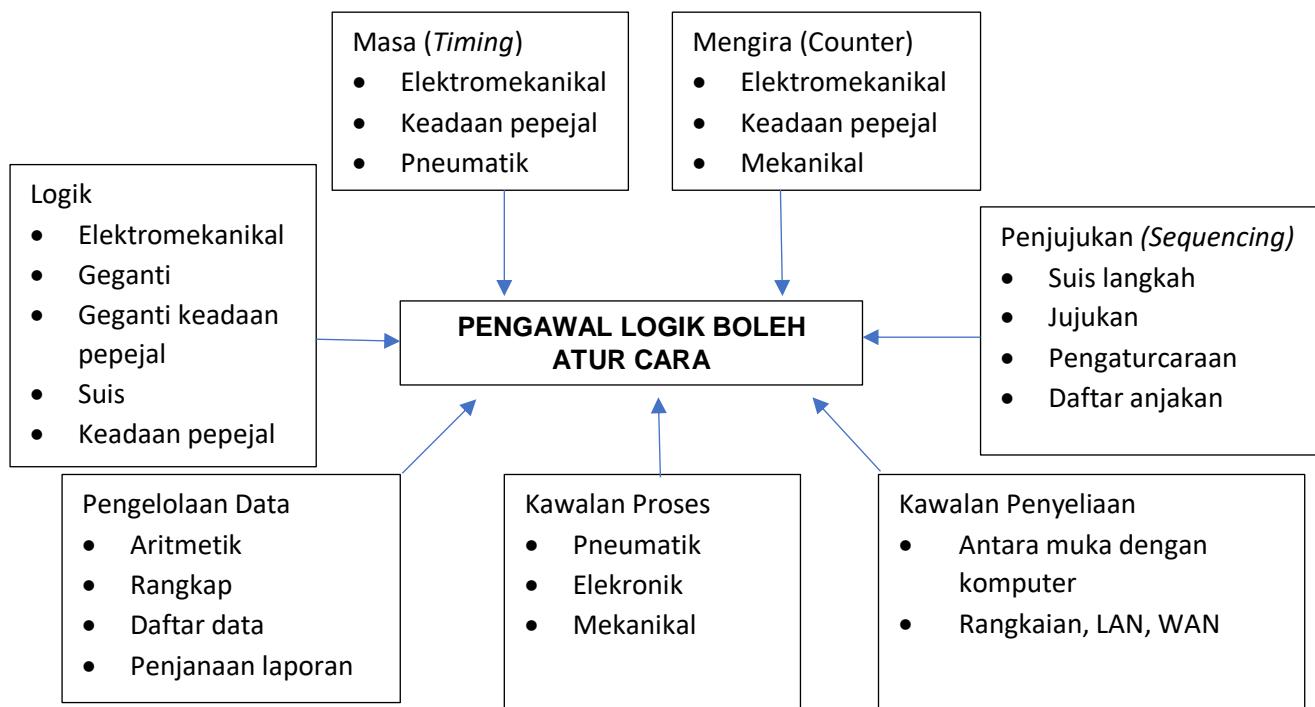
3.3 Fungsi Programmable Logic Control

Sistem operasi elektronik secara digital direka untuk kegunaan industri yang menggunakan sistem ingatan boleh aturcara (*programmable memory system*) yang boleh

disimpan dan digunakan untuk melakukan fungsi tertentu seperti logik, urutan (*sequencing*), masa (*timing*), mengira (*counting*) dan aritmetik, untuk kawalan melalui keluaran digital dan analog pada pelbagai jenis mesin atau proses.

Secara ringkasnya, PLC adalah sejenis komputer yang direka khas untuk melakukan kerja dan memproses kawalan automasi tertentu seperti membaca logik, menentu masa dan mengira. Menukar isyarat masukan ke bahasa program komputer dan sebaliknya.

PLC mempunyai mikrokomputer dalam CPUnya yang terbahagi kepada beberapa bahagian asas untuk memproses kerja tertentu iaitu:



Rajah 3.1: Pengawal Logik Boleh Aturcara

3.4 Kebolehan PLC

- i. *Logic Control*: Operasi yang biasanya dilakukan oleh geganti, suis dan peralatan elektromekanikal.
- ii. *Timing*: Membolehkan proses pada sesuatu operasi di perlakukan (*delay*).
- iii. *Counting*: Membolehkan proses pada sesuatu operasi dikira.
- iv. *Process Control*: Dengan menggunakan analog masukan dan keluaran bagi memproses isyarat alat.
- v. *Data Handling*: Proses yang berkaitan dengan pengiraan dan permindahan data

- vi. *Sequencing*: Membolehkan proses pada sesuatu operasi diaturkan mengikut peringkat yang diperlukan.
- vii. *Supervisory control*: Proses yang melibatkan rangkaian diantara PLC dengan PLC dan penghantaran data melalui rangkaian PLC.

3.5 Jenis-jenis PLC

Jenis-jenis PLC bergantung kepada bagaimana *Central Processing Unitnya* – CPU pada modul dipasang masukan/keluarannya samada sekali atau berasingan pemasangannya. Pada amnya terdapat dua jenis PLC:

- i. Compact PLC – dimana modul masukan serta unit pengawal berada didalam satu rumah.
- ii. Modular PLC – dimana modul masukan/keluarannya dipasang secara berasingan dari CPU. Modul masukan/keluaran tersebut dipasang atas rak (*backplane*) dan boleh ditukar ganti dengan modul tertentu jika dikehendaki. Setiap satu modul tersebut disambung antara satu sama lain melalui Sistem Bus

3.6 Bahagian-bahagian PLC

PLC mempunyai 5 bahagian iaitu:

i. Bahagian Masukan

Keupayaan sesebuah PLC adalah diambil kira mengikut jumlah titik/pin masukan yang ada, sebagai contoh OMRON CPM1A mempunyai 8 modul masukan dan kebanyakkan PLC mempunyai masukan yang boleh ditambah, dimana isyarat signal dari suis atau disalurkan melalui titik/pin masukan. Isyarat masukan yang disalurkan adalah dalam bentuk digital pada nilai 0 dan 1 yang mempunyai voltan 24VDC, 100VAC dan 240VAC ini adalah bergantung pada model PLC tersebut sebagai contoh Moeller PS-141 mempunyai 24VDC masukan dan Moeller PS-151 menggunakan 240VAC sebagai voltan kawalan.

ii. Bahagian Keluaran

Modul keluaran juga diambil kira bagi keupayaan sesebuah PLC

iii. Unit Pemprosesan Pusat (*Central Processing Unit –CPU*)

CPU terbahagi kepada 3 bahagian utama iaitu Pemproses (*Processor*), Bekalan Kuasa (*Power Supply*) dan Ingatan (*Memory*). Rajah dibawah menunjukkan

binaan ringkas CPU. Binaan CPU mungkin berbeza mengikut jenama yang berlainan. Pada amnya, kebanyakkan CPU adalah sama ianya adalah berdasarkan kepada struktur binaan yang sama. Pada kebiasaanya mengatakan bahawa CPU itu pemproses (*processor*). Pada dasarnya adalah sama tetapi CPU merupakan gabungan daripada elemen bagi membolehkan sesebuah sistem itu boleh menjadi bijak. CPU sentiasa berhubung dengan sistem memori bagi menterjemahkan dan melaksanakan aplikasi bagi mengawal sesebuah memori mesin bagi menterjemahkan dan melaksanakan aplikasi bagi mengawal sesebuah mesin atau proses. Bekalan kuasa pula membekalkan kuasa pada bahagian yang memerlukannya. Ini membolehkan pemproses (*processor*) dan sistem memori dapat beroperasi dengan lancar.

Pemproses (*Processor*) adalah kebolehan sesebuah PLC yang bergantung kepada kebijaksanaan pemproses processor itu berfungsi. Pemproses membolehkan PLC berfungsi didalam Operasi matematik, pengendalian data (*data handling*) dan kebolehan mengenalpasti kerosakan dimana ianya tidak boleh dilakukan oleh geganti atau sistem kovensional.

Prinsip asas bagi pemproses adalah mengarahkan dan mentadbir keseluruhan sistem. Ini boleh dilakukan dengan menterjemah dan melaksanakan sesebuah program sistem. Proses ini dinamakan Pelaksana (*Executive*).

iv. Ingatan (*Memory*)

Memori adalah bahagian PLC dimana segala program ditulis dan disimpan tanpa hilang dan boleh diambil pada bila-bila masa diperlukan. Memori itu juga mesti ditulis dan dipadam apabila hendak diubahsuai pada program tersebut.

Oleh itu, segala ubahsuai hasil kerja atau proses hanya perlu di buat pada memori PLC tanpa perlu diubahsuai komponen lain atau membuat sambungan wayar antara sistem masukan dan keluaran.

a. RAM- *Random Access Memory*

RAM ialah dimana program ditulis dan boleh dibaca, Program tersebut boleh diubahsuai jika perlu mengikut kehendak proses kerja. Suatu perkara yang tidak baik tentang RAM ialah jika berlaku kuasa elektrik terputus segala

data program yang dibuat ketika itu akan hilang atau terpadam secara serta merta. Oleh itu, untuk mengelak terjadinya perkara tersebut adalah dengan menyediakan bateri tambahan atau penumpuk (*accumulator*).

b. EPROM – *Erasable Programmable Read only Memory*

EPROM digunakan untuk menulis dan menyimpan program. Berbeza dengan RAM dimana EPROM data memori tidak akan hilang jika berlaku tenaga elektrik putus. EPROM boleh di program semula jika segala program yang ada di padam dengan menggunakan ultra- violet (UV) *light source*. EPROM boleh diklasifikasikan sebagai *semi permanent storage device*.

EPROM menghasilkan tempat simpanan data yang cekap. Kebanyakkan pembuat peralatan tulin (OEM) menggunakan jenis memori EPROM, ini adalah kerana EPROM membolehkan data disimpan secara kekal didalam mesin setelah ianya di pastikan berfungsi dan mesin yang dihasilkan tidak memerlukan pengubahsuaian.

c. EEPROM – *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*

EEPROM adalah jenis Litar Bersepadu (*Integrated Circuit-IC*) iaitu tempat simpanan data program yang tetap. Data program boleh dipadam dan diubahsuai secara elektrik dengan alat seperti unit program manual.

Secara praktisnya, RAM biasanya digunakan sewaktu fasa perisian dan penjayaan sesbuah mesin. Selepas siap fasa tersebut barulah data program dipindahkan ke EPROM.

v. Peralatan Perisian

Data perisian yang hendak disimpan pada memori perlu ditulis dan dimasukkan ke dalam PLC. Terdapat berbagai cara untuk melakukan perkara tersebut seperti:

a. Melalui komputer peribadi – PC

Perisian PLC perlu dimasukkan terlebih dahulu kedalam komputer untuk membolehkan komputer berinteraksi dengan sistem PLC yang

digunakan. Selepas itu barulah data pengaturcaraan *programming* boleh ditaipkan ke dalam komputer

b. Hand Held Programming Console

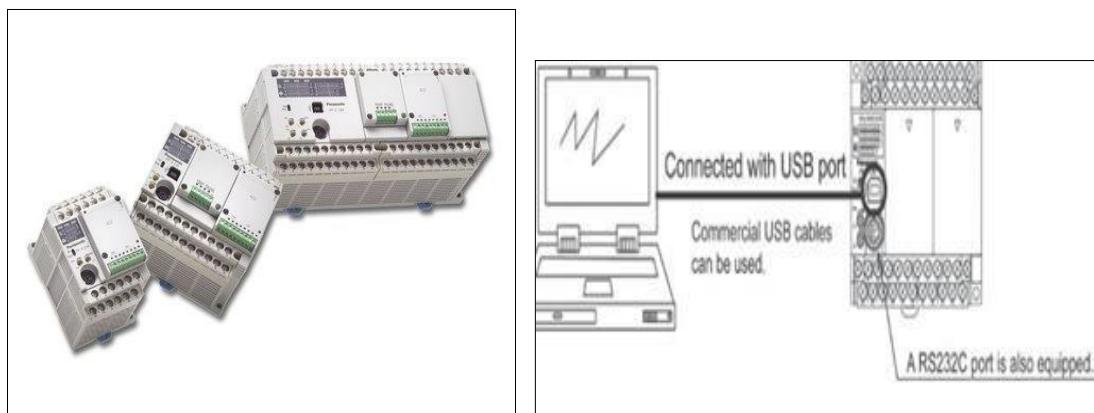
Ia merupakan satu panel kecil dimana terdapat segala catitan informasi bahasa perisian serta data perisian jenis tangga (*ladder*).

BAB 4

KOMPONEN MODULAR

4.0 Komponen Modular

4.1 Programmable Logic Control (PLC) - Panasonic FPX-C60R



Rajah 4.1 PLC – PANASONIC FPX-C60R

Data:

- i. Bekalan kuasa 100V hingga 240V AC.
- ii. 32 masukan.
- iii. 28 geganti keluaran.
- iv. Menggunakan terminal skru sebagai sambungan.
- v. Komputer peribadi boleh disambungkan secara terus dengan kabel USB
- vi. Menggunakan port Alat (RS232C) yang disediakan sebagai ciri standard pada unit utama, komunikasi boleh dijalankan dengan panel paparan atau komputer.

Kelebihan:

- i. Pemprosesan berkelajuan tinggi ultra.
- ii. Kapasiti program yang besar.
- iii. Keselamatan tinggi (Dengan kata laluan 8 digit).
- iv. 3 liang (*port*) komunikasi bersiri boleh digunakan secara serentak.

Port USB:

- i. Sambungan terus yang mudah dengan PC melalui kabel USB komersial (jenis AB).
- ii. Kaset fungsi ingatan induk menjadikan pemindahan program lebih mudah.

4.2 Terminal Injap CP



Rajah 4.2 Terminal injap CP

Kelebihan:

- i. Reka bentuk padu untuk prestasi luar biasa dan ringan.
- ii. Ideal bagi struktur sistem, contohnya:
 - Dalam pengendalian teknologi.
 - Dalam teknologi penghantaran.
 - Dalam industri pembungkusan.
 - Dalam sistem turutan.
 - Dalam fungsi mesin huluan.

4.3 Penghad Arus Mula (*Starting Current Limiter*)



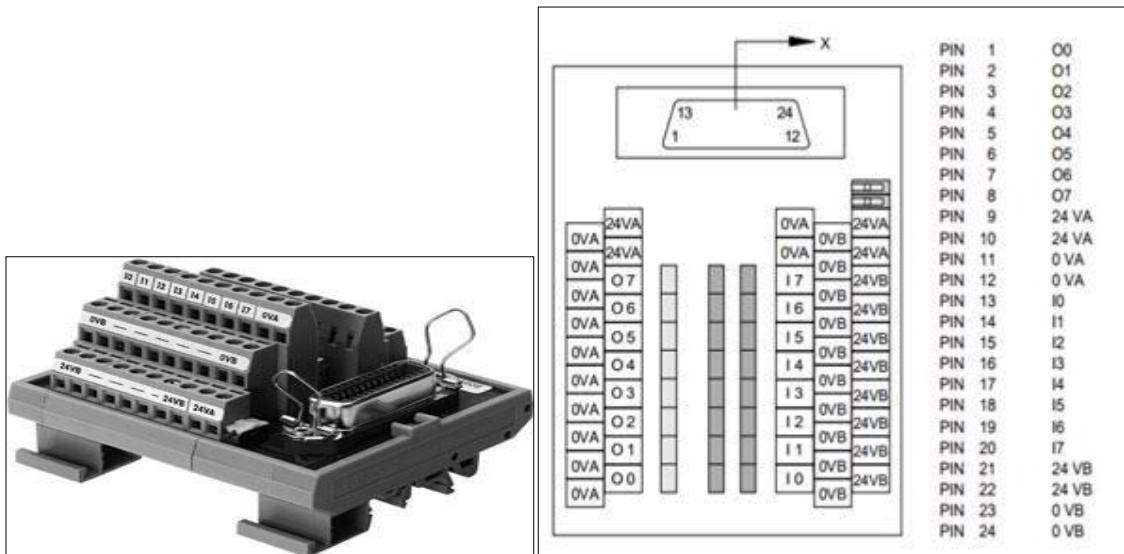
Rajah 4.3 Penghad arus mula

Data:

- i. Voltan kawalan DC 24V.
- ii. Arus 1A.
- iii. 2A arus maksimum.
- iv. 50ms Maksimum had.
- v. 1/s Maksimum frekuensi bertukar.

Kelebihan:

- i. Mengandungi geganti dan litar penghad arus.
- ii. Ia boleh dipasang pada rel DIN.
- iii. Sambungan elektrik adalah melalui terminal skru.

4.4 Terminal I/O (SysLink)

Rajah 4.4 Terminal I/O (SysLink)

Data:

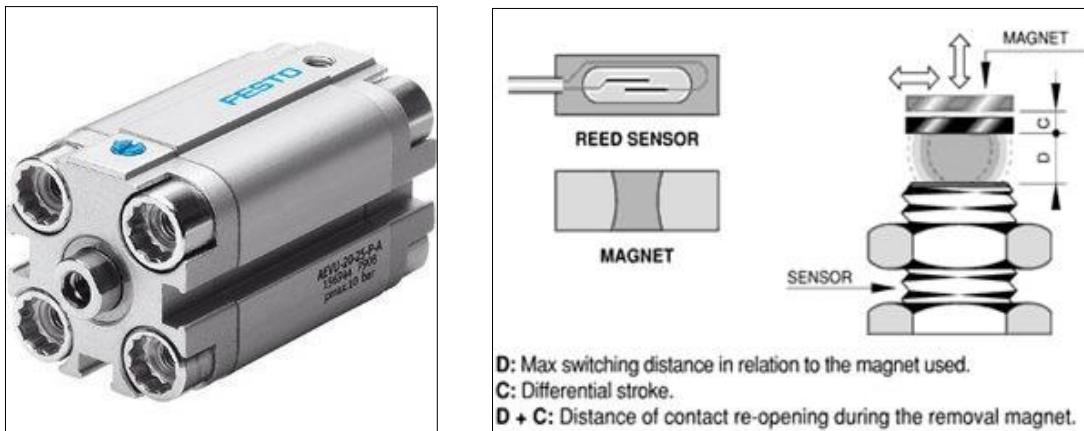
- i. 8 terminal masukan dan 8 terminal keluaran.
- ii. Terminal sambungan untuk 8 masukan dan 8 keluaran adalah pada penempatan asas yang sesuai.
- iii. Di samping itu, terdapat terminal agihan untuk 0 V dan 24 V untuk bekalan penderia dan penggerak.
- iv. Penempatan boleh dipasang pada rel DIN.

Operasi:

- i. Dua masukan boleh digunakan untuk menyambungkan terminal I/O bagi penderia pensuisan positif (PNP) atau pensuisan negatif (NPN).
- ii. MASUKAN penderia. KELUARAN penghantar(conveyor), injap cp (pintu 1 & pintu 2, penyumbat), menara cahaya

Kelebihan:

- i. Masukan dan keluaran digabungkan pada satu penyambung
- ii. LED dipasang pada terminal masukan dan keluaran.
- iii. Untuk menyediakan paparan ringkas keadaan litar
- iv. Untuk membolehkan pencarisilapan secara sistematik

4.5 Silinder Padat (ADVU-16-10-P-A)

Rajah 4.5 Silinder padat (ADVU-16-10-P-A)

Data:

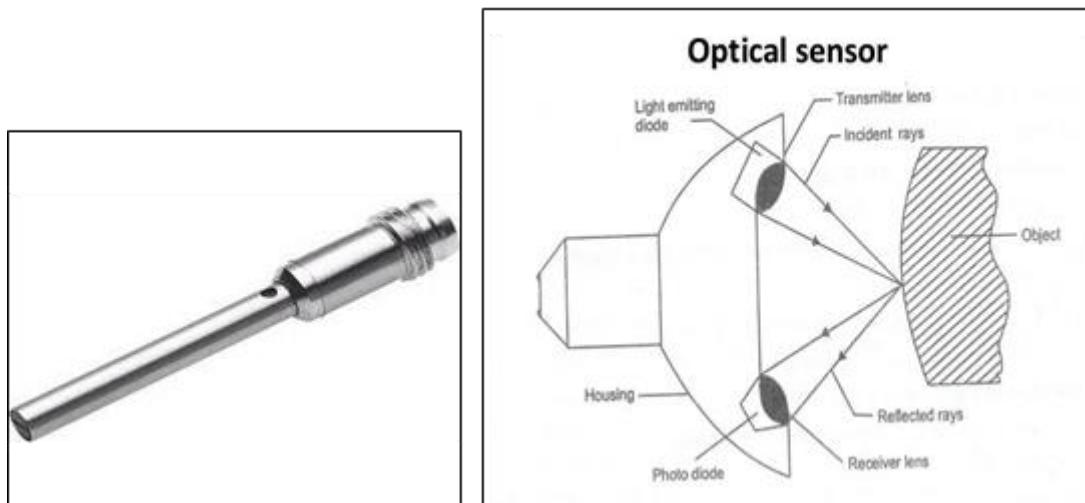
- i. Diameter omboh (*piston*) 16 mm
- ii. Lejang (*stroke*) 10 mm
- iii. Tindakan tunggal, menolak
- iv. Pengesahan hampir

Operasi:

- i. Penderia jarak magnetik digerakkan oleh kehadiran magnet kekal.
- ii. Kehadiran medan magnet menjadikan plat nipis melentur dan bersentuhan antara satu sama lain menyebabkan sentuhan elektrik.
- iii. Permukaan plat telah terawat dengan bahan khas yang sangat sesuai untuk litar arus rendah atau induktif tinggi.

Kelebihan:

- i. Cincin kusyen boleh lentur/boleh suai adalah sebagai standard untuk menyerap tenaga sisa bagi memudahkan kelajuan tinggi dan kitaran mesin.
- ii. Mudah dipasang dengan rangkaian aksesori pelekap yang komprehensif bagi hampir setiap jenis pemasangan
- iii. Sangat boleh lentur/boleh suai kepada pelbagai variasi
- iv. Penderiaan kedudukan tanpa sentuh menggunakan penderia jarak.

4.6 Penderia Optik (SOEG-RT.4)

Rajah 4.6 Penderia optik (SOEG-RT.4)

Data:

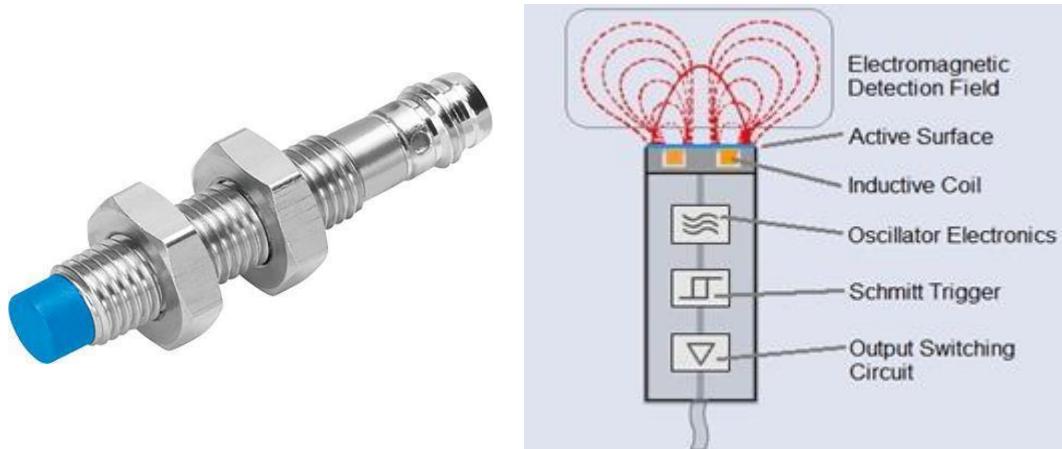
- i. Julat penderiaan 10mm.
- ii. TIADA keluaran PNP/NPN.
- iii. 100mA Maksimum. Arus keluaran.
- iv. 10-30V DC (20%).
- v. Frekuensi pensuisan 250Hz.

Operasi:

- i. Dikesan oleh tindakan pergerakan cahaya bergerak
- ii. Cahaya yang dipancarkan oleh pemancar memfokuskan pada objek (bahan kerja) yang memantul untuk diterima oleh diod foto penerima
- iii. Cahaya dari diod pemancar difokuskan oleh kanta pemancar, pada permukaan objek (bahan kerja).

Kelebihan:

- i. Ketepatan tinggi serta prestasi, fleksibiliti dan kelajuan.
- ii. Fleksibiliti tinggi dan pembinaan yang padu.
- iii. Sangat dilindungi pada kelas IP67.
- iv. Sesuai untuk persekitaran yang kasar.

4.7 Penderia Kehampiran Induktif (SIEN)

Rajah 4.7 Penderia kehampiran induktif (SIEN)

Data:

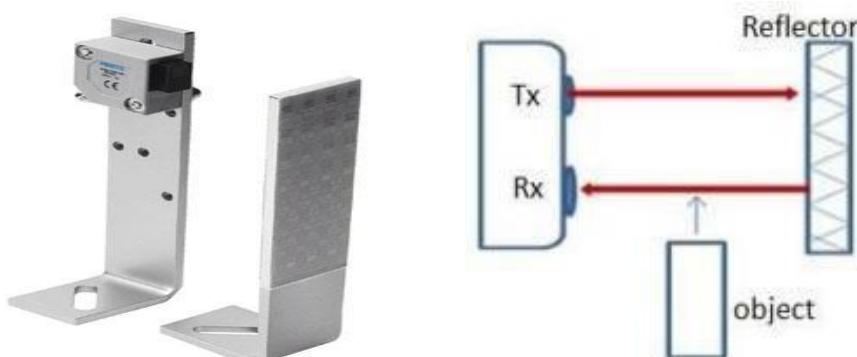
- i. Kawasan penderiaan sehingga 15mm.
- ii. 10-30V DC.
10-300V DC.
10-250V Voltan kendalian DC.
- iii. Arus keluaran 200mA
- iv. Kabel 2.5m (PVC)
- v. Frekuensi pensuisan sehingga 2000Hz

Operasi:

- i. Apabila sekeping logam konduktif memasuki zon yang ditentukan oleh sempadan medan elektromagnet, sebahagian daripada tenaga ayunan dipindahkan ke dalam logam sasaran.
- ii. Tenaga yang dipindahkan ini kelihatan sebagai arus elektrik beredar kecil yang dipanggil arus pulsar, oleh itu ia kadangkala dipanggil penderia arus pulsar.

Kelebihan:

- i. Penderia luas
- ii. Fleksibiliti.
- iii. Penderia induktif Festo boleh beroperasi pada jarak yang lebih jauh.
- iv. Boleh merasakan logam pengalir lain seperti kuprum dan aluminium.
- v. Serbaguna.

4.8 Penderia Pemantul Retro

Rajah 4.8 Penderia pemantul-retro

Data:

- i. 10 – 700mm jarak operasi.
- ii. Bekalan kuasa DC 24V.
- iii. Sentuhan biasa terbuka/ sentuhan biasa tertutup.
- iv. Kabel sambungan 4 pin.

Operasi:

- i. Untuk mengesan kehadiran atau ketiadaan objek (bahan kerja).
- ii. Terdiri daripada pemancar dan penerima dalam satu penempatan.
- iii. Cahaya yang dihasilkan oleh pemancar dipantulkan kembali ke penerima dengan pemantul.

Kelebihan:

- i. Pemancar cahaya, atau sumber cahaya, dan penerima berada dalam kepungan yang sama.
- ii. Hanya mempunyai satu peranti untuk dipasang dan wayar menjadikan pemasangan lebih mudah dan cepat

4.9 Modul Penghantar 350 Dengan Motor DC



Rajah 4.9 Modul penghantaran 350 dengan motor DC

Data:

- i. Jarak pengangkutan 350mm.
- ii. 24V DC dan arus 1.5A.
- iii. 75 min⁻¹ Kelajuan nominal.
- iv. 4mm sambungan kabel.

Operasi:

- i. Sesuai untuk aplikasi berulang kali tanpa mengira arahnya
- ii. Beroperasi dengan menggunakan dua takal yang terus melingkar di atas bahan yang berputar di atasnya.
- iii. Tali sawat disokong oleh satu alat penggelek di sepanjang laluan.

Kelebihan:

- i. Setiap sistem berfungsi secara optimum.
- ii. Perancangan dan reka bentuk yang dipermudahkan menggunakan modul piawai.
- iii. Tahap fleksibiliti yang tinggi dalam pembuatan dan pengubahsuaian sistem.

BAB 5

PEMASANGAN MODUL

5.0 Pemasangan Modul

Pengisihan (*sorting*) ialah hiponim bagi fungsi pengendalian "mengubah kuantiti". Penghantar dilengkapi dengan cabang untuk tujuan menyusun bahan kerja. Pelbagai pemesongan ditetapkan dan ianya bergantung pada bahan kerja tersebut. Bahan kerja mesti bergerak secara individu supaya tidak mengganggu operasi pensuisan pemesongan. Stesen pengisihan (*sorting*) atau pengasingan menyusun bahan kerja mengikut bahan dan warna. Fungsi stesen adalah untuk menyusun bahan kerja mengikut ciri-cirinya. Rajah 5.1 memaparkan grafik bahagian atas stesen pengisihan (*sorting*) automatik. Setiap peranti ini bernombor dan disenaraikan di bawah.

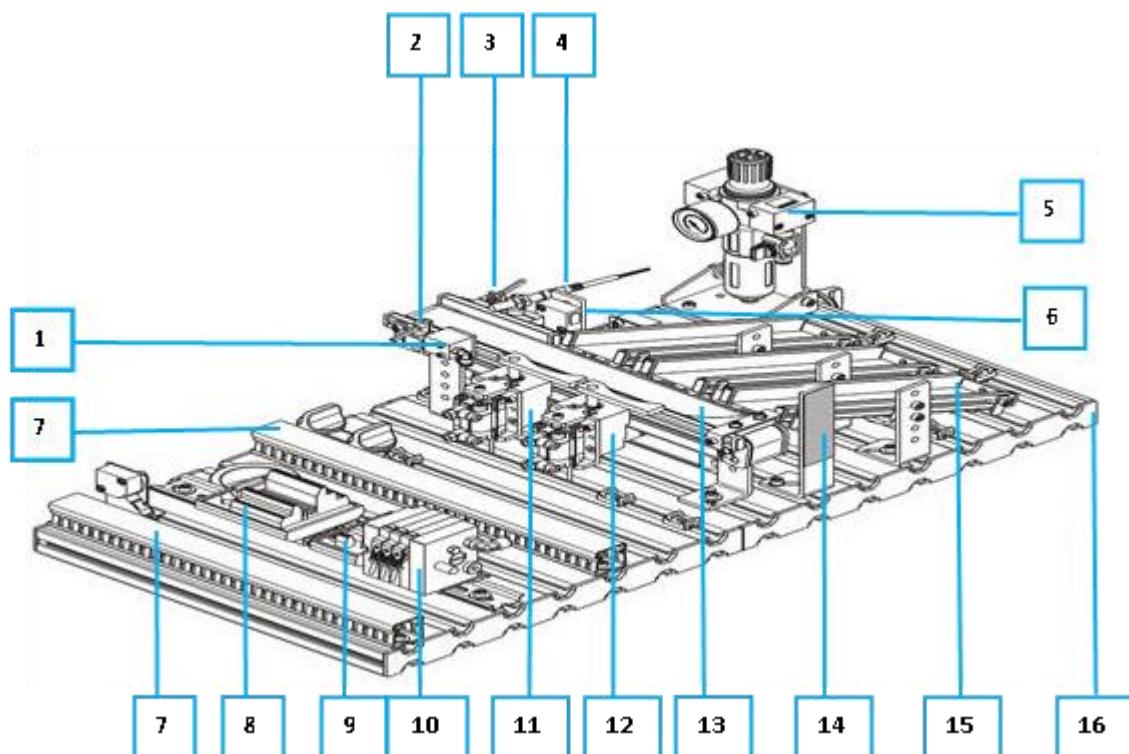


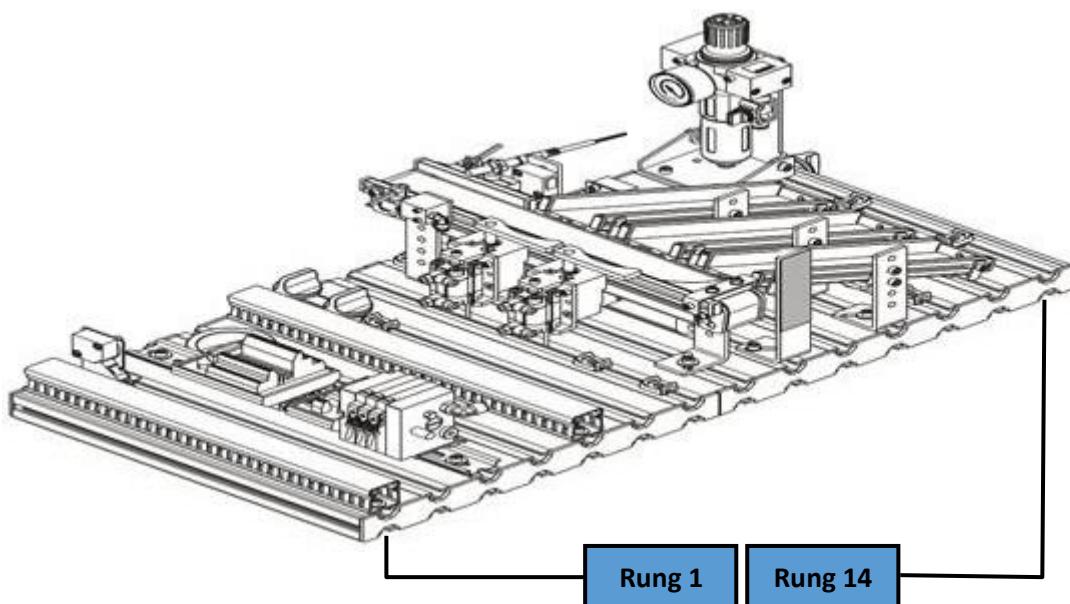
Figure 5.1: Alatan/ komponen yang terdapat pada mesin pengisihan (*sorting*)

1. Penahan/ Stopper
2. Penderia Optik (alat boleh sedia)
3. Penderia Optik (Bukan Hitam)
4. Penderia Beraruhan
5. Tolok tekanan
6. Penderia Retro Reflektif
7. Penyaluran kabel
8. Blok pengkalan I/O
9. Pengawal motor

10. Injap silinder
11. Silinder (Gate 1)
12. Silinder (Gate 2)
13. Penghantar (*conveyor*)
14. Pemantul/*Reflektor*
15. Gelangsar (*Slide / Chute*)
16. Plat profil (*Profile Plat*)

5.1 Perhimpunan Perkakasan

Rajah 5.2 ialah paparan grafik yang digunakan untuk membantu pengguna mengenal pasti setiap *rung*, bermula dengan *Rung1* hingga *Rung 14*. Senarai cadangan komponen mengikut setiap *Rung* adalah seperti yang disenaraikan dalam Jadual 5.1. Sementara itu Jadual 5.2 ialah senarai cadangan peranti masukan (*input*) dan keluaran (*output*) mengikut terminal dan kod.



Rajah 5.2: Kedudukan *Rung*

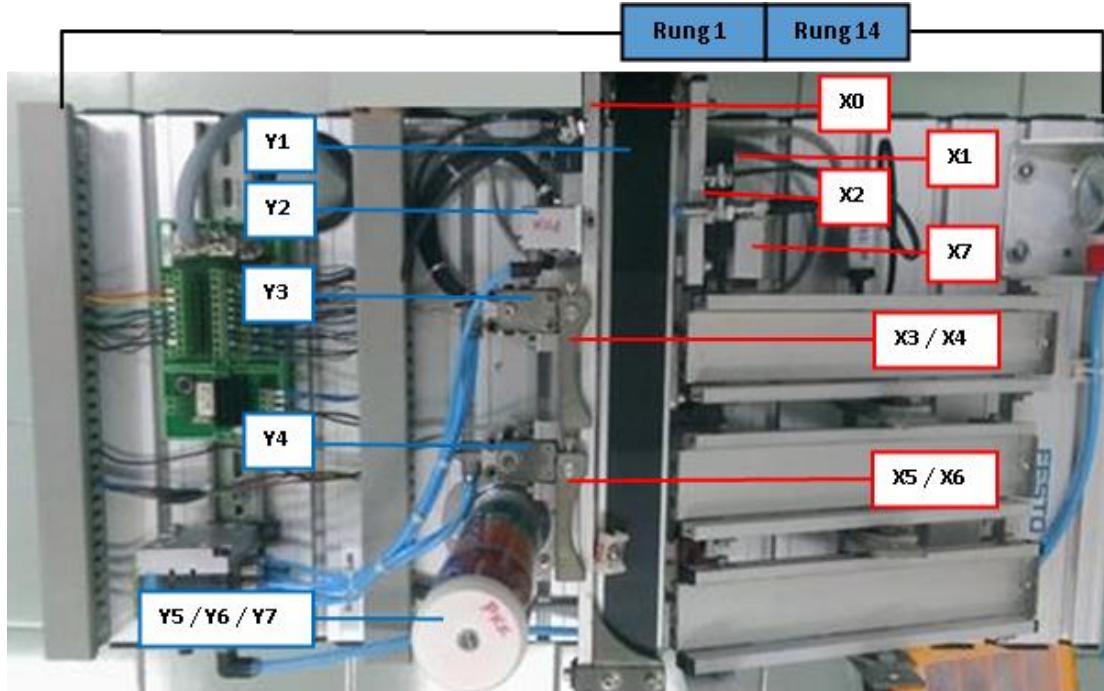
Jadual 5.1: Senarai cadangan komponen mengikut setiap *Rung*

Rung 1 – Penyaluran kabel (Keluaran)	Rung 8 – Pendakap penghantar
Rung 2 – Tiada	Rung 9 – Penderia Retro Reflektif & Pemantul (<i>Reflektor</i>)
Rung 3 – <i>Din Rail</i>	Rung 10 – Penguat (<i>Amplifier</i>) / <i>Tower Lamp</i>
Rung 4 – Tiada	Rung 11 – Perhimpunan gelangsar (<i>slide</i>)
Rung 5 – Penyaluran kabel (Masukan)	Rung 12 – Asas Kabel
Rung 6 – Lampu tower / Cable Base	Rung 13 – 5. Tolok tekanan (<i>Pressure Gauge</i>)
Rung 7 – Penguat (<i>Amplifier</i>) / Cable Base	Rung 14 – Asas Kabel

Jadual 5.2: Senarai cadangan peranti masukan (*input*) dan keluaran (*output*) mengikut terminal dan kod

Terminal Penyambung Input		Komponen	Terminal Penyambung Output		Komponen
Terminal	Kod		Terminal	Kod	
DI 0	X0	Alat boleh sedia	DO 0	Y0	
DI 1	X1	Penderia Beraruhan	DO 1	Y1	Motor Penghantar (Conveyor)
DI 2	X2	Penderia Optik	DO 2	Y2	Silinder penahan (stopper)
DI 3	X3	Gate 1 Silinder ditarik balik (<i>Retracted</i>)	DO 3	Y3	Gate/Cabang 1
DI 4	X4	Gate 1 silinder Dipanjangkan (<i>Extended</i>)	DO 4	Y4	Gate/cabang 2
DI 5	X5	Gate 2 Silinder ditarik balik (<i>Retracted</i>)	DO 5	Y5	Lampu Hijau
DI 6	X6	Gate 2 silinder Dipanjangkan (<i>Extended</i>)	DO 6	Y6	Lampu Kuning
DI 7	X7	Penderia Retro Reflektif	DO 7	Y7	Lampu Merah

Rajah 5.3 ialah pemasangan sebenar Stesen pengisih (*sorting*) yang dilabelkan mengikut peranti masukan dan keluaran seperti yang dinyatakan dalam Jadual 5.2.

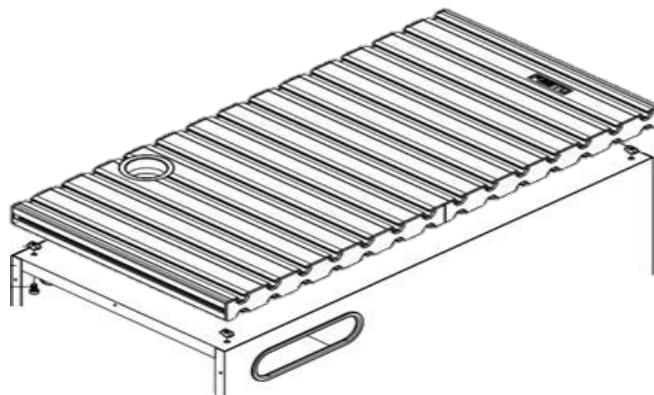


Rajah 5.3: Stesen pengisian MPS yang lengkap disambung

5.2 Pemasangan Komponen Mekanikal

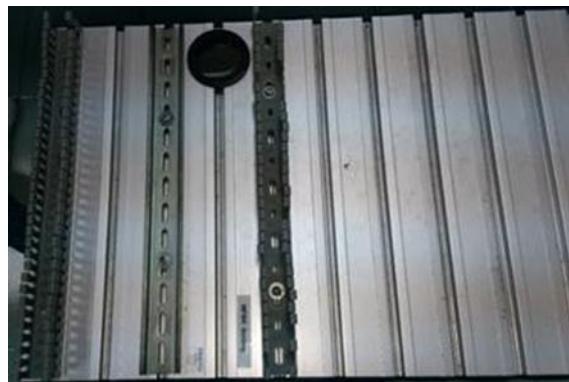
Berikut ialah panduan langkah demi langkah untuk memasang Stesen Pengisih (*sorting*) yang lengkap:

Langkah 1 - Letakkan plat profil aluminium pada troli seperti dalam Rajah 5.4.



Rajah 5.4: Pemasangan plat profil

Langkah 2 - Letakkan penyaluran kabel di Rung 1 dan Rung 5, manakala rel DIN pada Rung 3 plat aluminium seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.5.



Rajah 5.5 : Pemasangan rel DIN dan saluran kabel

Langkah 3 - Sekarang pasangkan Blok Terminal IO, Terminal CPV dan Motor kawalan ke Rel DIN (Rajah 5.6).



Rajah 5.6: Pemasangan blok terminal

Langkah 4 - Pemasangan modul penghantar dan landasan.

Langkah 5 - Pemasangan peranti masukan dan keluaran seperti peranti pengesanan, penderia dan penggerak.

Langkah 6 - Pemasangan slaid atau gelongsor di mana setiap bahan kerja akan disimpan.

Langkah 7 - Sambungan pendawaian elektrik untuk peranti masukan dan keluaran ke terminal yang dikenal pasti dalam blok terminal.

Langkah 8 - Pemasangan tiub pneumatik ke injap, tolok tekanan dan pemampat.

Langkah 9 - Menguji dan memeriksa Stesen pengisih (*sorting*) yang siap sepenuhnya.

Langkah 10 - Pengaturcaraan asas menggunakan perisian FPWin dan pengaturcaraan *Sequential Functional Chart* (SFC).

5.3 Pemasangan Penghantar (Conveyor)

Bahagian 1 - Modul Penghantar



Rajah 5.7: Penghantar (conveyor)

Modul penghantar boleh dipasang pada plat profil, kaki profil atau bingkai pelekap berlubang. Motor DC boleh di letakkan pada kedudukan secara bebas. Modul penghantar sesuai untuk mengangkat dan mengasingkan bahan kerja dengan diameter 40 mm (contoh set bahan kerja "badan asas" atau "silinder untuk pemasangan".)

Modul ini dipasang sepenuhnya oleh pembekal. Pengawal motor yang dipasang membenarkan putaran mengikut arah jam dan lawan jam. Modul penghantar digunakan untuk mengangkat dan penimbang bahan kerja. Penderia jarak optik dengan kabel gentian optik digunakan untuk mengesahkan bahawa bahan kerja hadir di hulu dari pemisah suapan dan di hujung penghantar. Tali sawat penyambung dijalankan oleh *motor gear DC*. Bahan kerja boleh dihentikan dan dipisahkan oleh elektromagnet (solenoid) yang dipasang dengan pemisah. Kedudukan akhir dipantau oleh penderia kedekatan induktif.

Pengubahsuaian yang diperlukan bagi modul penghantar

Komponen berikut diabaikan:

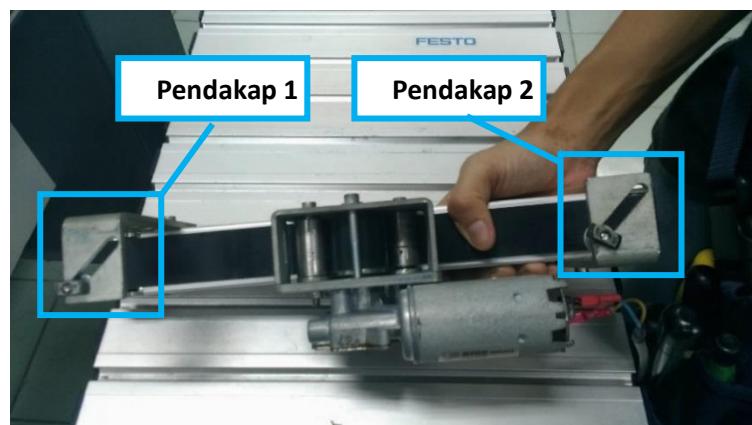
- Penderia untuk isyarat "bahan kerja di tengah penghantar".
- Penderia untuk isyarat "bahan kerja di hujung penghantar".

Komponen berikut ditambah:

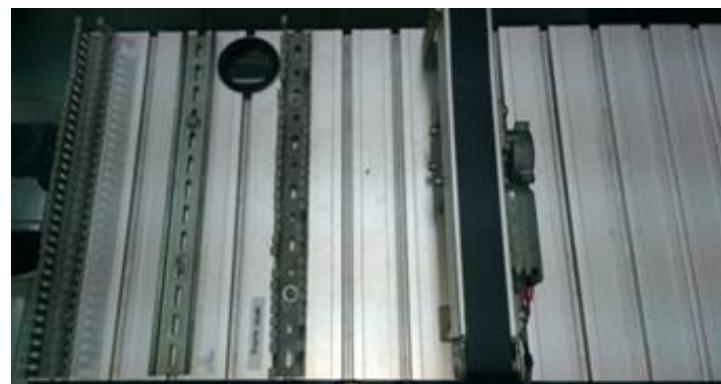
- Pemantul (*Deflektor*)
- Modul penahan pneumatic
- Penderia (penderia reflektif retro dengan pemantul) untuk isyarat penuh gelongsor.
- Penderia (penderia kehampiran induktif) untuk isyarat lanjutan pemesong 1.
- Penderia (penderia kehampiran induktif) untuk isyarat lanjutan pemesong 2.
- Kedua-dua pemantul dilengkapi dengan jet dan bukannya pemisah suapan.

Modul penghantar hendaklah hanya berjalan dalam satu arah.

1. Gunakan skru hex bersaiz M5 untuk memasang pendakap penahan di bahagian bawah modul penghantar seperti dalam Rajah 5.8, kemudian letak dan kunci modul penghantar diletakkan di Rung 8 plat profil (seperti dalam Rajah 5.9)

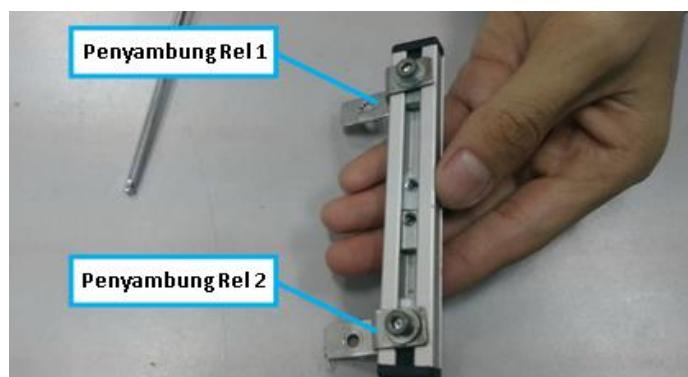


Rajah 5.8: Pendakap penghantar (*conveyor*)



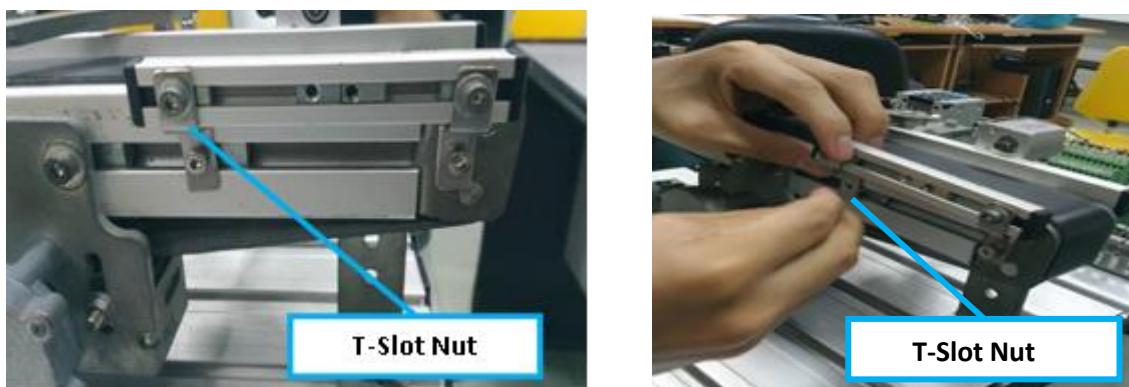
Rajah 5.9: Kedudukan penghantar pada plat profil

2. Seterusnya kita perlu membetulkan rel ke modul penghantar. Rel adalah tempat penderia, *gate* dan peranti lain dipasang. Letakkan 2 penyambung pada kedua-dua hujung rel seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.10.



Rajah 5.10 : Penyambung untuk rel

3. Kemudian sambungkan penyambung ke dalam *T-Slot Nut* dan pasangkan Rel ke Penghantar (*conveyor*) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.11.



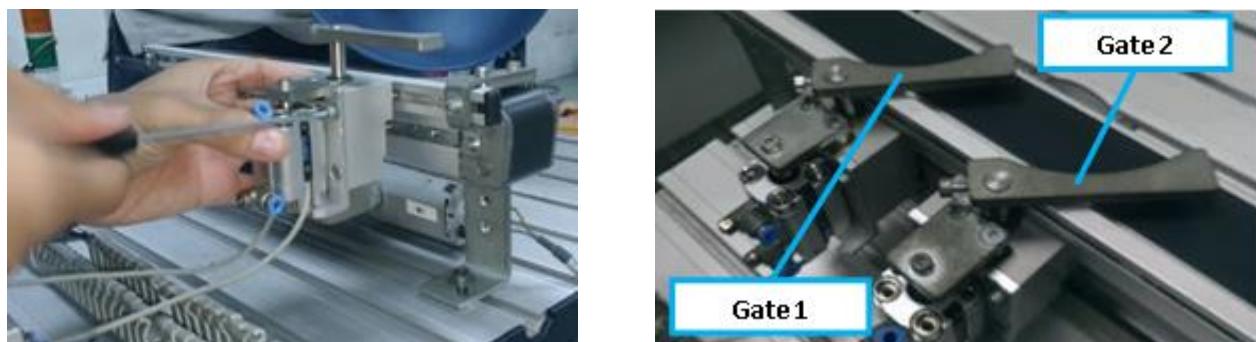
Rajah 5.11: Menyambung rel kepada penghantar (*conveyor*)

- Ini diikuti dengan memasang 2 silinder pneumatik yang digunakan sebagai *Gate 1* dan *Gate 2* kepada modul penghantar. Mula-mula letak skru seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.12



Rajah 5.12: Kedudukan Skru Silinder Pneumatik

- Kemudian skru masuk menggunakan perengkuh (*wrench*) *allen* saiz M3 ke dalam nat T-slot dalam rel penghantar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.13.



Rajah 5.13: Kedudukan Silinder Pneumatik pada motor penghantar (*conveyor*)

- Akhir sekali, penahan diletakkan dan disambungkan pada rel seperti dalam Rajah 5.14.



Rajah 5.14: Kedudukan penahanan (*stopper*) pada motor penghantar(*conveyor*)

Bahagian 2 - Modul Pengesahan



Rajah 5.15: Modul Pengesahan

Modul pengesahan mampu mengesahkan kehadiran bahan kerja merah, hitam dan logam. Modul pengesahan mengesan bahan atau warna bahan kerja melalui 3 penderia jarak dengan keluaran digital.

Satu penderia jarak induktif dan dua penderia jarak optik digunakan.

- i. Penderia kehampiran induktif mengesan bahan kerja logam.
- ii. Penderia cahaya meresap mengesan merah dan bahan kerja logam.
- iii. Penghalang lampu *fork* mengesan semua bahan kerja.
- iv. Bahan kerja masing-masing dikesan melalui operasi logik isyarat keluaran. Modul pengesahan boleh dipasang terus ke modul penghantar.
- v. pengesanan boleh dipasang terus ke modul penghantar.



Rajah 5.16: Skru masuk untuk pemasangan penderia optik

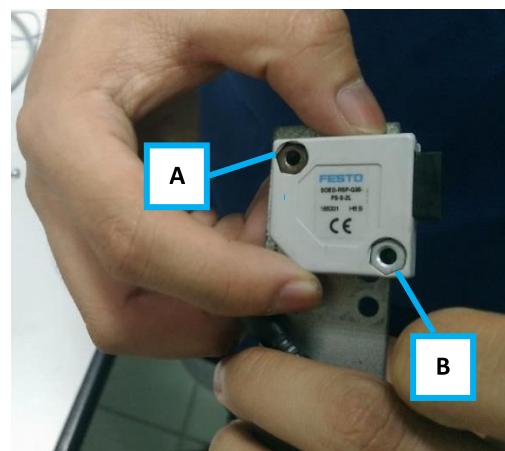
1. Rujuk Rajah 5.16. Skru dalam penguat penderia dengan 2 Skru Hex (saiz M3) dalam kedudukan A dan B.

2. Kemudian pasangkan Skru Hex dengan nat T ke dalam pendakap L.

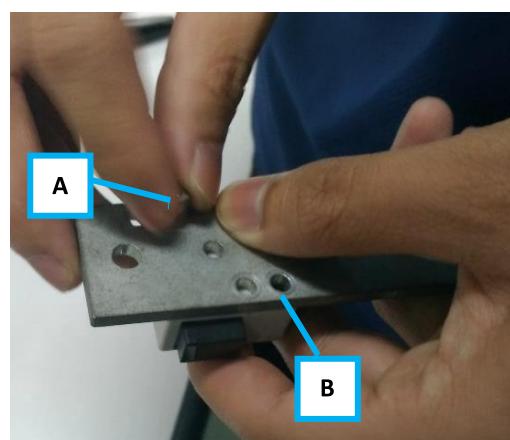


5.17: Pemasangan penderia *Retro-Reflective*

3. Pasang Skru Hex ke dalam T Nut di kaki pendakap (*bracket*) L seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.17.

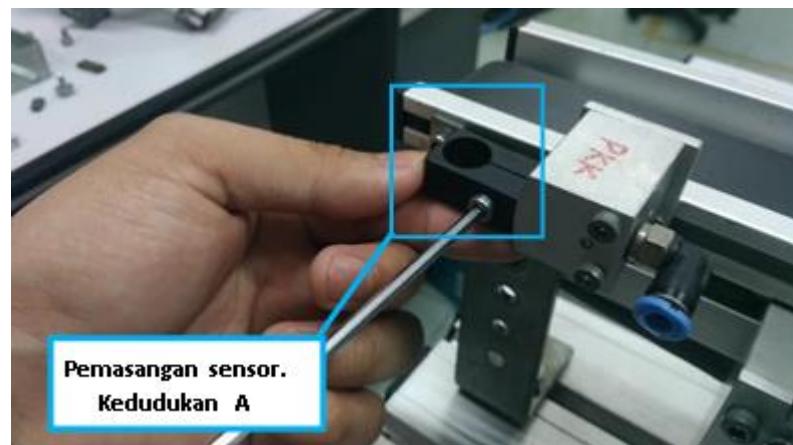


Rajah 5.18: Penderia reflektif retro pada bahagian hadapan



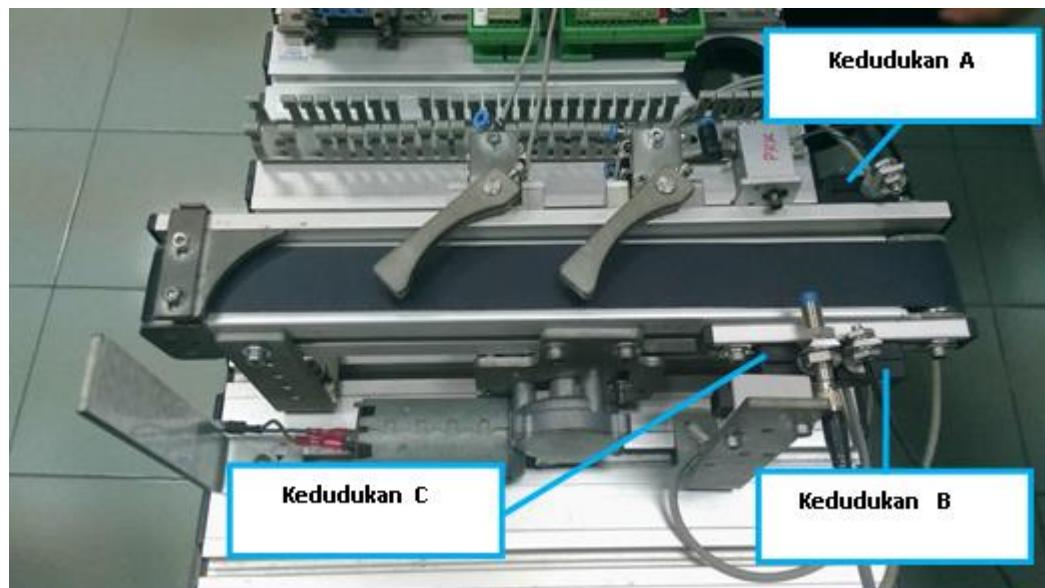
Rajah 5.19: Pemasangan penderia reflektif retro bahagian belakang

- Pasangkan penderia reflektif pada pendakap L seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.18. Gunakan skru Hex (saiz M3) dan letakkannya di dalam A dan B seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.19.



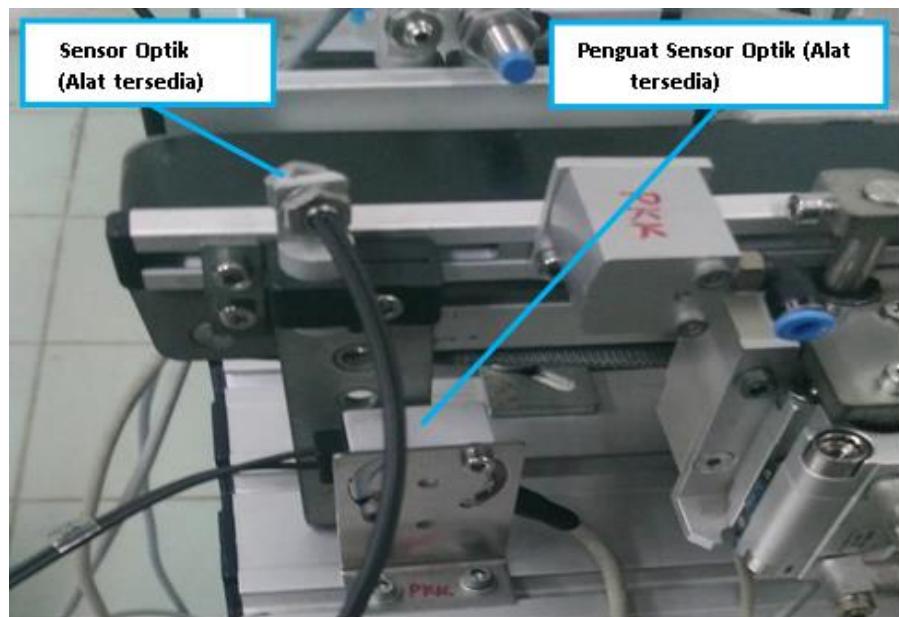
Rajah 5.20: Pemasangan penderia pada rel untuk penderia optik

- Pasangkan pelekap penderia **sensor** pada kedudukan A di sebelah penahan (*stopper*) (Rajah 5.20). Gunakan Skru Hex (saiz M3) dan ketatkannya ke dalam T-slot nat di rel.



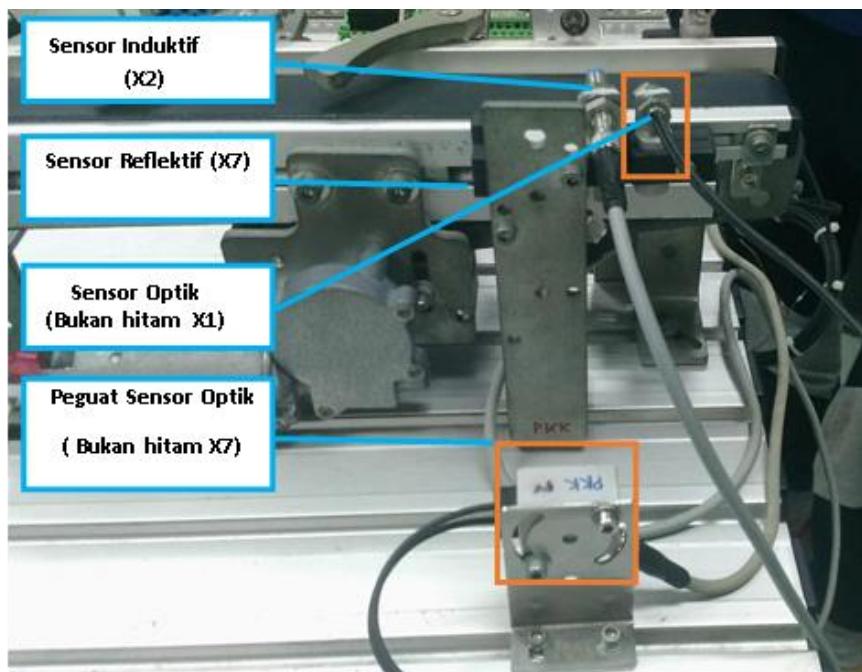
Rajah 5.21: Kedudukan pelekap penderia

- Menggunakan Skru Hex (saiz M3) untuk memasang pelekap penderia pada kedudukan B dan C seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.21



Rajah 5.22: Penderia Optik dan Peguat Penderia Optik

7. Seterusnya pasangkan penderia Optik (Bahagian Av, X0) ke dalam pelekap penderia seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.22 dan ketatkan skru dengan kunci *allen* (saiz M3).
8. Pasang penguat untuk penderia optik dan letakkannya di bawah penderia Optik. Kemudian, ketatkan kedua-dua skru untuk penguat.



Rajah 5.23: Penderia untuk kedudukan retro-reflective dan optic

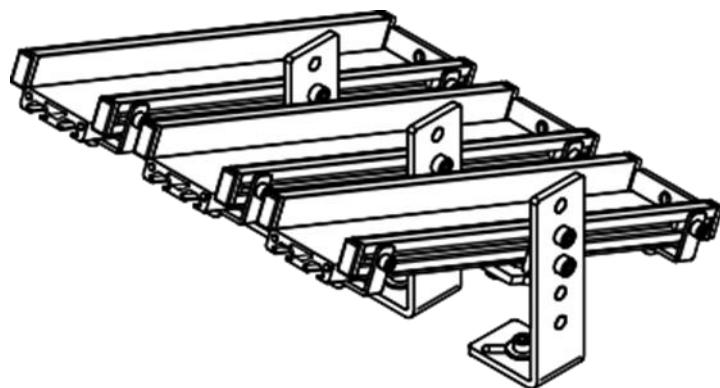
9. Pasangkan penderia Optik (Bukan Hitam, X2) ke dalam pelekap penderia dan ketatkannya. Kemudian, pasangkan penguat penderia optik seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.23 dan ketatkan kedua-dua skru menggunakan Kunci Allen (saiz M3).
10. Seterusnya pasangkan penderia induktif dan penderia reflektif retro ke dalam **sensor** pelekap penderia dan ketatkannya seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.23. Gunakan Skru Hex (saiz M4) dan ketatkannya.



Rajah 5.24: Reflektif retro dan cermin menghadap satu sama lain.

11. Sekarang pasangkan cermin pemantul selari dengan penderia reflektif seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.24.
12. Pastikan bahagian bawah cermin pantulan menghadap ke arah penderia **sensor** pantulan, supaya lebih mudah untuk meletakkan slaid.

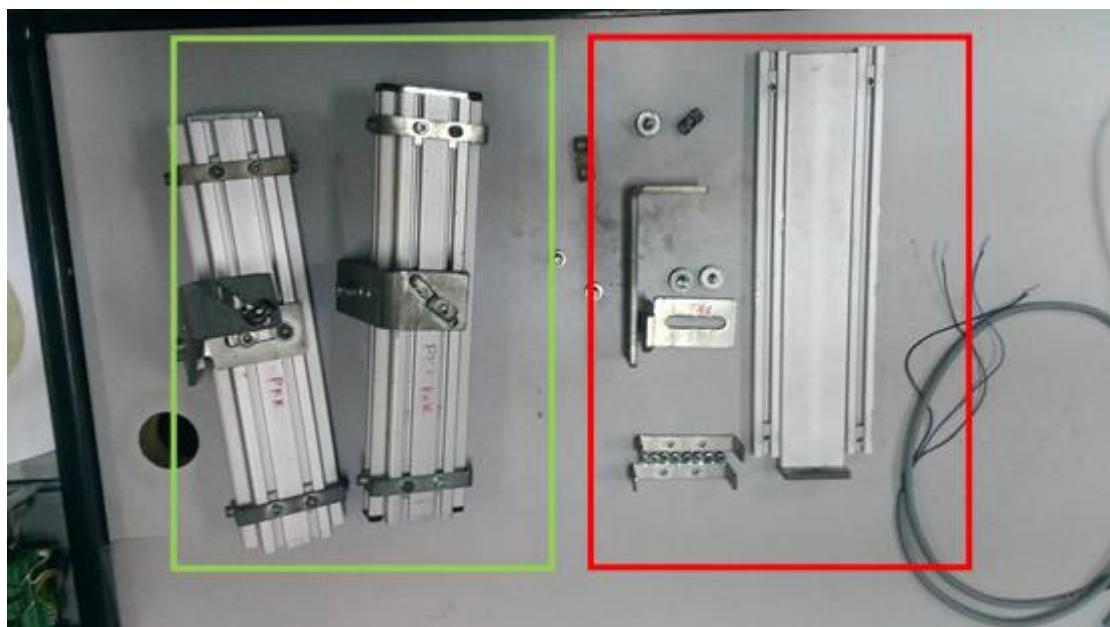
Bahagian 3 - Modul Slaid



Rajah 5.25: Modul Slaid

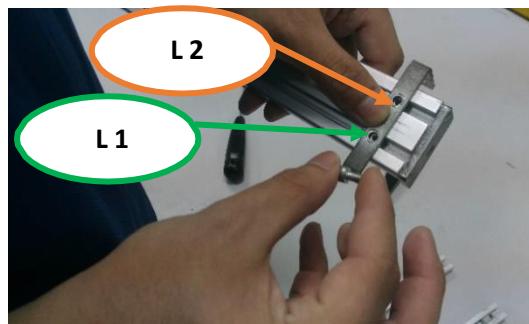
Modul slaid digunakan untuk mengangkat atau menyimpan bahan kerja. Modul ini sesuai untuk kegunaan universal kerana kecenderungan dan ketinggiannya yang boleh laras. Jika penahan mekanikal telah dipasang, 5 bahan kerja boleh melalui pada slaid tersebut.

Tiga modul slaid digunakan dalam stesen pengisian (*sorting*). Bahan kerja yang tiba pada modul penghantar disimpan pada modul slaid. Penderia reflektif retro memantau tahap kedudukan pada slaid.

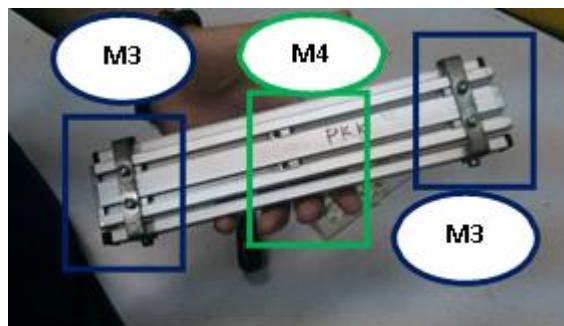


Rajah 5.26 Pemasangan modul slaid

1. Rujuk Rajah 5.26. Bahagian dalam kotak merah digunakan untuk memasang satu slaid, manakala kotak hijau menunjukkan dua slaid yang dipasang sepenuhnya.
2. Berikut ialah panduan langkah demi langkah untuk memasang slaid.
3. Letakkan pendakap di hujung bawah setiap slaid supaya lubang (L) dapat diletakkan untuk skru nat dengan baik seperti dalam Rajah 5.27. Gunakan nat bersaiz M3 untuk kedua-dua hujung dan nat bersaiz M4 untuk pendakap tengah seperti dalam Rajah 5.28.

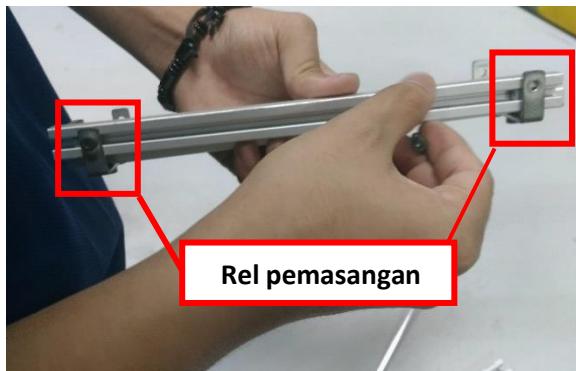


Rajah 5.27: Menunjukkan saiz M3 skru ke dalam pemegang slaid

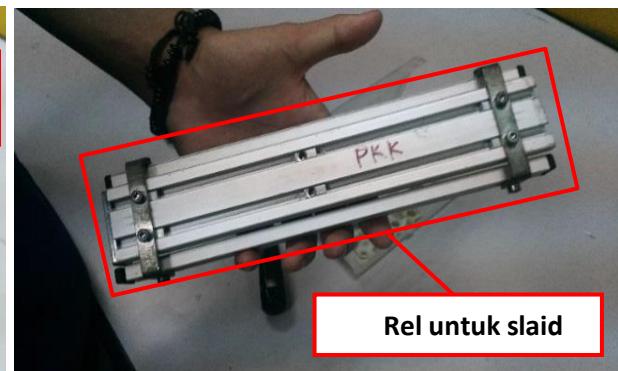


Rajah 5.28: Kedudukan pemegang skru dan slaid

4. Setelah pendakap dipasang maka seterusnya adalah untuk meletakkan pelekap rel pada slaid seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.29 dan Rajah 5.30.

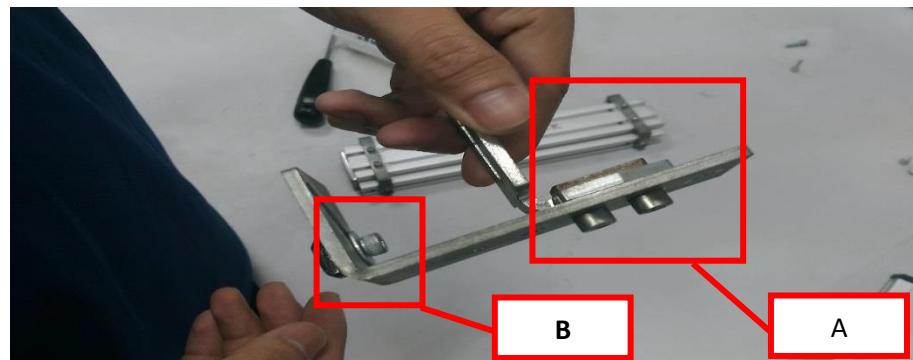


Rajah 5.29 Kunci slaid dengan skru saiz M3



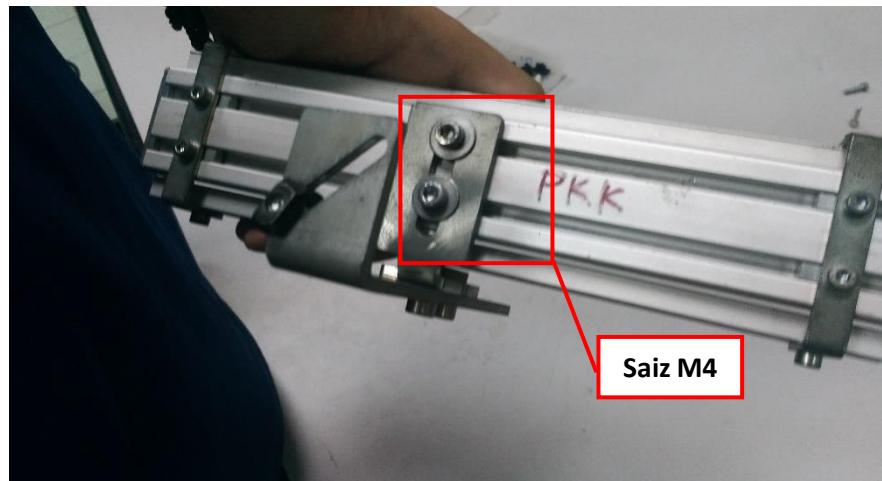
Rajah 5.30 Memasang 2 kunci slaid

5. Setelah pemasangan slaid dan pendakap selesai, kita perlu memasangkan pemegang pendakap lain ke bahagian bawah setiap slaid. Pemasangan slaid ini ditunjukkan dalam Rajah 5.31.



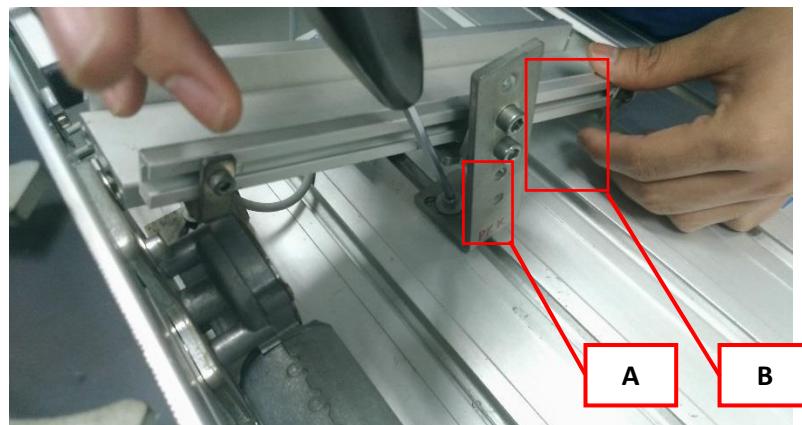
Rajah 5.31: Pemasangan slaid

6. Pemasangan slaid adalah pemasangan ke bahagian bawah slaid seperti dalam Rajah 5.32. Gunakan saiz skru *Hex M4* untuk A. Gunakan Skru *Hex* saiz M5 untuk B.



Rajah 5.32. Mengunci pelekap slaid ke bahagian bawah slaid

Sekarang kita boleh memasang slaid ke plat profil seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.33. Laraskan kedudukan slaid untuk menjadikannya selari dengan cabang Gate 1. Kemudian ketatkan bahagian A dan B dengan kekunci *allen* bersaiz M3.



Rajah 5.33 Mengunci pemasangan slaid ke plat profil

8. Rajah 5.34 menunjukkan pemasangan penuh ketiga-tiga slaid. Maka seterusnya pasang lengan Gate 1 dan Gate 2 dan tolak bahan kerja perlahan-lahan secara manual untuk menguji penjajaran (*alignment*) slaid dan lengan gate. Pastikan pendakap slaid tidak melebihi plat profil yang berada di kotak merah.



Rajah 5.34 Pemasangan sepenuhnya modul slaid

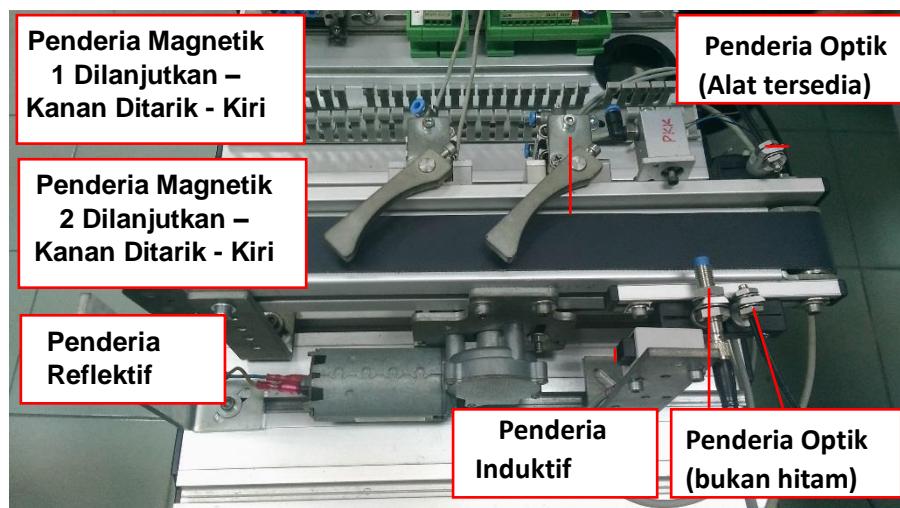
5.4 Pendawaian Elektrik

Sebelum pemasangan semua peranti masukan dan keluaran, adalah perlu bagi pengguna untuk menentukan pengenalan Kod Pengaturcaraan tertentu. Dimana ianya akan digunakan semasa pengaturcaraan. Senarai contoh kod ini adalah seperti yang disenaraikan dalam Jadual 5.3

Jadual 5.3: Kod pengaturcaraan untuk peranti masukan

Fungsi	SysLink	Warna	Kedudukan
X0	13	Kelabu-merah jambu	Bahan kerja pada permulaan tali sawat penghantar
X1	14	Merah-biru	Pemantul (<i>Deflektor</i>) 1 dipanjangkan
X2	15	Putih- hijau	Slaid penuh
X3	16	Perang-hijau	Pemantul (<i>Deflektor</i>) 2 dipanjangkan
X4	17	Putih-hijau	Bahan kerja dikesan
X5	18	Perang-kuning	Bahan kerja bukan hitam
X6	19	Putih-kuning	Bahan kerja <i>metallic</i>
X7	20	Kelabu-perang	

*PLC jenis Panasonic menggunakan 'X' sebagai masukan . (Dengan menggunakan perisian FPWIN pro 6)

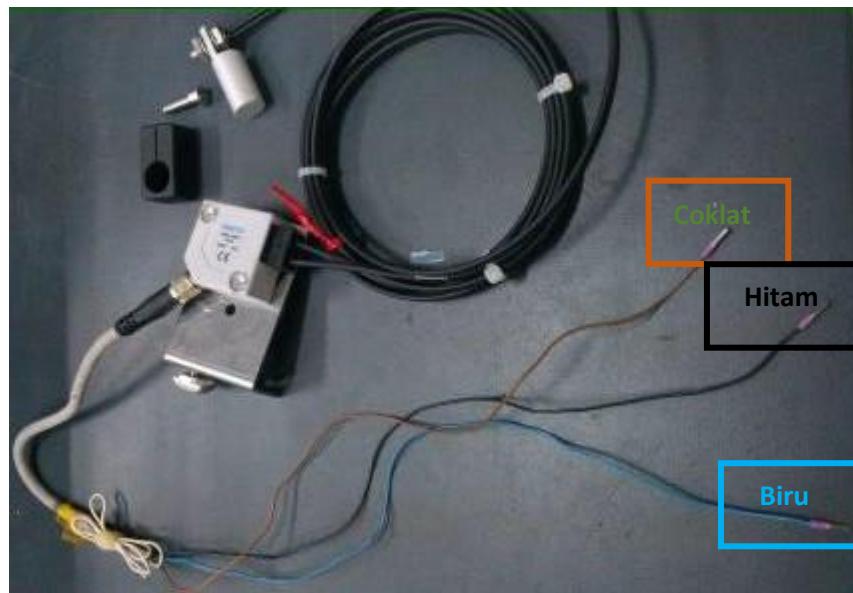


Rajah 5.35 Kedudukan Penderia

Rajah 5.35 menunjukkan penderia sebenar dan kedudukannya di stesen pengisian (*sorting*). Kedudukan ini tidak kekal dan boleh diubah dan disesuaikan mengikut pelbagai proses.

5.5 Mengenalpasti Penderia

Penderia optik dengan tiga kabel berbeza warna ditunjukkan dalam Rajah 5.36. Setiap kabel mewakili fungsi yang berbeza. Wayar bewarna coklat digunakan sebagai terminal positif (24V), manakala wayar bewarna biru untuk terminal negatif (0V) dan akhirnya wayar bewarna hitam adalah untuk terminal isyarat Biasa Terbuka (Isyarat masukan I).

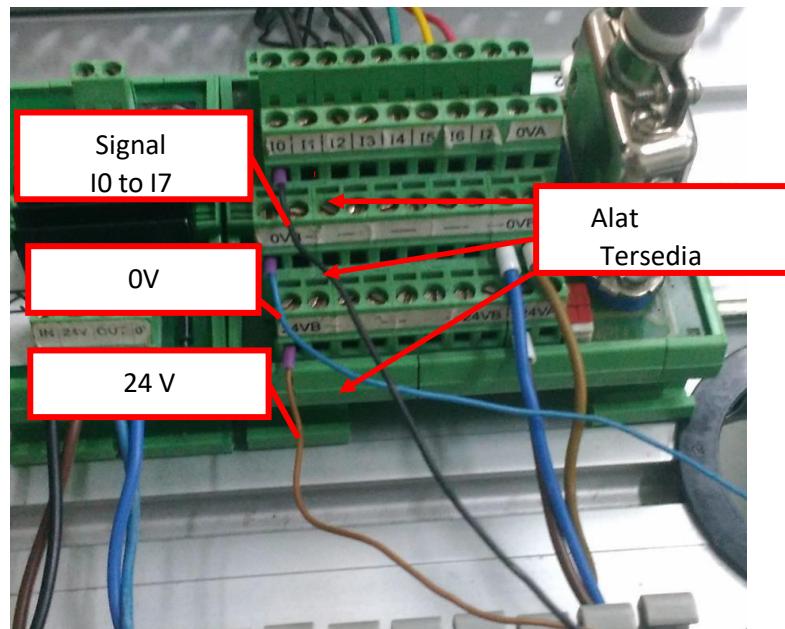


Rajah 5.36 Penderia Optik

5.6 Pendawaian Peranti Masukan

Contoh: Penderia (Alat Tersedia)

1. Alat Tersedia dikenali sebagai penderia optik gentian. Ia mengesan semua jenis dan warna bahan kerja. Iaitu Hitam, Merah, dan Perak.



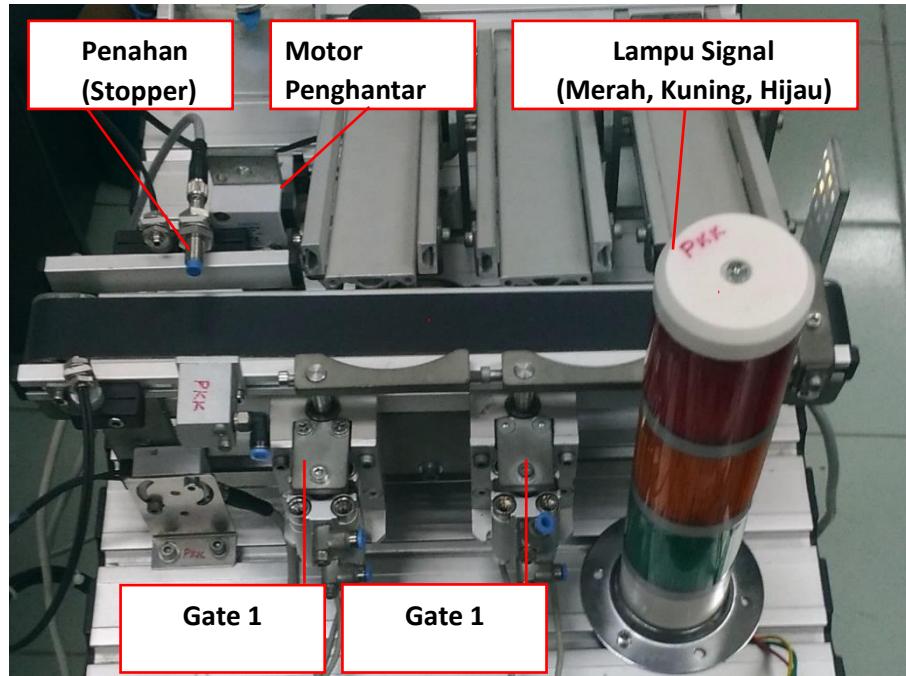
Rajah 5.37 Sambungan penderia pada bahagian masukan.

2. Pertama, sambung wayar berwarna coklat pada terminal positif (24VB).
3. Kedua, sambungkan wayar berwarna biru pada terminal negatif (0VB).
4. Seterusnya, sambungkan wayar berwarna hitam pada terminal isyarat, masukan (I0 hingga I7).
5. Ulang langkah 2, 3 dan 4 untuk semua penderia menggunakan senarai masukan yang diberikan.

Jadual 5.4: Kod pengaturcaraan untuk peranti keluaran

Fungsi	SysLink	Warna	Komponen
Y0	1	Putih	Tali sawat penghantar ke hadapan
Y1	2	Perang	<i>Pemanjal 1 dipanjangkan (Extend deflector 1)</i>
Y2	3	Hijau	<i>Pemanjal 2 dipanjangkan (Extend deflector 2)</i>
Y3	4	Kuning	Penahan di tarikbalik (<i>Retract stopper</i>)
Y4	5	Kelabu	
Y5	6	Merah Jambu	
Y6	7	Biru	
Y7	8	Merah	

*. PLC jenis Panasonic menggunakan 'Y' sebagai keluaran (Dengan menggunakan perisian FPWIN pro 6)



Rajah 5.38 Kedudukan penggerak dalam MPS

Rajah 5.38 menunjukkan peranti keluaran bagi kedudukan sebenar bagi stesen pengisian (*sorting*). Kedudukan ini tidak kekal dan boleh diubah dan disesuaikan mengikut pelbagai proses.

5.7 Pendawaian Peranti Keluaran:

Contoh 1: Penahan (*Stopper*)

Rajah 5.39: Penyambungan pada keluaran (CPV ke I/O)

- Kedua-dua wayar penahan (*stopper*) adalah berwarna hitam. Ini bermakna wayar itu sendiri tidak mempunyai kekutuhan.
- Oleh itu, ia juga boleh disambung dalam mana-mana terminal keluaran.

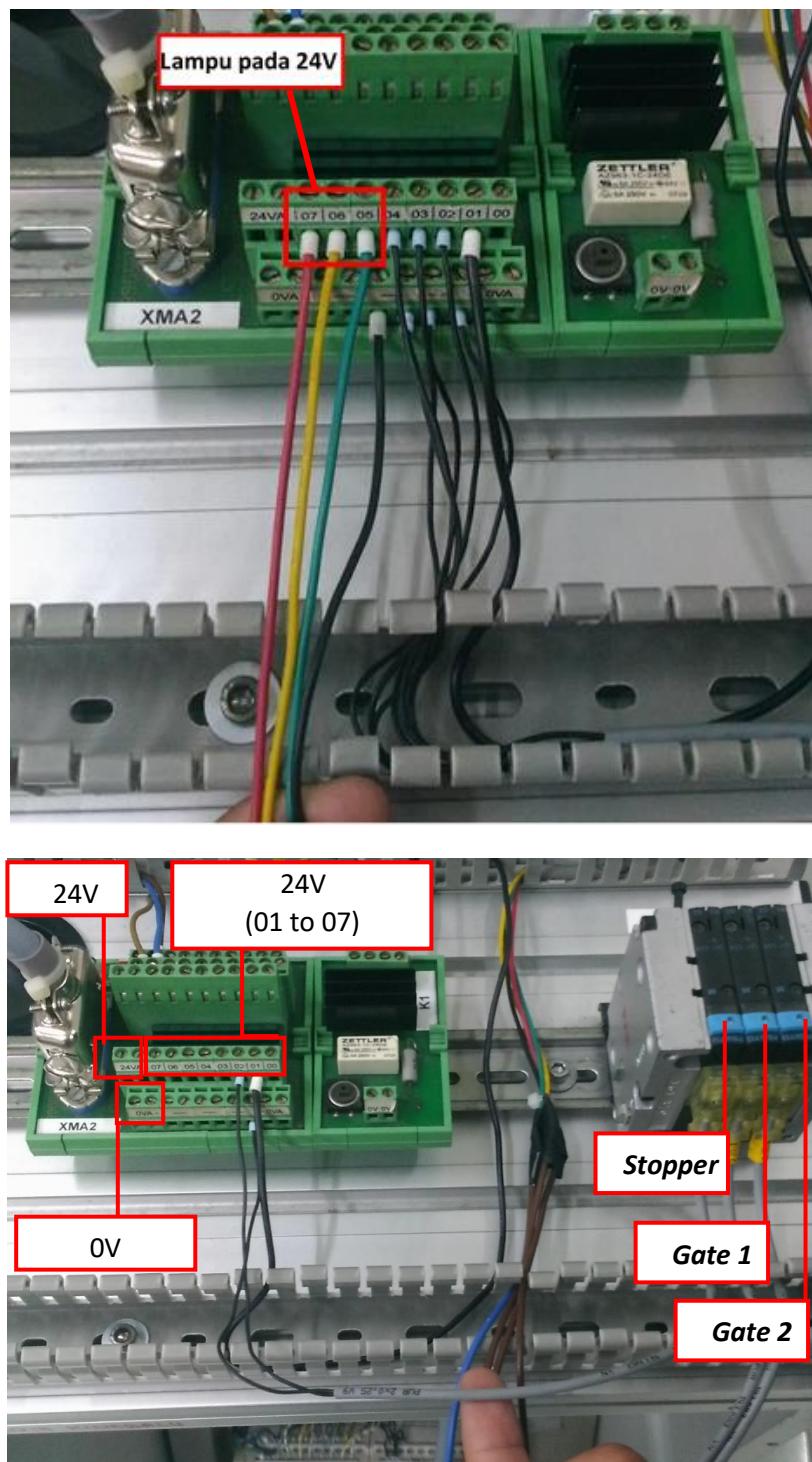
Langkah:

1. Sambungkan 1 wayar hitam ke 0V.
2. Sambungkan wayar hitam yang lain ke Isyarat 02(24V).
3. Ikuti langkah 1 dan 2 untuk menyambung dari **Gate 1** dan **Gate 2** ke terminal keluaran.

Pengawal Motor untuk Keluaran:

1. Sambungkan **KELUAR (OUT)** dari pengawal motor ke terminal keluaran O1.
2. Untuk mengawal arah 1 hala motor penghantar.

Contoh 2: Lampu Isyarat



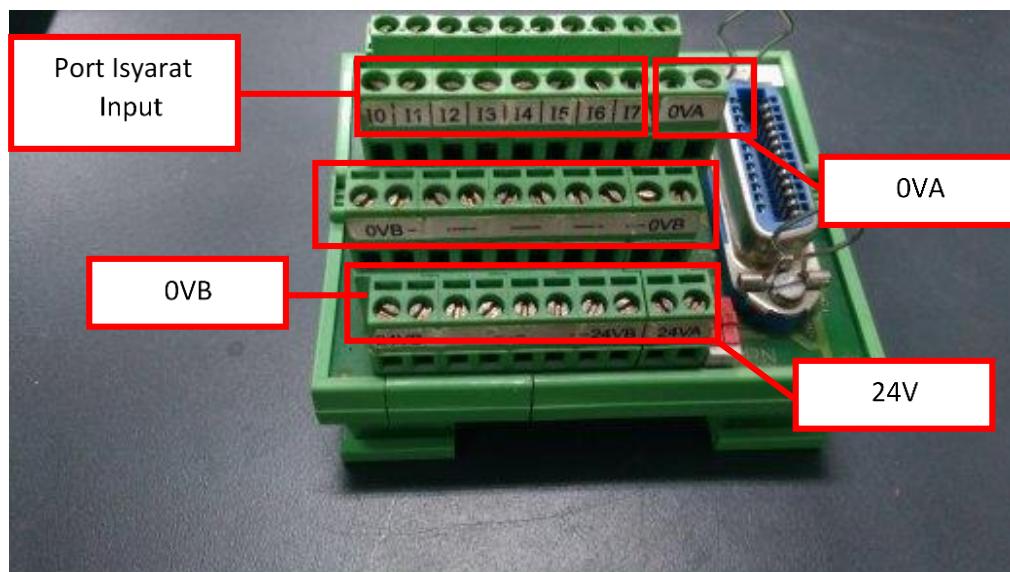
Rajah 5.40: Sambungan pada keluaran (Lampu isyarat ke I/O)

- Lampu isyarat hanya mempunyai 1 wayar bumi yang berwarna hitam.
- 3 lagi iaitu Merah, Kuning dan Hijau adalah isyarat lampu. (yang juga 24V)

1. Sambungkan wayar berwarna hitam ke 0V terminal.
2. Sambungkan wayar hijau ke O5.
3. Sambungkan wayar kuning ke O6.
4. Sambungkan wayar merah ke O7.

Jadual 5.40: Pengenalan pin/port untuk bekalan kuasa

Item	SysLink	Warna	Fungsi
24 V A	9+10	Hitam	Bekalan kuasa 24 V untuk keluaran
24 V B	21+22	Putih-merah jambu	Bekalan kuasa 24 V untuk masukan
GND A	11	Perang-merah jambu	Bekalan kuasa 0 V untuk keluaran
GND A	12	Ungu	Bekalan kuasa 0 V untuk keluaran
GND B	23+24	Putih-biru	0 V power supply for masukan



Rajah 5.41: Bahagian Terminal Masukan

I/O untuk masukan (DI atau X)

i. **Masukan (input)**

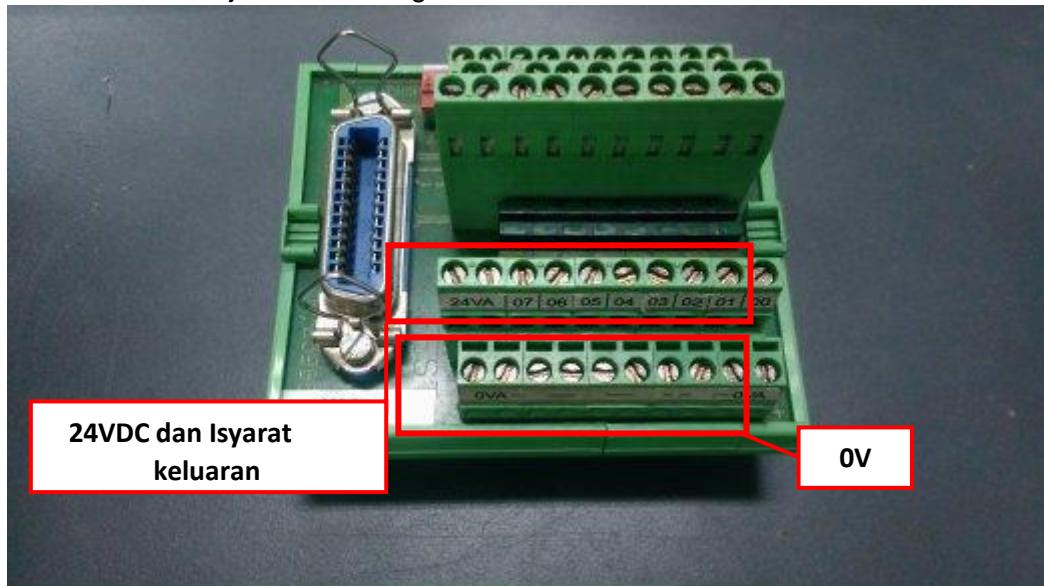
Dalam terminal masukan input ia mempunyai 3 bahagian penyambung/baris.

Dari bawah iaitu,

- Bahagian 24VB/24VA adalah untuk terminal positif.
- Bahagian 0VB/0VA adalah untuk terminal negatif.
- Bahagian I0 hingga I7 adalah untuk terminal isyarat.

- Bahagian 0VA di sebelah I7 sebenarnya adalah terminal negatif.(fungsi yang sama seperti 0VB)

Rajah 5.42 Bahagian keluaran Terminal I/O



Terminal I/O untuk keluaran (DO / Y)

ii. Keluaran:

- Terdapat hanya 2 bahagian yang tersedia untuk terminal keluaran.
- Dimana (dari bawah) 0VA hingga 0VB untuk terminal negatif.
- 24VA, O0 hingga O7 untuk terminal positif yang juga dikira sebagai terminal isyarat untuk masukan.



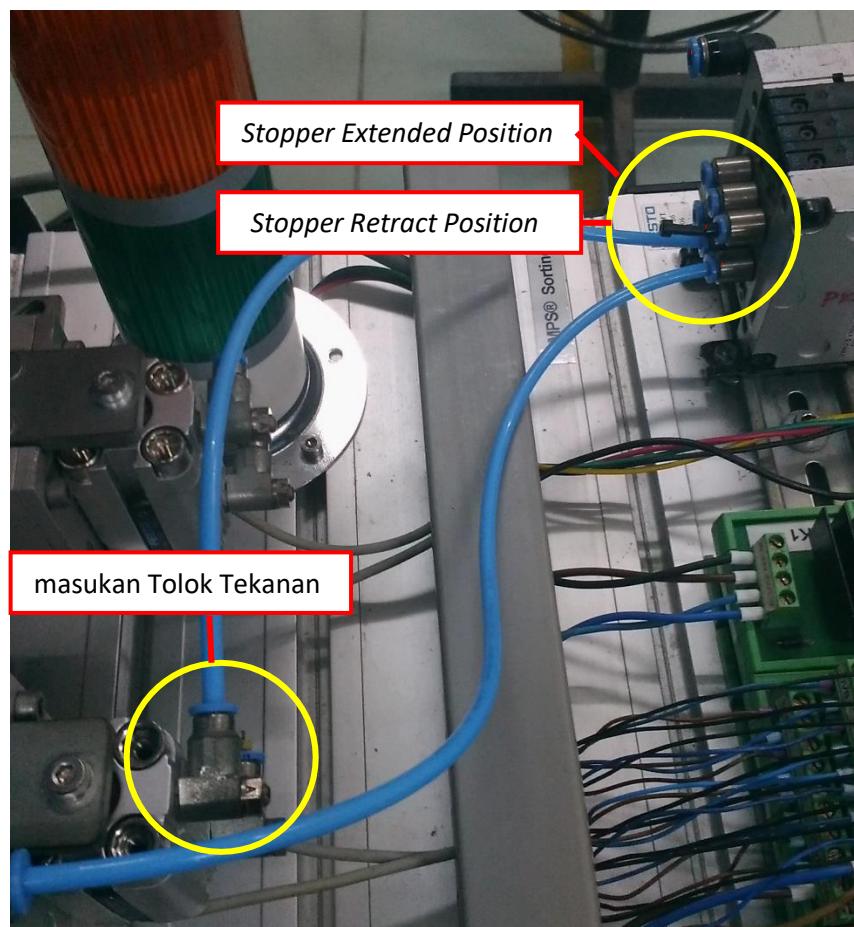
Rajah 5.43: Pengawal motor untuk penghantar (satu hala)

- Terminal motor terdiri daripada 1 bahagian yang mempunyai 4 penyambung.
- IN = isyarat masukan
- 24V = terminal positif

- OUTPUT = isyarat keluaran
- 0V = terminal negatif

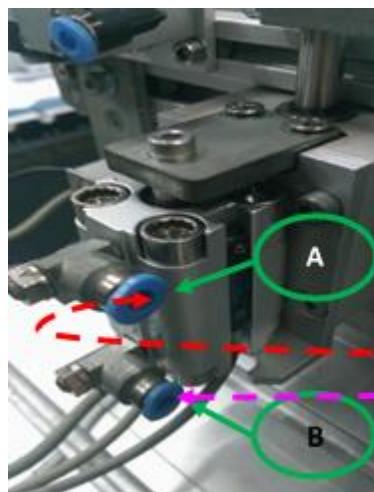
5.8 Sambungan Pneumatik

Di sini kita mempelajari sambungan pneumatik langkah demi langkah untuk stesen pengisian (*sorting*).

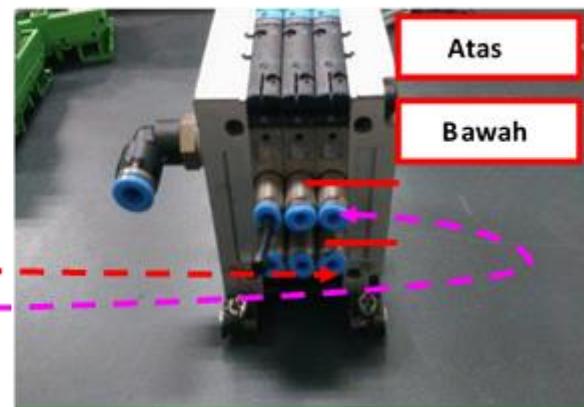


Rajah 5.44: Sambungan pneumatik antara terminal CPV dan cawangan gate.

1. Pertama, sambungkan tiub pneumatik dari penahan ke terminal CPV seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.44.

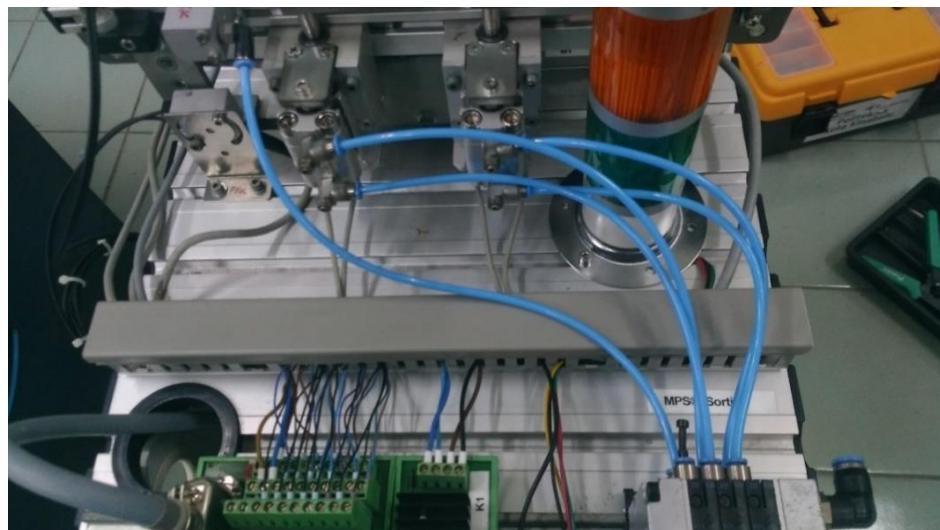


Rajah 5.45: Tiub silinder pneumatik

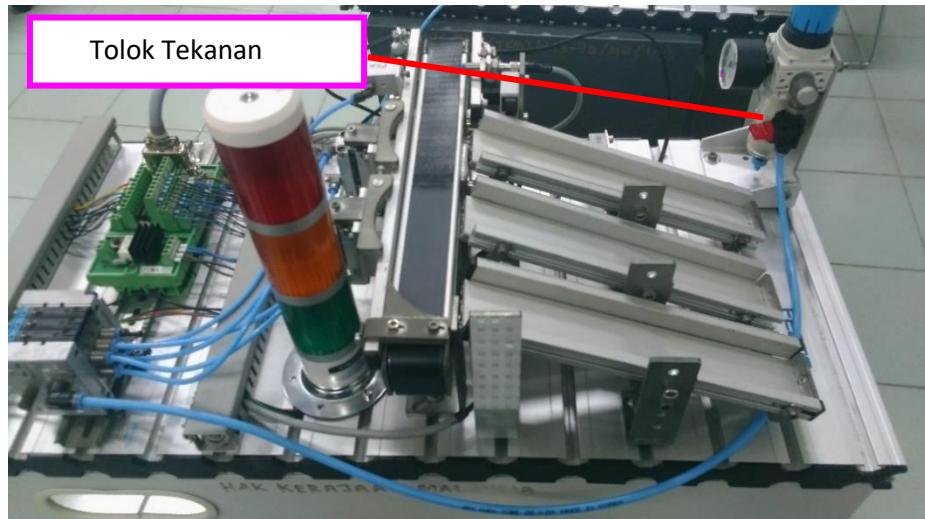


Rajah 5.46: Terminal silinder pneumatik

2. Rujuk Rajah 5.45 dan Rajah 5.46. Untuk menetapkan kedudukan awal *Gate 1* dalam mod *Retracted*, sambungan tiub pneumatik antara *Gate* dan terminal CPV adalah seperti yang ditunjukkan oleh garis putus-putus **MERAH** dan oleh garis putus-putus **UNGU (VIOLET)**.
3. Walau bagaimanapun, jika kedudukan awal *Gate 1* diperlukan dalam mod lanjutan, apa yang perlu kita lakukan ialah kedudukan tiub adalah seperti pada Terminal A dan Terminal B.

Rajah 5.47 Penyambungan pneumatik antara terminal CPV, Penahan (*stopper*) dan Cabang *Gate*.

4. Ulangi Langkah 1 dan 2 untuk penyambungan pneumatik dan seterusnya bagi cabang *Gate 2* ke terminal CPV seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.47.



Rajah 5.48 Penyambungan pneumatik antara CPV dan Tolok tekanan.

5. Akhir sekali, sambungkan tiub dari tolok tekanan ke terminal CPV seperti dalam Rajah 5.48.

BAB 6

PENGUJIAN

6.0 Pengujian Dan Pemeriksaan Masukan Dan Keluaran Dengan Menggunakan Kotak Simulasi (Konsol)



Rajah 6.1 Kotak Simulasi (Konsol)

Kotak simulasi digital/analog juga membenarkan simulasi dan paparan isyarat analog (0 – 10 V). Kotak simulasi dibekalkan tanpa kabel sambungan. Kabel sambungan berikut disyorkan untuk aplikasi fleksibel:

- Kabel analog, bersilang
- Kabel data I/O, bersilang

6.1 Dua Mod Aplikasi Adalah Berkeadaan Berikut:

Simulasi masukan untuk pengujian program PLC.

- i. Tetapkan keluaran (dengan bekalan 24 V berasingan) untuk mengendalikan proses.
- ii. Kabel yang diperlukan untuk tujuan ini termasuk dalam skop penghantaran. Kotak simulasi mengandungi soket *SysLink*. Kotak tersebut juga membenarkan simulasi dan paparan isyarat analog (0 – 10 V).

Jadual 6.1: Fungsi Kotak Simulasi

Kedudukan Suis	Ulasan
<i>Strobe switch</i> Pembolehubah keluaran	Suis Strob mewakili suis daya untuk suis bit 0 hingga bit 7. Suis Strob mesti ditetapkan ke kanan supaya isyarat penderia boleh dibuat pada suis bit 0 hingga bit 7. Jika isyarat ditetapkan pada suis bit 0 kepada bit 7 akan dikeluarkan secara serentak pada masa yang ditetapkan, maka ini boleh dicapai dengan menolak suis Strob dari kedudukan pertengahan ke arah kiri.
Suis bit 0 hingga bit 7	Suis ini membolehkan penetapan isyarat penderia individu atau corak bit dijana jika suis Strob ditetapkan sama ada ke kanan atau ditolak ke arah kiri
LED bit 0 hingga bit 7	LED menunjukkan status keluaran (<i>output</i>) PLC bagi PLC yang disambungkan.
Potensiometer 1 hingga 4	Potentiometer ini membolehkan penetapan voltan masukan (<i>input</i>) daripada 0 V – 10 V DC.
Suis pemilih	Suis pemilih membolehkan pemilihan daripada voltan yang dipaparkan VA1, VA2, VI1, VI2, VI3 atau VI4.
Paparan	Paparan menunjukkan voltan yang dipilih dalam 4 digit.

Jadual 6.2: Parameter Kotak Simulasi

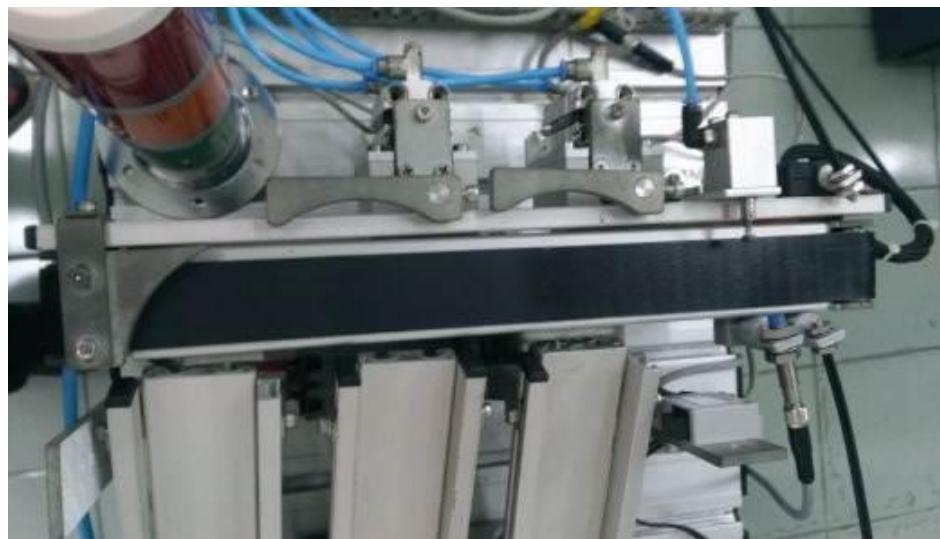
Parameter	Nilai
Voltan kendalian	24 V DC
Voltan isyarat, digital	24 V DC
Voltan isyarat, analog	0 – 10 V DC
Antara muka, digital	SysLink, IEEE488
Antara muka, analog	Analog, D-Sub, 15-pin
Suis	9, menolak / menahan
LEDs	8 + 1
Potentiometer	4 x 10 kOhm
Paparan	Julat ±19.99 V, 4-digit

Jadual 6.3: Masukan untuk Penderia

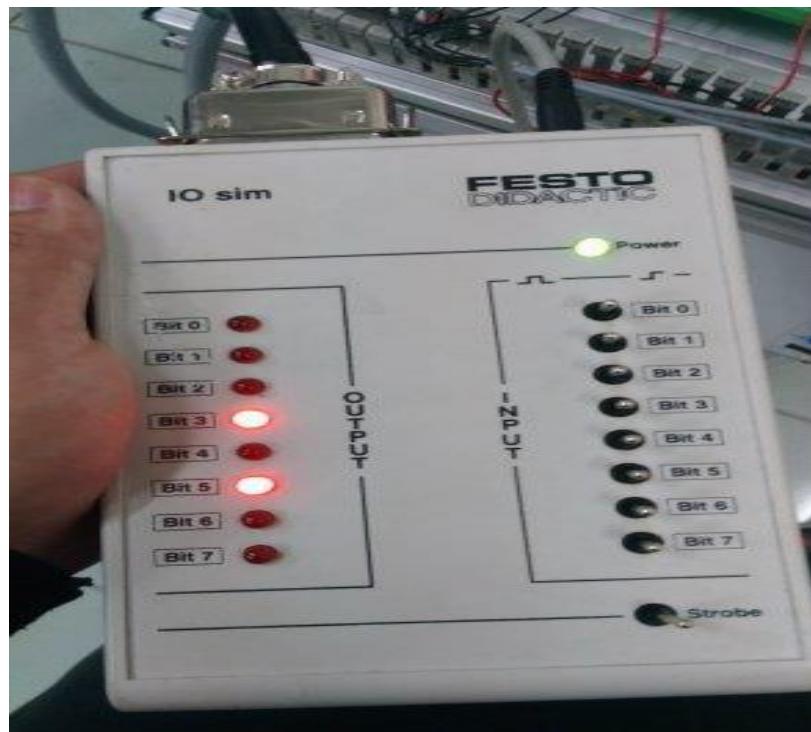
Bit	Keluaran	Kod pengaturcaraan
0	Penderia Optik (Alat Tersedia)	X0
1	Penderia Induktif	X1
2	Penderia Optik (bukan hitam)	X2
3	Gate 1 penderia ditarikbalik (<i>Retract</i>)	X3
4	Gate 1 penderia dipanjangkan (<i>Extend</i>)	X4
5	Gate 2 penderia ditarikbalik (<i>Retract</i>)	X5
6	Gate 2 penderia dipanjangkan (<i>Extend</i>)	X6
7	Penderia reflektif retro	X7

Jadual 6.4: Output untuk penggerak

Bit	Masukan	Kod pengaturcaraan
0		
1	Penghantar bergerak ke hadapan	Y1
2	Penahanan (<i>Stopper</i>)	Y2
3	Cabang Gate1	Y3
4	Cabang Gate2	Y4
5	Lampu Hijau	Y5
6	Lampu Kuning	Y6
7	Lampu Merah	Y7



Rajah 6.2 Keadaan awal penghantar (conveyor)



Rajah 6.3 Keadaan awal kotak simulasi (konsol)

*Keluaran dalam konsol ialah isyarat keluaran untuk setiap penderia. Manakala masukan/input ialah keluaran penggerak.

6.2 Menyemak Keluaran

1. Pertama, pastikan tiada bahan kerja atau sebarang objek pada penghantar (*conveyor*).
2. Bahan kerja logam yang berwarna hitam, merah dan perak diletakkan pada penderia X0 dan perhatikan penunjuk cahaya pada keluaran (*output*). Jika bit 0 dinyalakan apabila kedua-dua 3 bahan kerja melaluinya, ia berfungsi seperti biasa.
3. Kedua, letakkan hitam, merah dan bahan kerja logam pada penderia X1 dan perhatikan penunjuk cahaya keluaran pada kotak simulasi. Bit 1 akan menyala hanya apabila bahan kerja merah atau logam melaluinya.
4. Ketiga, letakkan hitam, merah dan bahan kerja logam ke penderia X2 dan perhatikan penunjuk cahaya pada keluaran. Bit 2 akan menyala hanya apabila bahan kerja logam melaluinya.
5. Letakkan hitam, merah dan bahan kerja logam melalui penderia X7 dan perhatikan penunjuk cahaya pada bit 7. Jika bit 0 dinyalakan apabila kedua-dua 3 bahan kerja melaluinya, ia berfungsi seperti biasa.

Kaedah 1

Untuk silinder pintu, kita perlu membekalkan silinder dengan udara termampat. Untuk menyemaknya,

1. Bit 3 adalah automatik / sudah menyala pada konsol kerana *gate1* silinder berada dalam kedudukan awal (tarik balik).
2. Tekan suis (bit 3) masukan pada kotak simulasi. Cabang *gate1* akan memanjang, dan keluaran bit 4 akan menyala.
3. Bit 5 adalah automatik / sudah menyala pada konsol kerana silinder *gate2* berada dalam kedudukan awal (tarik balik).
4. Tekan suis (bit 3) masukan pada kotak simulasi. Cabang *gate2* akan memanjang, dan keluaran bit 6 akan menyala.

Kaedah 2

1. Untuk *gate* silinder, kita boleh menolak *gate* silinder dengan mudah menggunakan tangan atau jari untuk memeriksa pergerakan penderia.
2. Bit 3 adalah automatik / sudah menyala pada konsol kerana *gate1* silinder berada dalam kedudukan awal (tarik balik).

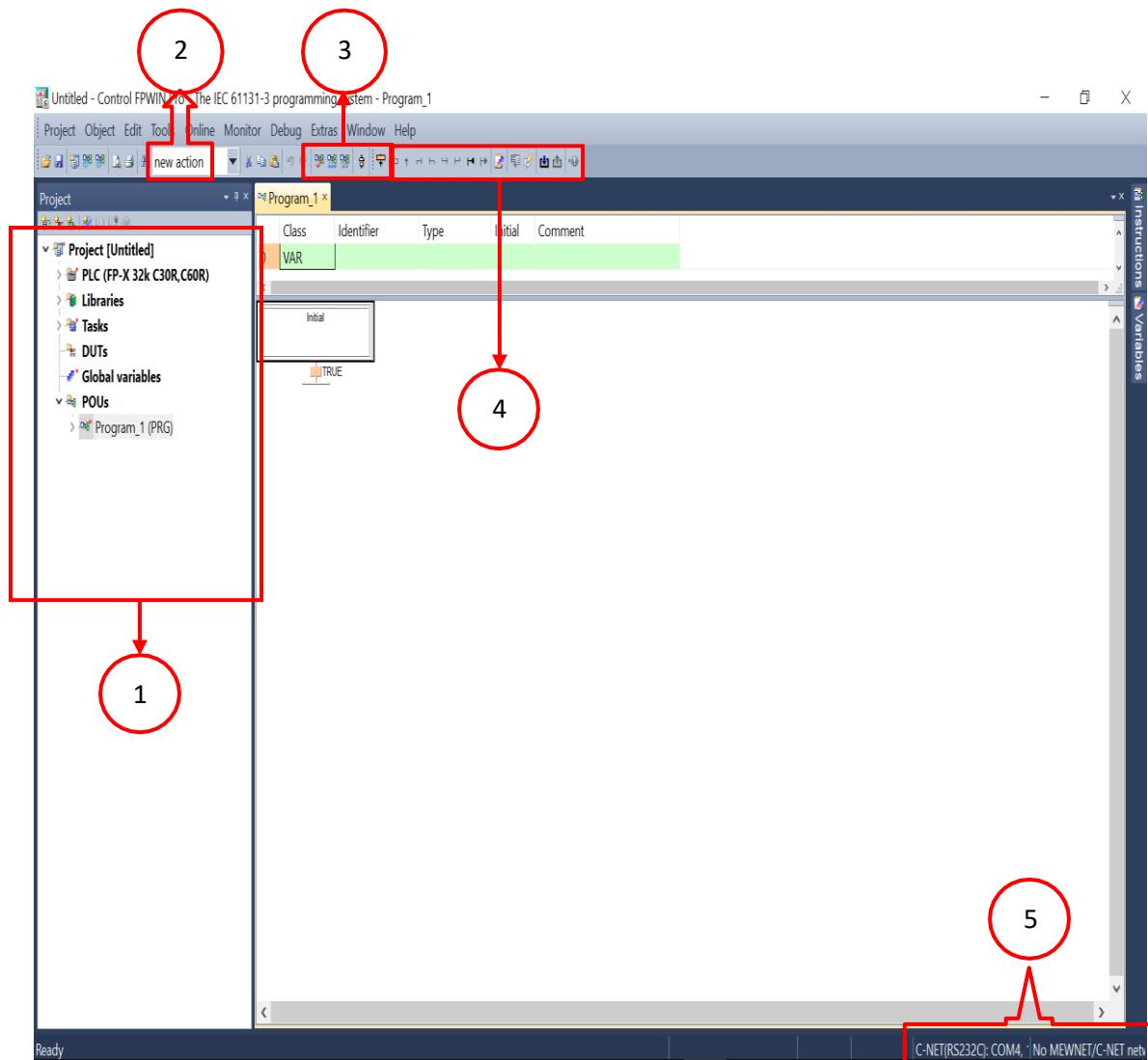
3. Perlahan-lahan gunakan jari untuk menolak *gate1* silinder ke arah memanjang. Gerbang akan memanjang, dan keluaran bit 4 akan menyala.
4. Bit 5 adalah automatik / sudah menyala pada konsol kerana silinder *gate2* berada dalam kedudukan awal (tarik balik).
5. Perlahan-lahan gunakan jari untuk menolak *gate1* silinder ke arah memanjang. *Gate* akan memanjang, dan keluaran bit 6 akan menyala.

BAB 7

PENGATURCARAAN

7.0 Pengaturcaraan

7.1 Fungsi Asas Aplikasi Program FPWIN Pro

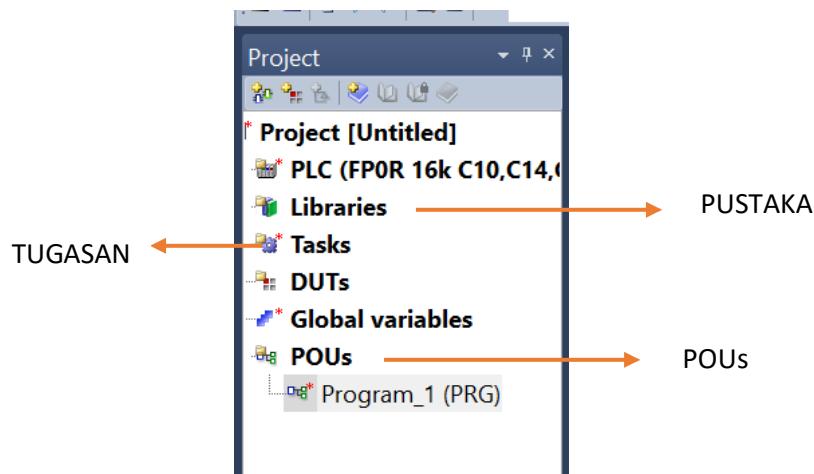


Rajah 7.1: Gambaran keseluruhan program FPWin Pro

Rajah 7.1 menunjukkan gambaran keseluruhan program FPWin Pro. 5 menu yang biasa digunakan dalam membina program:

1. Navigator
2. Menu objek
3. Menu operator
4. Bar alat (*Toolbar*)
5. Arahan dan dialog pembolehubah

7.2 Navigator



Rajah 7.2: Navigator

1. TUGASAN

Program kumpulan **POU** (Program Organisation Unit) perlu dimasukkan ke dalam kumpulan tugas sebagai program atau gangguan. Wizard Projek Baharu akan melakukan ini secara automatik.

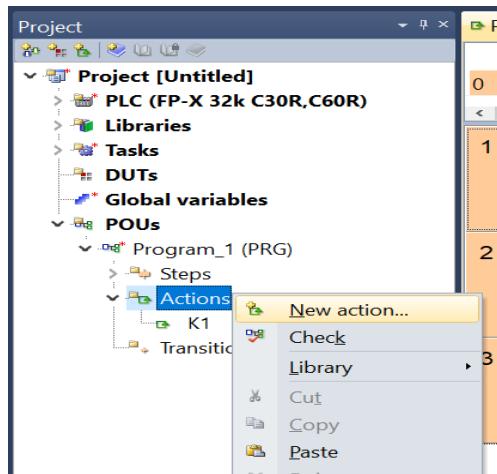
2. PUSTAKA

Di dalam pustaka, semua arahan, fungsi dan blok fungsi yang tersedia disimpan.

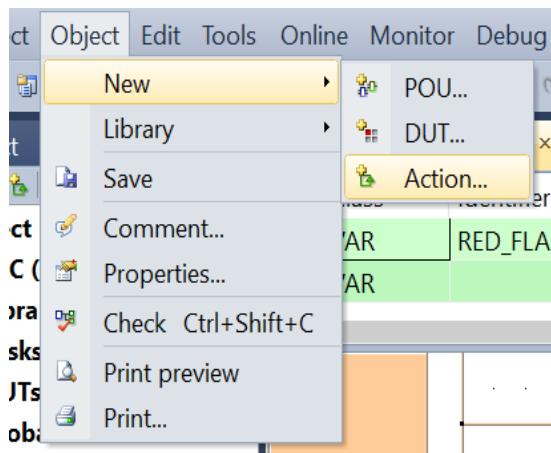
3. PROGRAM ORGANISATION UNIT(POUs)

Program disimpan dalam POU dan beberapa program dibenarkan. Setiap program mempunyai pengepala pengaturcaraan dikenali sebagai pembolehubah dan pada bahagian badan pengaturcaraan ialah kod program. Pengepala hanya digunakan untuk gaya IEC 61131-3. Wizard Projek Baharu mempunyai satu program jika banyak program boleh ditambah pada menu.

7.3 Menu Objek/ Tindakan Baru



Rajah 7.3: Membuka tindakan baharu dalam “Projek”



Rajah 7.4: Membuka tindakan baharu dengan " object toolbar "

1. Untuk mengisytiharkan arahan yang di tetapkan dalam peralihan, anda boleh pergi ke '**OBJECT**'. '**NEW**' dan pilih '**ACTION**' seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.3.
2. Selepas itu, pengguna juga boleh membenarkan klik kanan pada tindakan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.4 dan pergi ke '**New Action**'.

7.4 Menu Operator



Figure 7.5 Menu operator

-  : Untuk menyemak blok individu setelah selesai
-  : Untuk menyusun keseluruhan program.
-  : Untuk menyusun program secara berperingkat
-  : Untuk menukar mod PLC antara mod dalam talian dan luar talian atau digunakan untuk memuat naik program ke PLC.

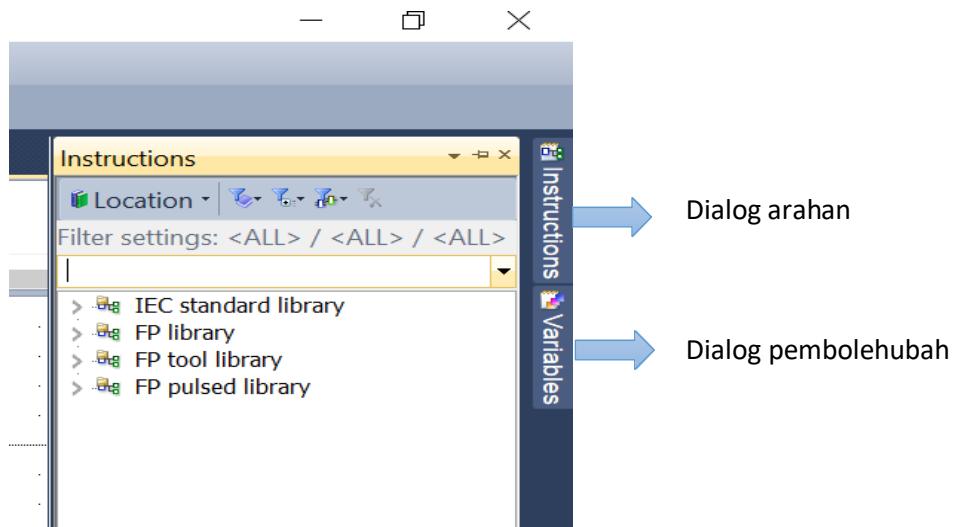
7.5 Toolbar



Rajah 7.6: Toolbar

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> : Untuk menambah peralihan (<i>transition</i>) dan langkah : Untuk menambah peralihan (<i>transition</i>) sahaja : Untuk menambah langkah sahaja : Untuk menambah capahan kiri : Untuk menambah capahan kanan : Untuk menambah penumpuan kiri : Untuk menambah penumpuan kanan : Untuk menambah label antara peralihan dan langkah : Untuk menambah lompatan (<i>jump</i>)/ kegunaan biasa dengan label |
|---|---|

7.6 Arahan Dan Dialog Pemboleh Ubah



Rajah 7.7: Dialog arahan dan dialog pembolehubah

1. Dialog arahan

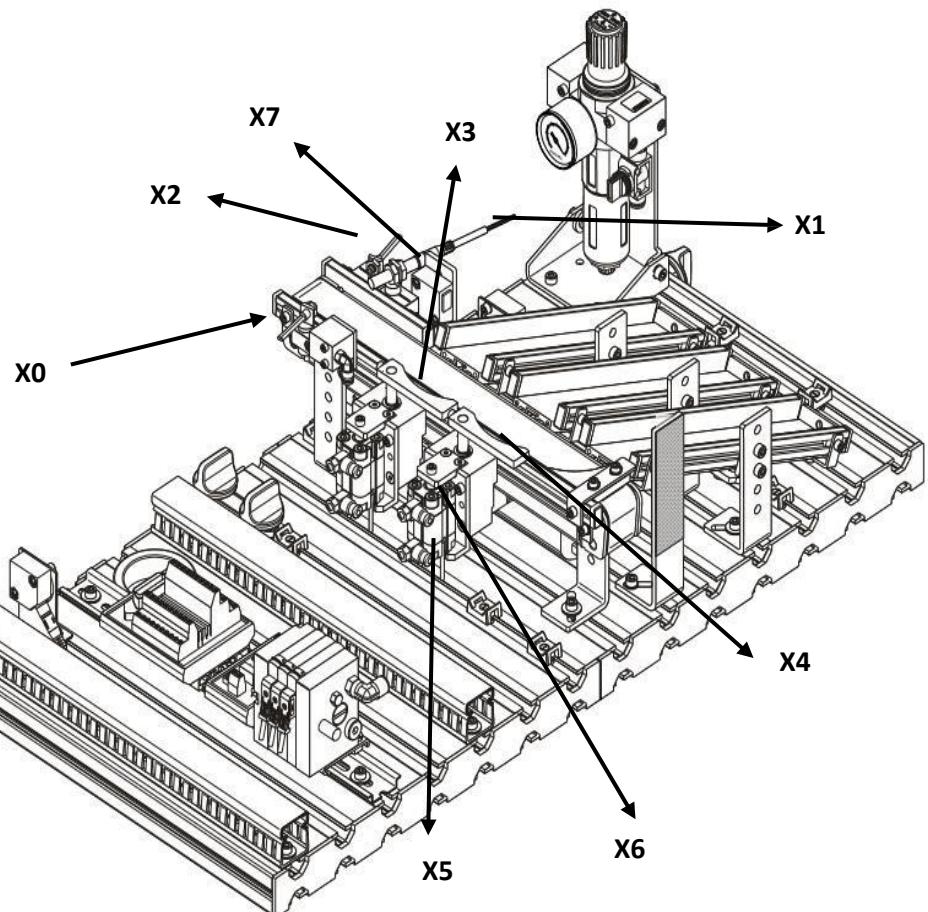
Digunakan untuk mencari operator, fungsi dan blok fungsi.

Contohnya, 'TON' untuk pemasa dan 'CTU' untuk pembilang menaik.

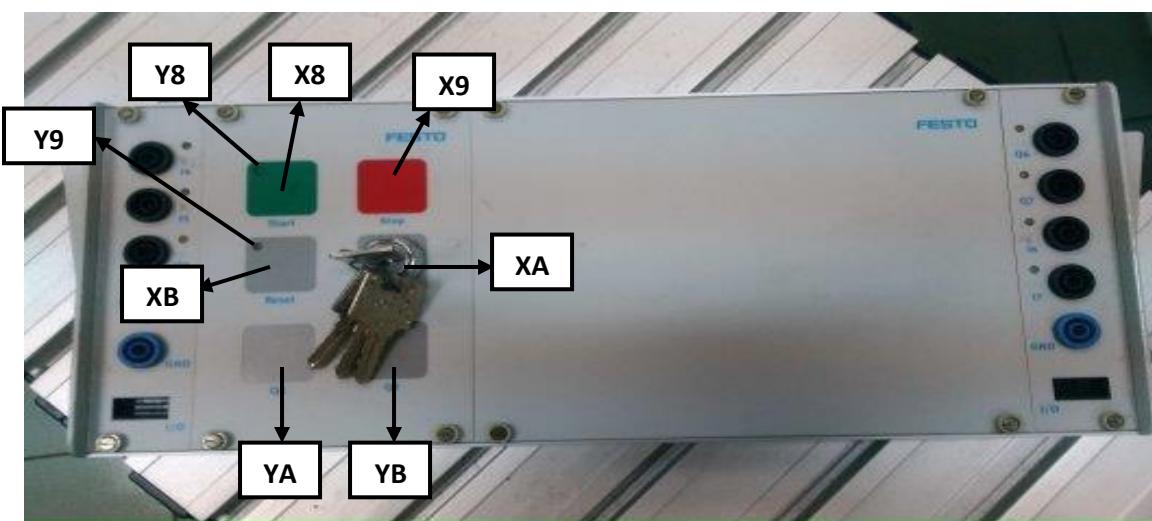
2. Dialog pembolehubah

Digunakan untuk mencari fungsi pembolehubah

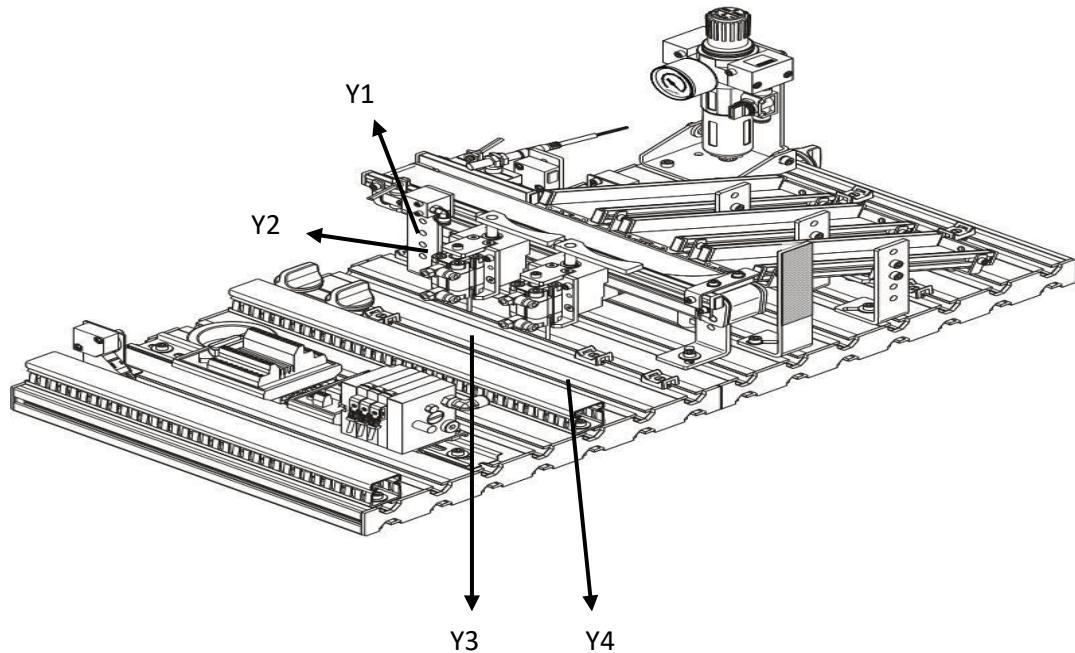
7.7 Tinjauan Untuk Kod Pengaturcaraan Masukan dan Keluaran Bagi Stesen Pengisian (Sorting) MPS



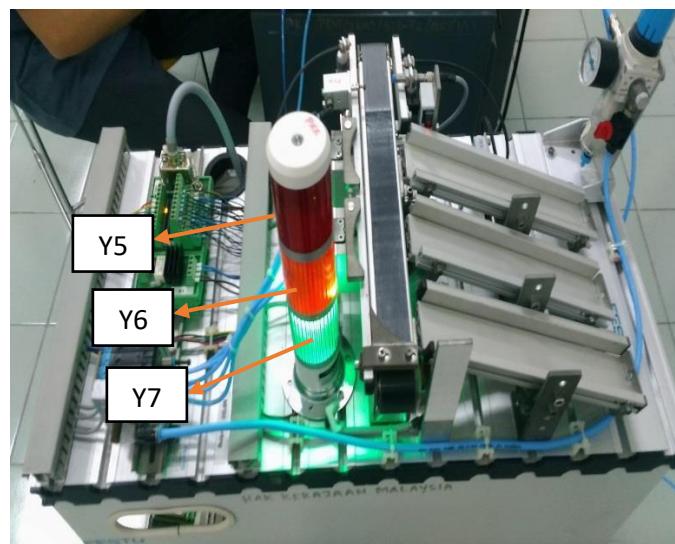
Rajah 7.8: Masukan perisytiharan pengekodan pada Stesen Pengisian (Sorting) MPS



Rajah 7.9: Masukan dan Keluaran panel kawalan



Rajah 7.10: Keluaran Stesen Pengisihan (*Sorting*) MPS



Rajah 7.11: Kod Keluaran Bagi Lampu Menara

Jadual 7.1: Penggerak, fungsi dan kod untuk keluaran

Bahagian Keluaran	Fungsi	Kod Pengaturacaraan
Penghantar (Conveyor)	Untuk mengangkut bahan kerja	Y1
Penahan (Stopper)	Untuk menghentikan bahan kerja	Y2
Cabang/Gate 1	Untuk mengalihkan bahan kerja ke slaid	Y3
Cabang/Gate 2	Untuk mengalihkan bahan kerja ke slaid	Y4
Lampu hijau	Hidupkan lampu hijau	Y5
Lampu kuning	Hidupkan lampu kuning	Y6
Lampu merah	Hidupkan lampu merah	Y7
Lampu LED pada butang mula	Aktifkan lampu led pada butang mula	YA
Lampu LED pada butang set semula	Aktifkan lampu led pada butang set semula	YB

Jadual 7.2: Penggerak, fungsi dan kod untuk keluaran

Bahagian Masukan	Fungsi	Kod Pengaturacaraan
Penderia Optik (Alat Tersedia)	Digunakan untuk mengesan sebarang jenis bahan kerja	X0
Penderia Induktif	Untuk mengesan bahan kerja logam	X1
Penderia Optik (bukan hitam)	Untuk mengesan bahan kerja kecuali warna hitam	X2
Gate1 ditarik balik (retracted)	Untuk mengawal gate1 untuk ditarik balik	X3
Gate1 dipanjangkan (extended)	Untuk mengawal gate1 untuk dipanjangkan	X4
Gate2 ditarik balik (retracted)	Untuk mengawal gate2 untuk ditarik balik	X5
Gate2 dipanjangkan (extended)	Untuk mengawal gate2 untuk dipanjangkan	X6
Rektro – Penderia reflektif	Untuk mengesan bahan kerja yang telah memasuki slaid	X7
Butang mula	Gunakan untuk memulakan proses pengisihan (sorting)	X8
Butang berhenti	Gunakan untuk menghentikan proses pengisihan (sorting)	X9

Operasi manual/Auto	Tukar kepada operasi manual/auto	XA
Butang set semula	Untuk menetapkan semula operasi	XB

7.8 Kod Pengaturcaraan Boleh Ubah (Kegunaan Biasa)

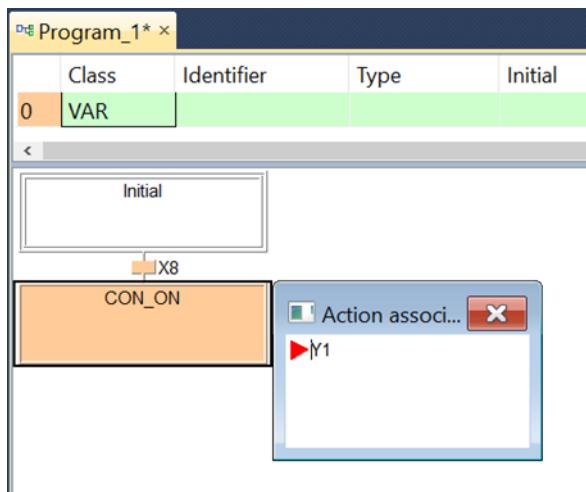
Kod pengaturcaraan pembolehubah biasa yang digunakan dalam program FPWIN PRO.

sys_bPulse100ms	R901A
sys_bPulse200ms	R901B
sys_bPulse1s	R901C
sys_bPulse2s	R901D
sys_bPulse1min	R901E

Rajah 7.12 Kod pembolehubah (kegunaan biasa)

- R901A : Lampu isyarat berkelip dalam 50ms ON, 50ms OFF.
- R901B : Lampu berkelip dalam 100ms ON, 100ms OFF.
- R901C : Lampu berkelip dalam 0.5s ON , 0.5s OFF.
- R901D : Lampu berkelip dalam 1s ON, 1s OFF.
- R901E : Lampu berkelip dalam 30s ON , 30s OFF

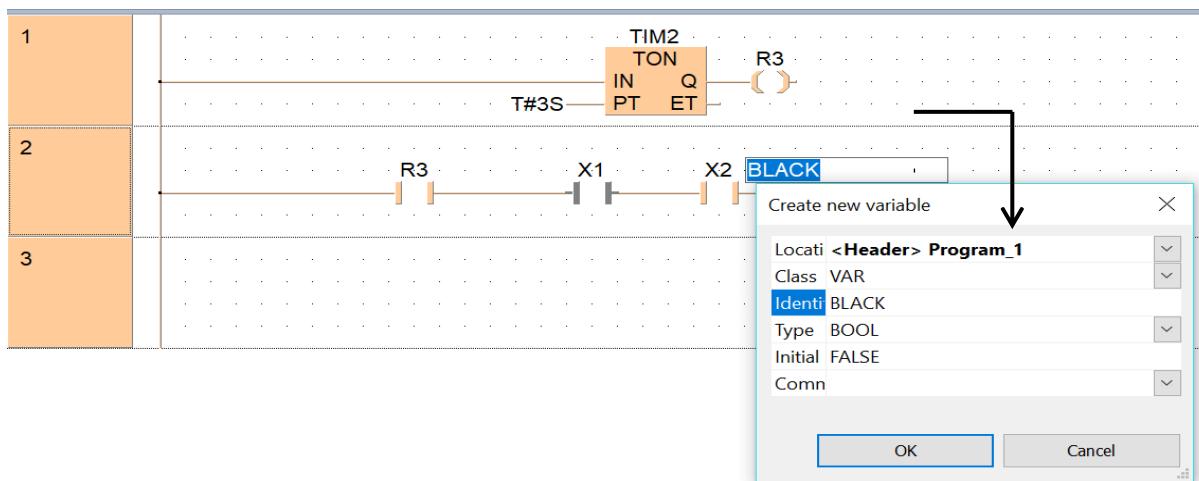
7.9 Contoh Pengaturcaraan Mudah



Rajah 7.13: Untuk menghidupkan motor penghantar

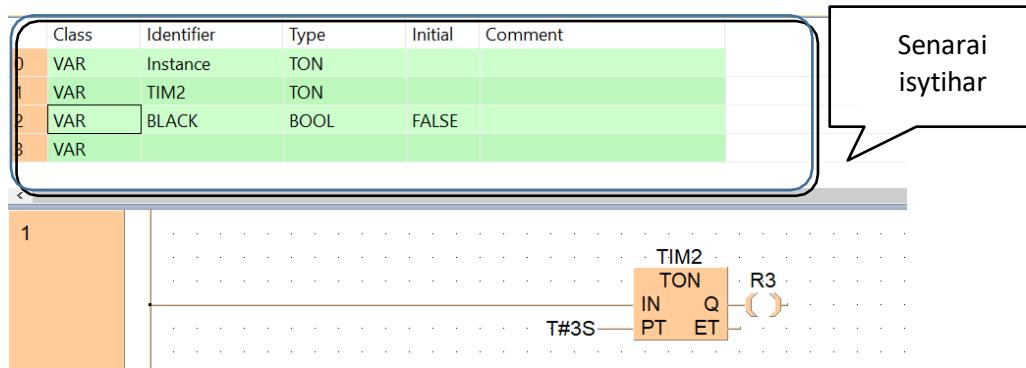
1. X8 ialah butang mula.
2. Y1 ditetapkan dalam '**CON_ON**'.(Penghantar dihidupkan)

7.10 Penetapan Penderia Untuk Pengesanan Dan Kenalpasti Masa



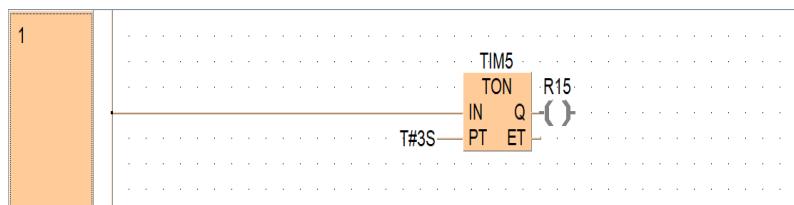
Rajah 7.14: Pengisytiharan dalam rajah tangga (*ladder diagram*)

1. Pemasa digunakan untuk menetapkan penderia untuk mengenal pasti bahan kerja dalam masa yang ditetapkan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.14.
2. Jangan lupa untuk mengisyiharkan geganti gegelung hitam dengan menekan butang “**Enter**”.



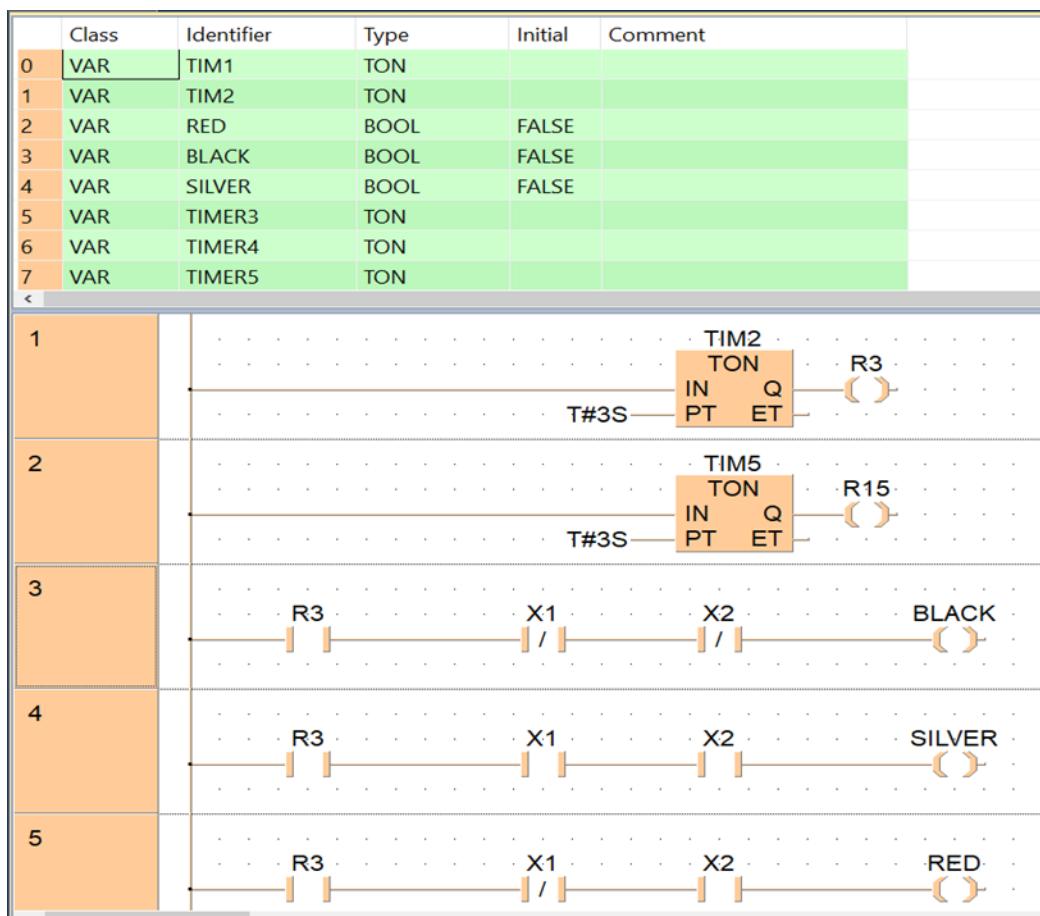
Rajah 7.15: Pemasa untuk pergerakan bahan kerja

3. Pengisytiharan boleh disemak di bahagian atas program.



Rajah 7.16: Pemasa untuk bahan kerja yang ditolak

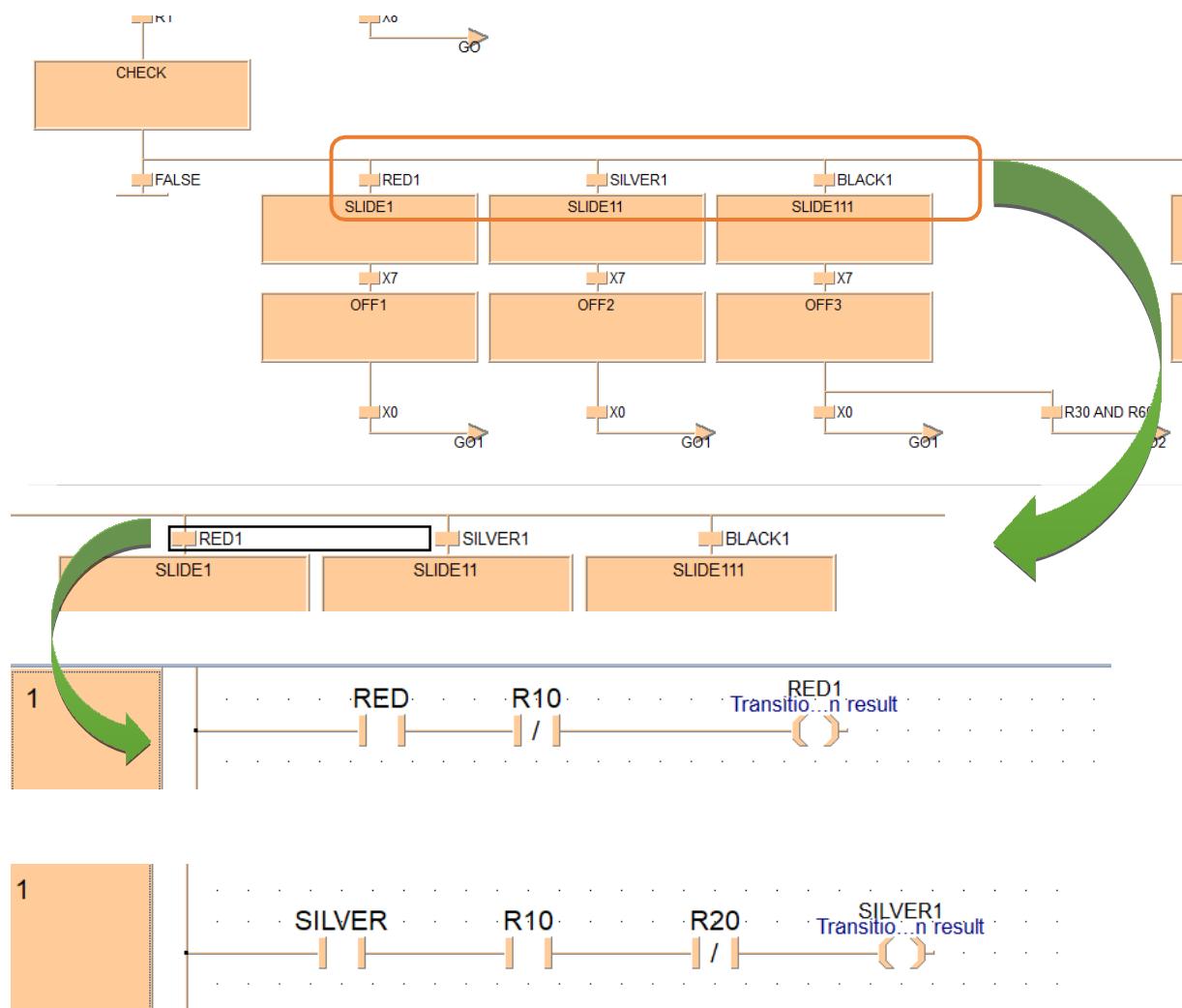
4. Selain dari itu, penetapkan satu pemasa dan geganti gegelung 'R15' untuk bahan kerja "OUT" adalah dibolehkan.



Rajah 7.17: Contoh rajah tangga lengkap untuk menyemak bahan kerja

5. Oleh itu, penderia X1 dan X2 boleh ditetapkan untuk mengesan bahan kerja merah dan perak (logam).
 6. Rung 3, 4 dan 5 adalah untuk mengisyiharkan bahan kerja untuk menyusun ke dalam slaid dengan tepat seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.17.

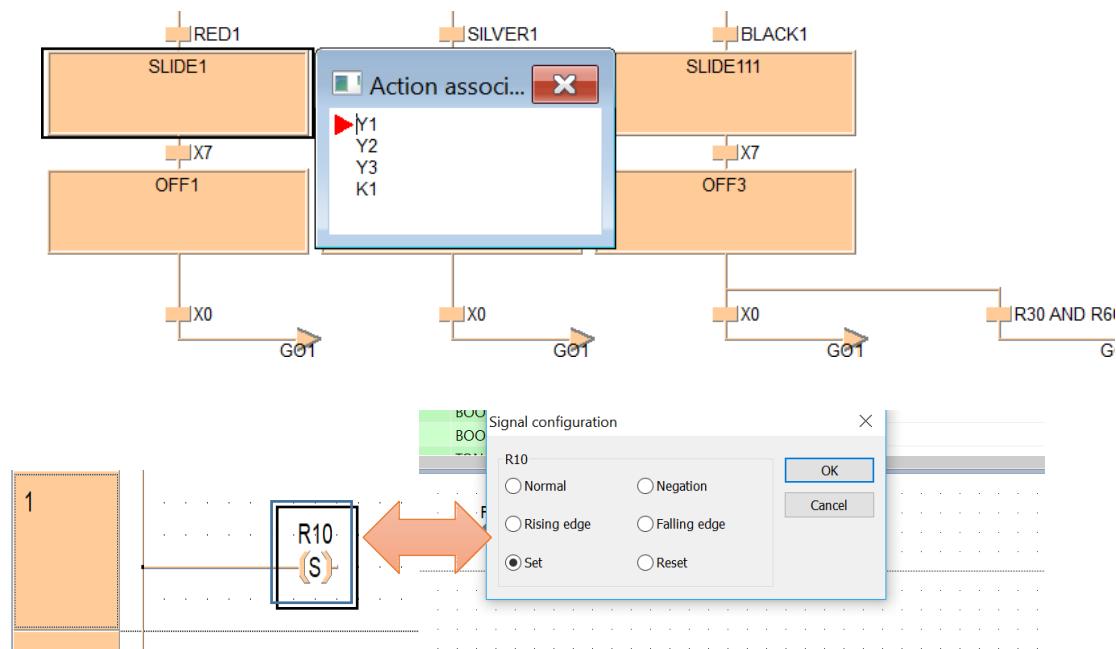
7.11 Mengisytiharkan Kerja Untuk Menyusun Dalam Slaid Mengikut Urutan.



Rajah 7.18: Mengisytiharkan bahan kerja untuk disusun dalam slaid

1. Klik ke dalam geganti.
2. Tetapkan geganti kepada penafian.
3. Tetapkan gegelung kepada **RED1** supaya apabila geganti '**RED**' dihidupkan / dikesan, gegelung akan diaktifkan.
4. Seterusnya, ikuti urutan dan tetapkan geganti.
5. Awasi: '**SLIDE1**, **SLIDE11** dan **SLIDE111**' mewakili nama untuk slaid pertama. Ini kerana nama itu tidak boleh diulang dalam keseluruhan carta.

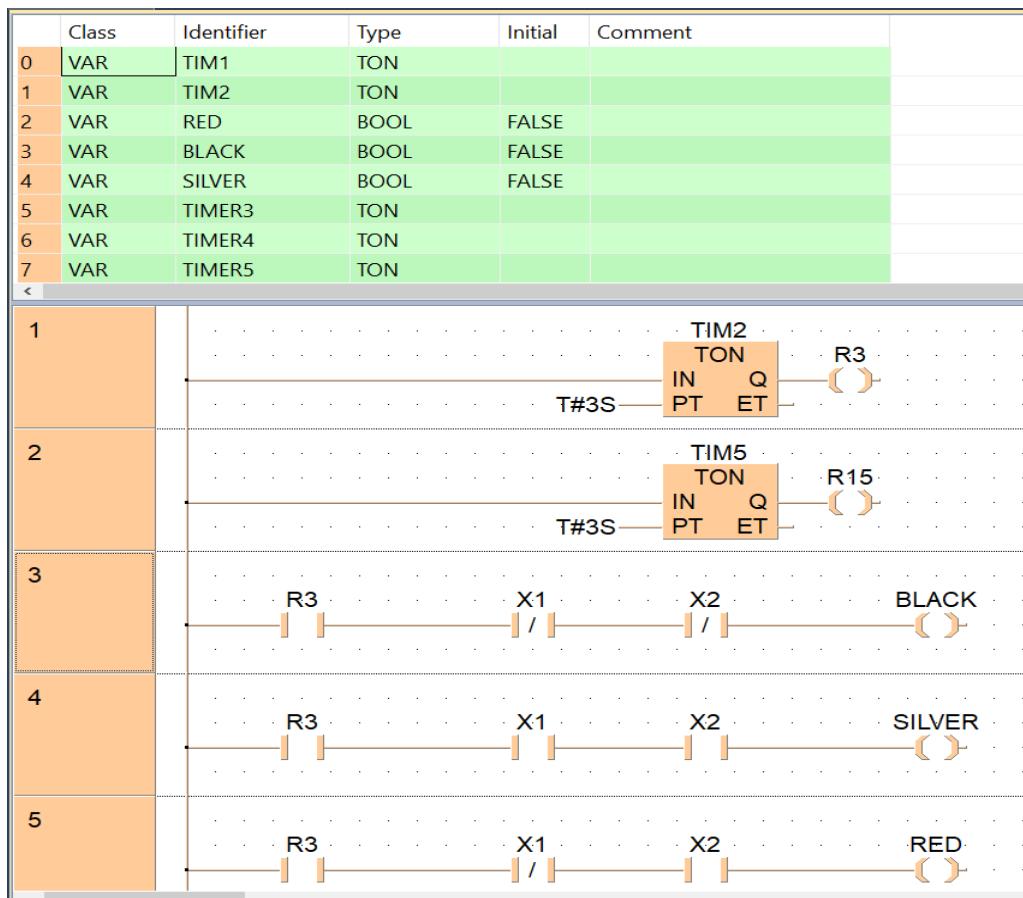
7.12 Menetapkan Geganti Gegelung Untuk Setiap Tempat Kerja



Rajah 7.19 Menetapkan geganti gegelung untuk setiap bahan kerja

1. Tetapkan K1 dalam slaid 1
2. Pada K1, buat geganti gegelung dan tetapkannya.
3. Ia akan berfungsi sebagai pembilang.
4. Ulangi langkah pada slaid berikut dengan kod yang berbeza.(cth: K2,K3)

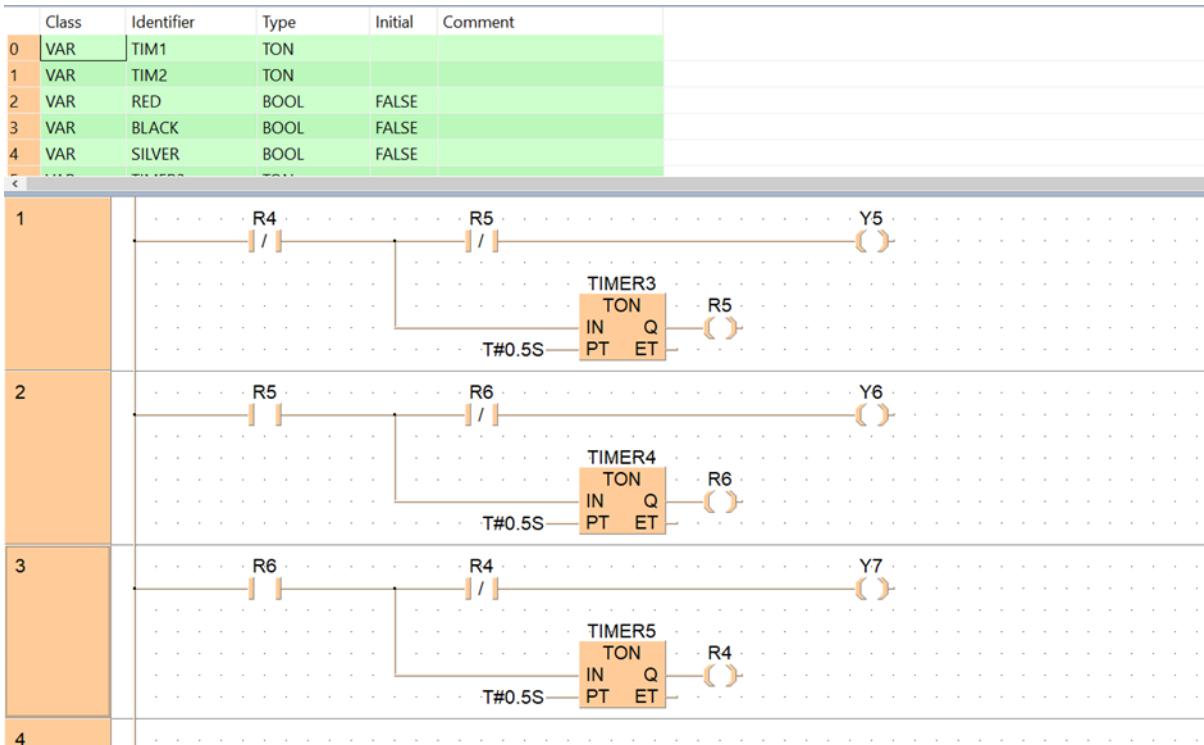
K1: Isytihar K1 dalam tindakan baharu dan klik dua kali untuk ‘SET’ seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.19.



Rajah 7.20: Contoh rajah tangga (*ladder diagram*) lengkap untuk menyemak bahan kerja

5. Oleh itu, penderia X1 dan X2 boleh ditetapkan untuk mengesan bahan kerja merah dan perak (logam).
6. *Rung 3, 4 dan 5 adalah untuk mengisyiharkan bahan kerja untuk mengisih (sorting) pada slaid dengan tepat seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.20.*

7.13 Pengaturcaraan Flipflop (Merah , Kuning, Hijau)



Rajah 7.21: Contoh pengaturcaraan berkelip silih berganti untuk 2 lampu

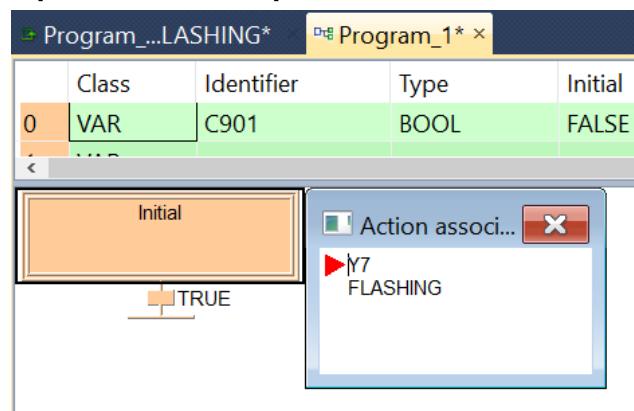
1. Tetapkan R4 dan R5 kepada penolakan untuk mengaktifkan Y5 (MERAH).
2. Untuk menyalakan Y6 (KUNING), tetapkan penafian kepada R6.
3. Untuk menyalakan Y7 (HIJAU), tetapkan penolakan kepada R4.

*Tips: Geganti yang ditetapkan menjadi penafian disusun dalam bentuk 7.

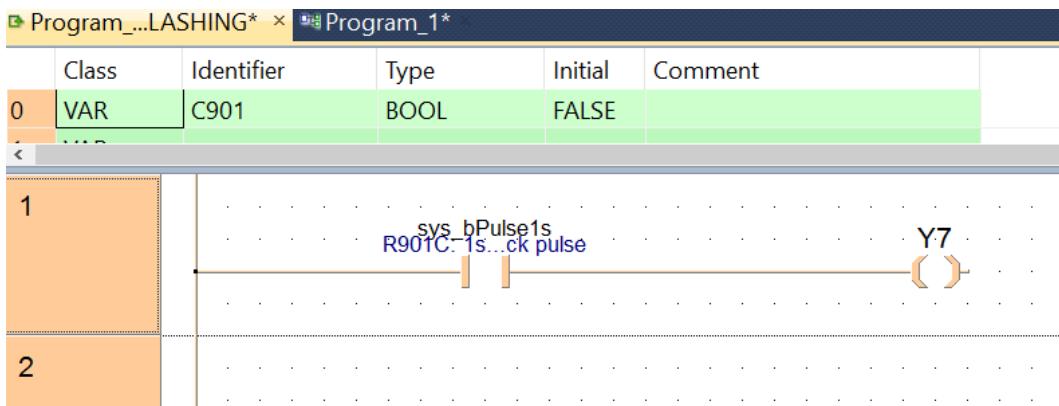
Keluaran boleh diubah oleh permintaan yang berbeza.

Keluaran adalah mengikut tetapan terminal.

7.14 Membuat Lampu Merah Berkelip



Rajah 7.22: Lampu MERAH berkelip

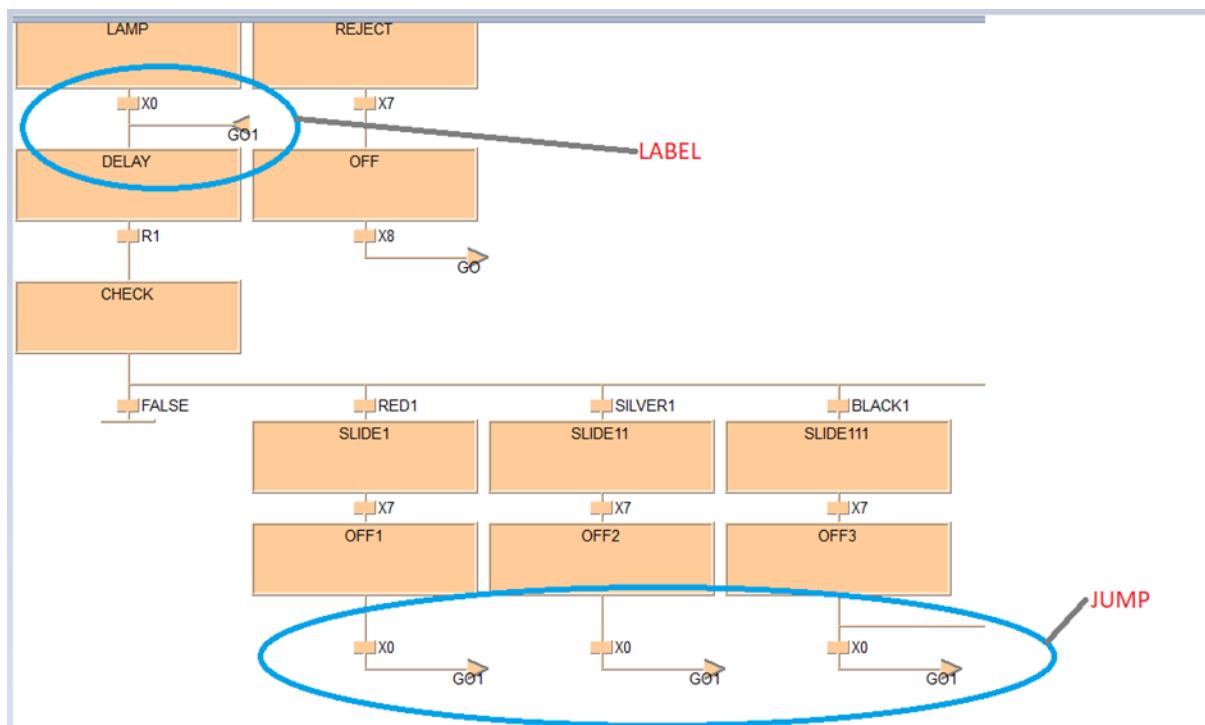


Rajah 7.23 Lampu MERAH berkelip

1. Y7 ialah kod untuk menghidupkan lampu merah.
2. R901C ialah kod boleh ubah (pintasan) untuk membuat lampu berkelip dalam masa 1s. (0.5s ON, 0.5s OFF)
3. Buat 'New action' dalam atur cara rajah tangga (*ladder diagram*) seperti Rajah 7.23

* Pengaturcaraan ini sesuai digunakan pada lampu lain untuk berkelip. (HANYA PERLU TUKAR KOD DAN ALAMAT BERDASARKAN KEADAAN).

7.15 Membuat "Lompat" & "Label"

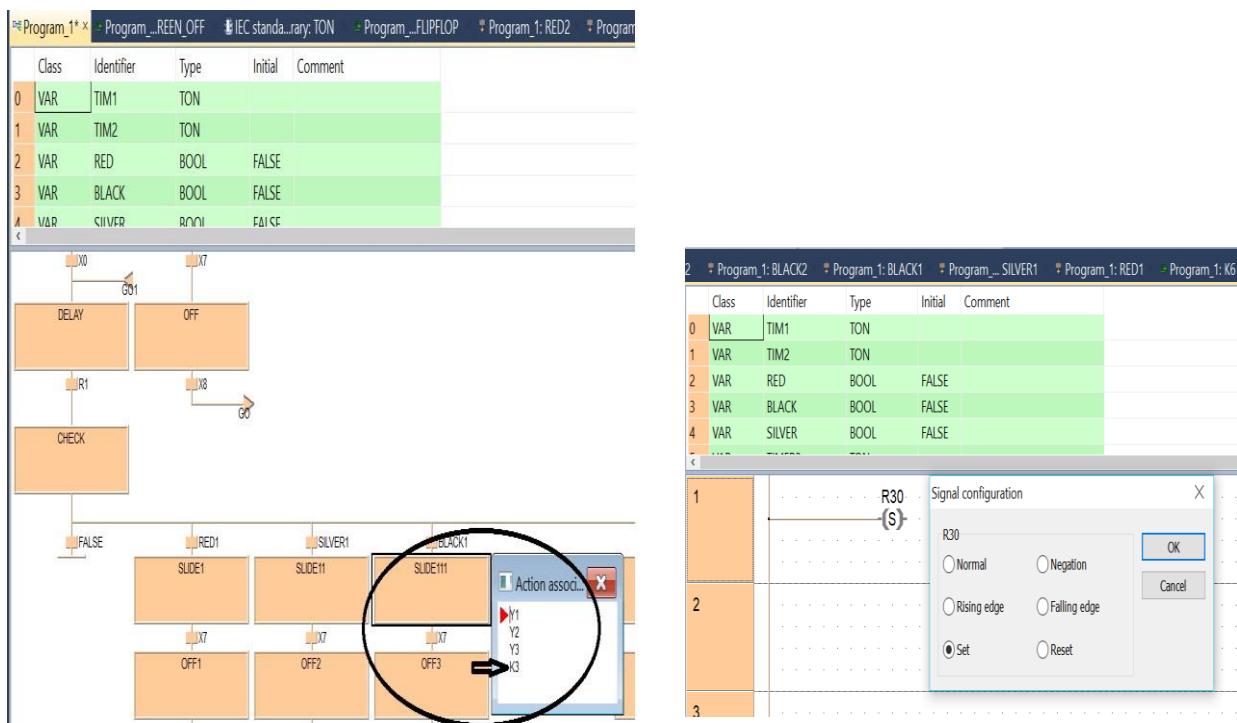


Rajah 7.24: Peralihan Jump dan Label

1. "**Jump**" ialah arahan yang digunakan untuk melompat ke destinasi program.
2. "**LABEL**" ialah arahan untuk memutuskan ke mana destinasi "**JUMP**"

Tips: Dalam kes ini, kita mesti memastikan langkah sebelumnya dalam "**JUMP**" (seperti 'X0' yang ditunjukkan dalam gambar) adalah sama dalam langkah sebelumnya dalam "**LABEL**".

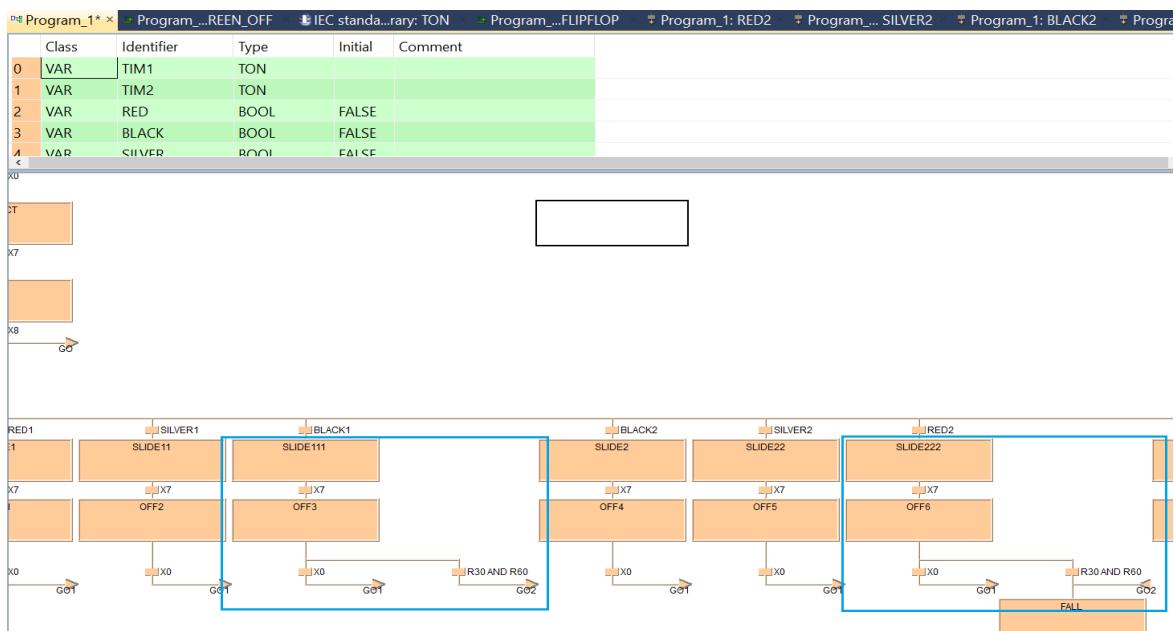
7.16 Menetapkan Bahan Kerja Di Slaid



Rajah 7.25: Tetapkan geganti setiap bahan kerja

1. Tetapkan gegelung dengan klik dua kali pada gegelung.
2. Ini adalah untuk menetapkan nombor bahan kerja yang dimasukkan ke slaid.
3. Ulangi langkah ini pada slaid 1 dan slaid 11 dan sama dengan slaid kedua.
4. Pastikan menggunakan kod yang berbeza untuk setiap bahan kerja yang memasuki slaid. (seperti R10 dan R20).

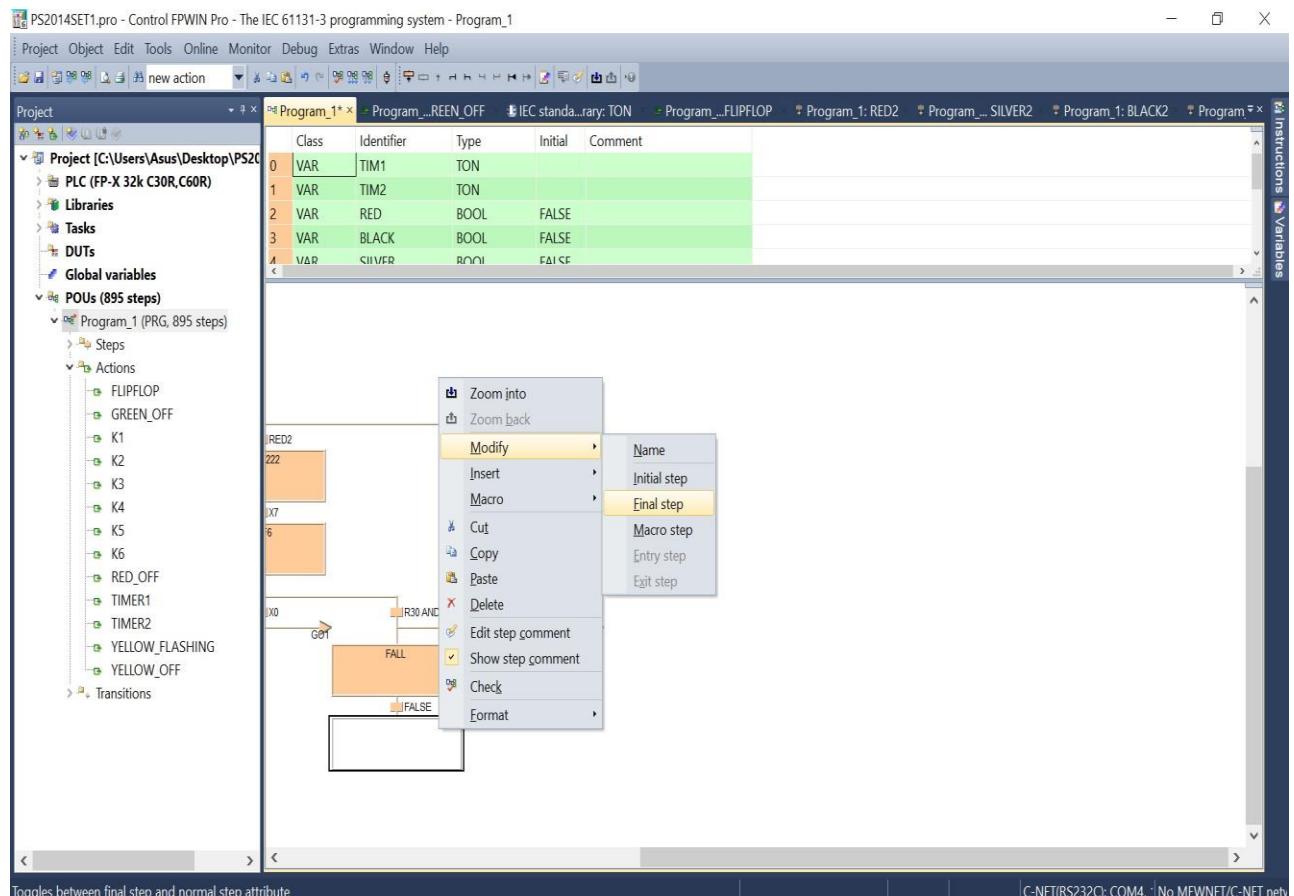
7.17 Apabila Slide 1 & Slide 2 Dah Penuh



Rajah 7.26: Membuat gelung

1. Menggunakan geganti gegelung terakhir dalam kedua-dua slaid (EX: R30 & R60) untuk meneruskan ke langkah seterusnya untuk mengendalikan pengaturcaraan terakhir.
2. “**JUMP**” dan “**LABEL**” digunakan untuk melengkapannya seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.26.

7.18 Untuk Menetapkan Langkah Akhir



Rajah 7.27: Ubah suai langkah terakhir

1. Klik kanan pada langkah peralihan dan pergi ke "**MODIFY**" dan akan menemuinya'**Final step**' program.
2. Sebelum itu, taip "**FALSE**" pada langkah sebelumnya pada akhir program.

RUJUKAN

Bulipe Srinivas Rao, Prof. Dr. K. Srinivasa Rao, Mr. N. Ome, Internet of Things (IOT) Based Weather Monitoring System, IJARCCE, vol. 5, issue 9, Sept 2016.

Adil Hamid Malik, Aaqib Jalal, Bilal Ahmed Parray, Meena Kohli, "Smart City IoT Based Weather Monitoring System", IJESC, vol. 7, issue No 5, May 2017.

Girija C, Andreanna Grace Shires, Harshalatha H, Pushpalatha HP, Internet of Things (IOT) based Weather Monitoring System, ISSN:2278-0181, IJERT, Sept 2018,

R.B. Walters, Hydraulic and Electric-Hydraulic Control Systems, ISBN 978-94-015-9429-5, 2000

Programmable Logic Controllers (PLC), Automation Direct, Direct Logic Koyo, 2016

Festo, Pneumatics Workbook Basic Level, 2002

John Nissey (2013). Arduino for Dummies. England. John Wiley & Sons, Ltd.

Rozie Bin Ahmat, Darman Bin Pawali (2017). Pnuematic & Hydraulic. Malaysia.

Rexroth Bosh Group, Automation Systems and Control Components

William S. Levine, The Control Handbook Second Edition, Control System Applications, CRC Press, 2010

https://www.openhacks.com/uploadsproductos/rain_sensor_module.pdf

<https://www.sparkfun.com/products/11824>

https://solarpower-art.com/yahoo_site_admin/assets/docs/Solar_Panel_100Wp_SPM100-M_-2014.360192106.pdf

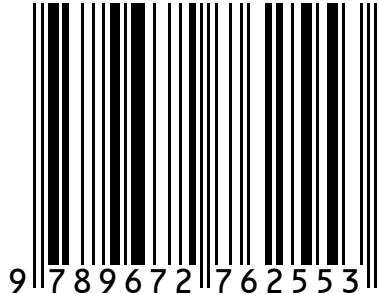
<https://www.robotshop.com/media/files/pdf/arduinomega2560datasheet.pdf>

<https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temp/DS18B20.pdf>

<https://www.sparkfun.com/datasheets/BreakoutBoards/0712.pdf>

PANDUAN PEMASANGAN STESEN DALAM SISTEM PENGETAHUAN MODULAR

e ISBN 978-967-2762-55-3



POLITEKNIK MERLIMAU

(online)