

## LAPORAN PROGRAM PENERAPAN IPTEK



### PELATIHAN PROGRAMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) BAGI GURU-GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) KOTA PADANG

Oleh :

Asnil, S.Pd., M.Eng. NIP. 19811007 200604 1 001  
Alibasrah Pulungan, ST. MT. NIP. 19741212 200312 1 002  
Rispendra, S.Pd. MT. NIP. 19790213 200501 1 003  
Drs. Aswardi, MT. NIP. 19590221 198503 1 014

PERPUSTAKAAN	
DITERIMA TGL. :	15-3-2011
SUMBER HARGA :	Hd
KOLEKSI :	F1
NO :	116/Hd/2011-p.1(1)
	621.39 Pel p.1

Dibiayai Oleh FT-UNP  
DIPA No: 0126/023-04.2/III/2010  
Tanggal: 31 Desember 2009  
Universitas Negeri Padang

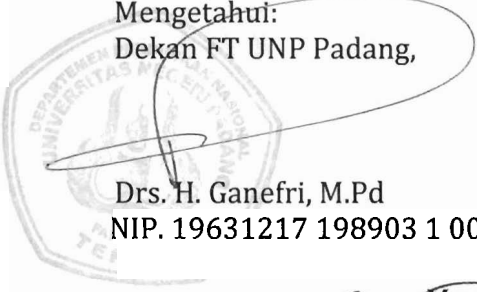
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2010

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN  
HASIL PENERAPAN IPTEKS**

- 1 Judul : Pelatihan Programable Logic Controller (PLC) Bagi Guru-Guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kota Padang
- 2 Bidang penerapan IPTEKS : Pelatihan Programable Logic Controller (PLC)
- 3 Ketua Pelaksana  
Nama : Asnil, S.Pd., M.Eng  
NIP : 19811007 200604 1 001  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Disiplin Ilmu : Sistem Tenaga  
Pangkat/Golongan : Asisten Ahli/III.a  
Jabatan : Penata Muda  
Fakultas/jurusan : Teknik/Teknik Elektro  
Alamat Kantor : Jurusan Teknik Elektro FT-UNP  
Telp kantor : +62751445998  
Alamat rumah : Komplek PLB UNP, Limau Manis.  
E-mail : asnilftunp@yahoo.co.id
- 4 Jumlah anggota  
Nama Anggota I : Alibasrah Pulungan, ST. MT.  
Nama Anggota II : Risfendra, S.Pd. MT.  
Nama Anggota III : Drs. Aswardi, MT.
- 5 Lokasi Kegiatan : Laboratorium komputer, Jurusan Teknik Elektro FT-UNP
- 6 Jumlah belanja yang diusulkan : Rp. 5.000.000,- (Lima Juta Rupiah)

Padang, 10 Januari 2011

Mengetahui:  
Dekan FT UNP Padang,

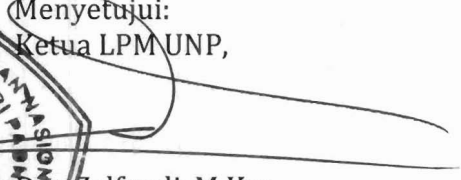
  
Drs. H. Ganefri, M.Pd  
NIP. 19631217 198903 1 003

Ketua Pelaksana,

  
Asnil, S.Pd., M.Eng  
NIP. 19811007 200604 1 001

Menyetujui:  
Ketua LPM UNP,



  
Drs. Zalfendi, M.Kes  
NIP. 19590602 198503 1 003

## RINGKASAN

Berdasarkan survei tim pelaksana terhadap guru-guru sekolah menengah kejuruan di kota Padang terutama bidang kelistrikan sangat membutuhkan media pendidikan bidang teknik untuk kelancaran proses belajar mengajar. Apalagi jika dihubungkan dengan kondisi perkembangan keterampilan saat ini yang sudah sampai kepada pemanfaatan alam maya (*cyber space*) menggunakan internet dengan alat komputer. Artinya menuntut semua guru memahami lebih canggih lagi tentang penggunaan semua peralatan keterampilan/alat praktek labor dan bahan proses belajar mengajar yang lebih tinggi tingkat kesulitannya baik ilmu pengetahuannya maupun tingkat sumber daya keuangannya (Dikmenjur 2000).

Hasil survei tim pelaksana pengabdian ini, menemukan bahwa guru-guru SMK bidang teknik kota Padang membutuhkan keterampilan menggunakan Programable Logic Controller (PLC) dalam hal membuat model, merancang program dan memprogramnya yang sesuai dengan kebutuhan proses belajar mengajarnya untuk mengantisipasi kemajuan teknologi di bidang kontrol. Dengan demikian suatu program atau sebuah pemecahan permasalahan yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan di atas sangat diperlukan.

Berdasarkan permasalahan di atas tim pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang merupakan wadah untuk penyelesaian masalah tersebut melaksanakan suatu pelatihan peningkatan keterampilan mengenai PLC. Dari pelaksanaan kegiatan tersebut diharapkan bisa menjawab permasalahan yang ada, dimana manfaat yang diharapkan setelah mengikuti pelatihan adalah; (1) Terampil menggunakan Programable Logic Controller (PLC) yang sesuai dengan kebutuhan proses belajar mengajar, (2) Membuat model program aplikasi PLC, (3) Terampil membuat program aplikasi PLC, dan (4) Terampil memprogram Programable Logic Controller (PLC) yang mampu mengantisipasi kemajuan teknologi di bidang kontrol.

Hasil dari kegiatan yang dilaksanakan tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan, di antaranya (1) kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang

dilaksanakan berupa pelatihan keterampilan Programable Logic Controller (PLC) agar mampu membuat model, merancang program dan memprogram sendiri PLC sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran, (2) kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 13Desember 2010dengan peserta sebanyak 10 orang, hal ini masih kurang dari target awal kegiatan yakni, peserta pelatihan diikuti oleh 14 orang peserta.

## **KATA PENGANTAR**

Dalam usaha mengemban Tri Dharma Perguruan Tinggi pada tahun anggaran 2010 Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat secara berkesinambungan terus melaksanakan pengabdiannya pada masyarakat sebagai pengamalan dan penerapan ilmu pengetahuan. Salah satu kepedulian yang dilakukan adalah memberikan pelatihan Programmable Logic Controller (PLC) Bagi Guru-Guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kota Padang. Kegiatan ini dilakukan oleh tim dalam bentuk pelatihan PLC tentang Dasar-dasar PLC, Teknik pemrograman PLC, dan Aplikasi PLC di dunia industri.

Tim pelaksana kegiatan pengabdian masyarakat tentang Pelatihan Programmable Logic Controller (PLC) Bagi Guru-Guru Sekolah Menengah (SMK) Kota Padang, menyadari bahwa dalam pelaksanaan kegiatan ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan baik dari segi pelaksanaan maupun laporan kegiatan. Namun demikian diharapkan semua kekurangan itu dapat dijadikan sebagai pengalaman yang berharga untuk pelaksanaan kegiatan-kegiatan dimasa mendatang.

Akhirnya pada kesempatan ini kami sampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ketua Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Negeri Padang.
4. Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini.

Kepada tim pelaksana pengabdian pada masyarakat Universitas Negeri Padang kami sampaikan pula ucapan dan penghargaan atas kesungguhan hati dan kerjasama yang baik, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan sukses dan mudah-mudahan laporan ini ada manfaatnya.

Padang, 10 Januari 2010

Tim Pelaksana

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBARAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Analisis situasi .....	1
B. Perumusan masalah .....	2
C. Tujuan kegiatan .....	2
D. Manfaat kegiatan .....	2
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian .....	4
B. Komponen PLC .....	4
C. Sensor .....	4
D. Aktorik .....	5
E. Programmer .....	5
F. Prosedur untuk menciptakan program PLC .....	6
G. Alamat/address PLC .....	9
H. Metode pemograman .....	12
<b>BAB III. METODE PEMECAHAN MASALAH</b>	
A. Kerangka pemecahan masalah .....	18

B. Realisasi pemecahan masalah .....	18
C. Khalayak sasaran dan strategis .....	19
D. Metode penerapan IPTEK.....	20

**BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil .....	21
B. Pembahasan.....	22

**BAB V. KESIMPULAN DAN SARA**

A. Kesimpulan .....	24
B. Saran .....	24

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Gambar 1. Proses kerja PLC .....	5
2. Gambar 2. Diagram system hardware PLC .....	5
3. Gambar 3. Contoh aplikasi PLC .....	17



## **DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
1. Tabel 1. Pengalamatan PLC.....	10
2. Tabel 2. Alamat dan instruksi PLC.....	11
3. Tabel 3. Contoh instruksi pada PLC .....	14
4. Tabel 4. Set instruksi ulasan .....	14
5. Tabel 5. Aplikasi pengalamatan dari PLC .....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Lampiran 1. Personalia pelaksana kegiatan .....	26
2. Lampiran 2. Dokumentasi kegiatan .....	28
3. Lampiran 3. Absensi peserta.....	31
4. Lampiran 4. Modul dasar-dasar PLC .....	33
5. Lampiran 5. Modul aplikasi PLC di industri .....	49
6. Lampiran 6. Susunan acara .....	80
7. Lampiran 7. Surat undangan peserta pelatihan .....	81

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. ANALISIS SITUASI

Analisis situasi merupakan bagian penting dari proses awal kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang menguraikan tentang gambaran secara kuantitatif potret, profil dan kondisi khalayak sasaran yang akan dilibatkan dalam kegiatan penerapan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (ipteks). Gambaran kondisi dan potensi wilayah dari segi fisik, sosial, ekonomi maupun lingkungan yang relevan dengan kegiatan yang akan dilakukan (LPM UNP 2001:14).

Kondisi tentang profil khalayak sasaran berdasarkan survei tim pelaksana terhadap guru-guru sekolah menengah kejuruan di kota Padang terutama bidang kelistrikan sangat membutuhkan media pendidikan bidang teknik untuk kelancaran proses belajar mengajar. Apalagi jika dihubungkan dengan kondisi perkembangan keterampilan saat ini yang sudah sampai kepada pemanfaatan alam maya (*cyber space*) menggunakan internet dengan alat komputer. Artinya menuntut semua guru memahami lebih canggih lagi tentang penggunaan semua peralatan keterampilan/alat praktek labor dan bahan proses belajar mengajar yang lebih tinggi tingkat kesulitannya baik ilmu pengetahuannya maupun tingkat sumber daya keuangannya (Dikmenjur 2000).

Kondisi penting di bidang pendidikan kejuruan adalah meningkatkan kualitas sumber daya manusia lulusan pendidikan teknik kejuruan yang sesuai dengan kebutuhan dunia industri dan dunia usaha. Hal ini dapat dibuktikan dari beberapa konsep (aturan) yang telah diterbitkan oleh pemerintah, belum tuntas suatu kerangka kebijakan sistem pendidikan *link and match* (Mendikbud:1997), sudah muncul suatu konsep perubahan kearah program yang kuat dan mendasar (*broad based*) sistem oleh Dikmenjur (2000). Namun pada terakhir ini diperlukan SDM yang memiliki kemampuan beradaptasi, bekerja dalam suatu tim, dan mampu belajar keterampilan baru untuk menjadi pekerja yang bertindak sebagai *problem*

*solvers* serta berkekrativitas tinggi. Semua konsep atau inovasi baru yang dikembangkan ini membutuhkan tenaga ahli yang sangat memberikan perhatian untuk mengimplementasikannya di dalam lembaga pendidikan, agar tercipta SDM yang dapat diandalkan (sesuai dengan kebutuhan dunia industri/dunia usaha baik di masa kini maupun yang akan datang).

Berdasarkan permasalahan pendidikan kejuruan bidang teknik yang dikemukakan di atas, maka tim pelaksana melakukan suatu kegiatan, yakni Pelatihan Keterampilan Programable Logic Controller (PLC) Bagi Guru-Guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kota Padang. Dalam rangka meningkatkan sumber daya tenaga guru-guru sekolah menengah khususnya bidang teknik kejuruan.

## **B. PERUMUSAN MASALAH**

Hasil survei tim pelaksana pengabdian ini, menemukan bahwa guru-guru SMK bidang teknik kota Padang membutuhkan keterampilan menggunakan Programable Logic Controller (PLC) dalam hal membuat model, merancang program dan memprogramnya yang sesuai dengan kebutuhan proses belajar mengajarnya dan mengatisipasi kemajuan teknologi di bidang kontrol.

## **C. TUJUAN KEGIATAN**

Tujuan kegiatan ini memberikan pelatihan kepada Guru-guru SMK bidang teknik kota Padang agar terampil menggunakan Programable Logic Controller (PLC) dalam bentuk membuat model, merancang program dan memprogramnya yang sesuai dengan kebutuhan proses belajar mengajarnya dan mengatisipasi kemajuan teknologi di bidang kontrol.

## **D. MANFAAT KEGIATAN**

Sesuai dengan tujuan yang telah dikemukakan, maka manfaat yang diharapkan dan dirasakan langsung oleh guru-guru SMK bidang teknik Kota Padang melalui pelatihan menggunakan Programable Logic Controller (PLC):  
(1) Terampil menggunakan Programable Logic Controller (PLC) yang sesuai

dengan kebutuhan proses belajar mengajar, (2) Membuat model program aplikasi PLC, (3) Terampil membuat program aplikasi PLC, dan (4) Terampil memprogram Programable Logic Controller (PLC) yang mampu mengantisipasi kemajuan teknologi di bidang kontrol.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. PENGERTIAN PLC

PLC merupakan singkatan dari Programmable Logic Controller. Perdefinisi pengertian PLC dapat dijelaskan: (1) *Programmable* menunjukkan kemampuannya dapat diubah-ubah sesuai program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat, (2) *Logic* menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmatik (ALU), yakni melakukan operasi negasi, mengurangi, membagi, mengalikan, menjumlahkan & membandingkan, dan (3) *Controller* menunjukkan kemampuannya dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan keluaran yang diinginkan.

#### B. KOMPONEN PLC

Penerapan PLC akan selalu berubah-ubah sesuai dengan dengan tingkat kerumitannya, namun demikian komponen dasar berikut ini akan selalu diperlukan dalam penerapan PLC sebagai peralatan kontrol.

- a. Perangkat keras, merupakan modul elektronik yang berfungsi untuk melewati semua fungsi instalasi atau mesin yang akan dikendalikan diberi pengalamatan dan digerakkan sesuai dengan urutan logika tertentu.
- b. Perangkat lunak, merupakan program dimana pengoperasian logika dan pemicuan komponen dan peralatan yang terkait dengan instalasi ataupun mesin yang akan dikendalikan dispesifikasikan dengan tepat. Perangkat lunak disimpan dalam suatu memori perangkat keras khusus dan dapat dimodifikasi bilamana diperlukan. Jadi dalam hal ini rangkaian kendali dapat berubah bersama program tersebut, dan tidak perlu mengubah perangkat kerasnya.

#### C. SENSOR

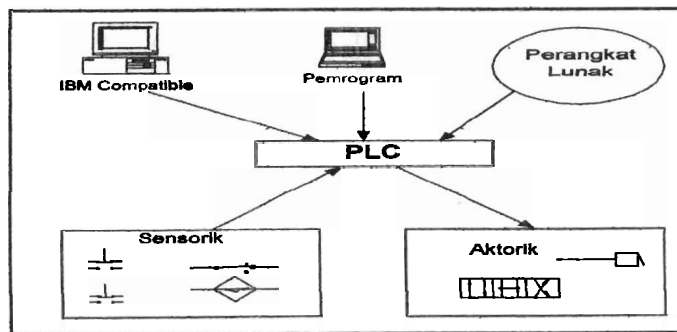
Komponen ini berfungsi untuk memberikan informasi tentang keadaan/status terakhir (current status) dari mesin atau peralatan yang akan dikendalikan dan diteruskan ke PLC, contoh sensor misalnya sakelar batas (limit switch, dan proximity switch).

#### D. AKTORIK (penggerak, dan lain sebagainya).

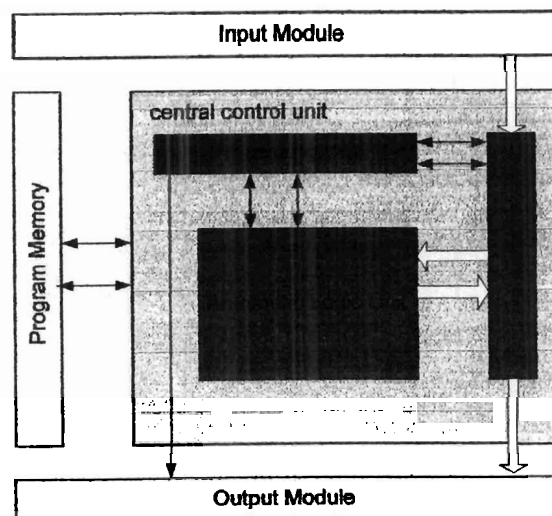
Aktorik merupakan komponen yang dipasangkan langsung pada mesin atau peralatan yang akan dikontrol yang dapat mengubah status peralatan melalui PLC. Dengan kata lain, urutan dapat dipengaruhi atau diubah sesuai dengan status yang telah diberitahukan. Contoh penggerak misalnya katup 5ontrol5, buzzers, dan lain sebagainya.

#### E. PEMROGRAM (Programmer)

Pemrogram (programmer) diperlukan untuk menciptakan perangkat lunak dan mentransfernya ke memori PLC. Dalam kebanyakan hal, programmer juga melakukan tugas pengetesan terhadap perangkat lunak, sensorik, ataupun aktorik. Diagram di bawah ini menunjukkan proses kerja PLC



Gambar 1. Proses Kerja PLC



Gambar 2. Diagram Sistem Hardware PLC

## **F. PROSEDUR UNTUK MENCIPTAKAN PROGRAM PLC**

Bagaimana suatu masalah kontrol harus dipecahkan? Bagaimana suatu program PLC harus dituliskan? Adalah penting, terutama pada siswa untuk membagi prosedur ini ke dalam tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan dalam rangkaian urutan. Metoda ini, yang terdiri dari empat langkah, antara lain;

### **a. Langkah 1 (Untuk dipertimbangkan sebelumnya)**

Fungsi apakah yang harus dipenuhi kontrol ini? Masalah ini harus disajikan dengan jelas. Suatu kecermatan dan uraian yang rinci dari masalah kontrol tersebut perlu untuk menciptakan program PLC tersebut. Data yang diperlukan harus tersedia atau harus ditemukan (sketsa posisional, sketsa rangkaian, atau diagram langkah pergerakan [displacement]). Perlu mempunyai pemahaman mengenai operasi sensor dan kontrol. Penting untuk memperoleh gambaran menyeluruh dari komponen-komponen daya suatu diagram sirkuit. Dalam tugas pengawasan yang sederhana, sangat bermanfaat untuk membuat suatu kontrol kebenaran (*truth table*) untuk masukan maupun untuk keluaran. Dengan cara ini, dimungkinkan untuk memperoleh klasifikasi terinci dari suatu sirkuit dengan cepat dan melaksanakan "pengujian" sejak awal mula guna mengurangi resiko keselamatan kerja pada instalasi tersebut. Di sini, umpamanya, operasi SAKLAR HENTI DARURAT terutama adalah penting.

### **b. Langkah 2 (Daftar alokasi)**

Berikutnya, ketentuan dan syarat-syarat program perlu dispesifikasikan. Untuk itu, perlu untuk membuat suatu daftar alokasi empat bagian: (1) Dalam kolom 1 dimasukkan spesifikasi cermat mengenai masukan maupun keluaran. Spesifikasi tersebut diambil dari diagram sirkuit dengan tambahan keterangan verbal (misalnya saklar batas B2), (2) Bentuk-bentuk ringkas (juga dikenal sebagai simbol-simbol keterangan atau alamat simbolik) untuk masukan (input) maupun keluaran (output) yang terdaftar dalam kolom kedua. Spesifikasi



ini dapat digunakan dalam penciptaan program. Pada dasarnya, semua ini dapat dengan bebas dipilih, namun semua harus jelas dan tidak bermakna ganda (misalnya S1, S2, S3... untuk mengidentifikasi berbagai saklar). Jumlah dan jenis simbol yang dipergunakan harus berterima oleh sistem program, (3) Pengamatan PLC didaftar dalam kolom tiga. Simbol-simbol operand distandarisasi, nomor alamat dispesifikasikan sesuai dengan alokasi plug yang dipilih. Dalam program PLC, spesifikasi bentuk ringkas atau pengalamatan PLC digunakan. Untuk itu, suatu pernyataan mengenai data file ditetapkan (suatu versi yang lebih ringkas dari pada daftar alokasi); hal ini berisi dua kolom: spesifikasi bentuk ringkas dan pengalamatan PLC, dan (4) Pada kolom terakhir, terdapat suatu catatan mengenai signifikansi sinyal-sinyal tersebut, pada titik masukan (input) maupun keluaran (output). Suatu formulasi ringkas seperti "1 = silinder maju" cukup untuk mengklarifikasi efek sinyal khusus yang dapat dimiliki suatu instalasi.

c. Langkah 3 (Programming/Pemrograman)

Fungsi langkah ini adalah mencari jalan guna realisasi tugas pengawasan (yakni, dari teknologi yang digunakan) dan untuk menguraikan urutan kontrol dalam bentuk "abstrak". Terdapat tiga metoda umum dalam melaksanakan fungsi ini (dengan banyak pemrograman, pemilihannya bagaimanapun akan terbatas). Sifat tugas dan preferensi pribadi akan bagaimanapun, menentukan jalan pemrograman yang diambil. Diagram tangga (LD) sesuai untuk beberapa tugas kontrol terutama apabila diagram sirkuit yang tersedia. Para ahli teknik listrik akan lebih menyukai metoda ini. Sistem kontrol setelah rangkaian logika sesuai waktu dapat direpresentasikan dengan bagan alir. Bagan alir ini dapat diprogram sebagai bagan fungsi (FUC). Apabila terdapat suatu diagram langkah pergerakan atau persamaan Boolean untuk menyertai tugas ini, maka program dapat dengan segera ditulis sebagai suatu daftar pernyataan (STL).

Bahkan meski tak ada pesan salah yang dihasilkan, suatu pemeriksaan yang jelas harus dilaksanakan dengan bantuan daftar alokasi tersebut: apakah semua input dan output telah dialokasi dengan benar? Program dapat dicetak untuk dokumentasi atau untuk memperoleh suatu tinjauan yang lebih baik. Dengan demikian, langkah ketiga ini – pemrograman – dapat dibagi ke dalam dua sub-langkah: (1) Penciptaan program, dan (2) Pemasukan program dengan bantuan pemrograman.

Sebelum memasuki program, biasanya harus mensketsanya pada suatu lembar kertas. Dalam industri, dalam hal adanya masalah kontrol yang rumit, maka rancangan program dan input sering kali dilaksanakan secara terpisah (mungkin oleh pemrogram (programer) dan masing-masing teknik jasa).

d. Langkah 4 (Transmisi ke kontroler)

Program yang telah disiapkan dapat diterjemahkan ke dalam kode mesin, sedemikian rupa sehingga dapat dipahami oleh unit kontrol pusat. Langkah yang terakhir adalah kemudian meneruskan/men-transmisi program ke kontroler. Ketika menerjemahkan ke dalam kode mesin tersebut, maka alamat PLC yang benar harus segera tersedia. Apabila program telah dikembangkan dengan alamat-alamat simbolik (langkah 2), maka alokasi alamat asli harus berlangsung sebelum penerjemahnya (data file pernyataan).

Berdasarkan atas masalah awal dan rencana tersebut, maka tugas kontrol harus diuji lagi – jika sangat mungkin, diuji oleh seseorang yang sama sekali tidak mengetahui mengenai adanya masalah tersebut, untuk menghindarkan pemrograman (programmer) menjadi terlalu terikat dalam kesalahan itu sendiri.

## **G. ALAMAT/ADDRESS PLC**

### **a. Masukan dan Keluaran / Input dan Output**

PLC memiliki sejumlah tertentu masukan dan keluaran yang dihubungkan dengan sensor dan aktuator. Program yang dikirimkan ke sistem kontrol mengandung perintah yang mengalamatkan berbagai masukan dan keluaran. Saat ini, alamat-alamat diperlukan untuk memberikan penandaan (designation) yang cermat pada berbagai masukan dan keluaran dalam perintah tersebut.

Suatu perintah/instruksi, misal: "Jika 10 dan 12 kemudian set 07" mencakup berbagai spesifikasi alamat: 1 dan 0 adalah karakter alamat yang dioperasikan tersebut, yang semuanya terstandarisasi. DIN 10230 men-spesifikasikan antara lain:

- I : input
- O : output
- F : flag
- T : timer
- C : counter

Nomor-nomor alamat adalah juga karakter yang dioperasikan (parameter operand). Semuanya ditentukan oleh pengkabelan atau alokasi plug yang dipilih dan nomor alokasi kartu modul I/O (Modul I/O tersebut menghubungkan input dan output dengan sensor dan aktuator). Begitu nomor alamat telah dispesifikasikan, maka tidak boleh lagi diubah, karena akan digunakan kemudian dalam program.

### **b. Daftar Alokasi**

Untuk dokumentasi, alamat-alamat PLC sekarang dimasukkan ke dalam suatu daftar alokasi, yang sebagai tambahan berisi penandaan sensor dan aktuator secara cermat, singkatan dan pernyataan mengenai pentingnya data tentang input dan output tersebut. Catatan: kata "aktuator" ditempatkan diantara tanda kutip karena kata itu di sini, menunjukkan tidak saja dan bahkan terutama silinder gerak lurus dan

putar, motor, dst. -aktuator biasa, namun berbagai komponen pengontrol dan terkontrol selain dari pada sensor. Bentuk singkatan (atau alamat simbolik) adalah penyingkatan yang bermanfaat untuk sensor dan aktuator. Bentuk ini digunakan dalam penulisan program.

PLC tersebut hanya mengenal data 1 dan 0 tersebut. Namun demikian ini tidak memberikan informasi mengenai pentingnya/signifikansi dan pengaruh data ini, misalnya: sinyal 1 atas suatu output dapat berarti : silinder maju, sinyal 0: silinder mundur. Aktuator bagaimanapun dapat, dapat dihidupkan dengan cara demikian , sehingga sinyal 0, umpamanya, tidak punya pengaruh atas unit tersebut (sinyal yang tidak tentu). Kembalinya silinder harus kemudian dikontrol dengan output lain.

Untuk menghindari kerancuan, alamat dan signifikansi data pada masukan (input) dan keluaran (output), harus dengan jelas disebutkan sebelum program tersebut ditulis.

Tabel 1. Pengalamatan PLC

Daftar alokasi			
Penandaan/ peruntukkan sensor/ aktuator	Penandaan yang singkat	Alamat PLC	Cara/ metoda pengoperasi an
Saklar start	START	1000	1 = start
Switch perubahan	S2	1001	1 = otomatis
S2	S3	1002	1 = inch
(manual/otomatik)			
Switch perubahan	S4	1003	1 = inch
S3	S5 M cyl		
(siklus		1004	1 =
kontinus/inch)	S6 E cyl	1005	gerakkan
Saklar tekan S4			silinder
Saklar tekan S5	EMERGENCY	1006	
(silinder magazine)	STOP		1 =
Saklar tekan S6	LS.1.1	1010	gerakkan
(silinder			silinder
ejektor/penyebar	LS.1.2	1011	1 = off
atau pelempar)	LS.2.1	1012	
Saklar tekan S7	LS.2.2	1013	1 = silinder

(stop darurat) Saklar batas B1 (limit switch) Saklar batas B2 (limit switch) Saklar batas B3 Saklar batas B4 Saklar tekan B7	PS1	1017	magazine masuk  1 = silinder magazine diperpanjang g 1 = silinder ejektor ditarik masuk  1 = silinder pelempar diperpanjang g 1 = tekanan 5 bar
---	-----	------	--

Alamat PLC tidak boleh dikacaukan dengan alamat instruksi (misalnya: nomor line/jalur) dalam suatu program. Nomor-nomor ini digunakan untuk menyimpan/menfile instruksi dalam suatu memori program dalam urutan/ dalam order. Jump/lompatan kembali dan loops dilakukan dengan menggunakan nomor line/jalur atau address simbolis.

Tabel 2. Alamat dan Instruksi PLC

Alamat instruksi	Instruksi
XXXX	XXXXXXXXX
XXXX	XXXXXXXXX
XXXX	XXXXXXXXX
0423	SET 0 7
0424	JUMP TO 433
0425	XXXXXXXXX
0426	XXXXXXXXX
0427	XXXXXXXXX
0428	XXXXXXXXX
0429	XXXXXXXXX
0430	XXXXXXXXX

0431	XXXXXXXXXX
0432	XXXXXXXXXX
0433	IF 16
0437	AND 17



Alamat instruksi yang ditunjuk  
Secara otomatis oleh PLC



Alamat instruksi yang ditunjukkan  
secara otomatis

## H. METODA PEMOGRAMAN

Ada sejumlah cara memecahkan masalah kontrol melalui pemrograman PLC. Ada tiga metoda pemograman yang paling penting:

- diagram tangga (ladder diagram)(LDR)
- Bagan fungsi (function chart)(FCH)
- Daftar statement (STL)

### a. Diagram tangga (Ladder diagram)

Seperti suatu tangga, diagram tangga terdiri dari dua jenis garis vertikal. Yang sebelah kiri menunjukkan hubungan dengan sumber tegangan, yang sebelah kanan hubungan ke bumi. Pelbagai jalan arus (rungs) berjalan horizontal dari kiri ke kanan antara keduanya. Masukkan ditunjukkan oleh simbol ini:

-] [- : kontak, kontak normal terbuka

-]/[- : kontak negasi, kontak normal tertutup

Elemen AND dari input digerakkan oleh saklar kontak dalam rangkaian, elemen OR oleh saklar-sejajar (parallel switch). Dalam suatu diagram tangga, input negasiditandai oleh kontak normal tertutup. Keluaran mempunyai simbol -O- (koil) pada ujung sebelah kananus bersangkutan. Ketika pemrograman, masing-masing simbol disesuaikan dengan alamat PLC sesungguhnya atau dengan bentuk ringkasnya (alamat simbolik). Tidak seperti diagram sirkuit, diagram tangga ini disusun secara skematis dan tidak menunjukkan bagaimana sebenarnya pelbagai komponen tersebut disusun. Pemrograman semacam ini dikembangkan dari diagram wiring (sirkuit). Jika diagram sirkuit

mengalami masalah kontrol, maka metoda paling sederhana dalam pemrogramannya, adalah mengubah diagram ini menjadi diagram tangga.

#### b. Bagan Fungsi

Bagan fungsi tersebut (FCH) dapat digunakan baik untuk program skaning (scanning) sederhana dan representasi program rangkaian/uruta. Versi ini dalam versi skematiknya (dengan keterangan), dapat digunakan sebagai suatu bagan-alir. Sebaliknya, jika bagan-alir disampaikan bersama suatu masalah, hal ini dapat dengan mudah dikonversikan menjadi bagan fungsi.

Elemen logika ditunjukkan dengan simbol segiempat dasar dan suatu penandaan fungsi, masukkan negasi ditunjukkan dengan lingkaran di depan simbol dasar tersebut. Jika terdapat bagan-alir dengan beberapa langkah, bagan fungsi tersebut harus dibagi menjadi area langkah (kotak-kotak). Area semacam ini mengandung jumlah langkah (mulai di atas dengan 0 nol) dan suatu komentar yang dapat dipilih bebas. Area langkah tersebut menghubungkan semua masukkan miliknya (kombinasi masukkan) ke elemen pelaksana padanannya. Ketika suatu langkah telah dilaksanakan oleh PLC, yakni ketika kondisi "saklar terus-menerus" telah dipenuhi secara otomatis terus kelangkah selanjutnya.

Pemrograman bagan fungsi telah dikembangkan dari diagram logika elektronik. Namun demikian, ini tidak mencakup presentasi langsung langkah urutan. Jadi, untuk pemrograman PLC program berurutan, perlu memperkenalkan urutan kronologis dengan langkah-langkah.

#### c. Daftar Statement

Tidak seperti LDR dan FCH, daftar statement (STL) tidak menunjukkan program secara grafis, namun menguraikannya secara lisan. Daftar statement terdiri dari saluran instruksi individual. Memungkinkan untuk menulis suatu komentar (dalam bahasa sehari-hari) disebelah kanan setiap garis instruksi, memberikan uraian yang lebih tepat elemen saklar. Saluran instruksi dalam daftar statement

tersebut diberi bernomor secara berurutan. Perangkat instruksi (statement) tersebut terdiri dari instruksi pelaksanaan dan bersyarat.

Instruksi (perintah) didaftar dalam bentuk singkatan. L ("Load/masukkan") mengaris bawah awal instruksi; elemen logika AND, OR dan NOT disingkat menjadi A, O, dan N. penugasan "Set", atau sebaliknya "reset" ditunjukkan dengan = "set otherw reset" menandakan: keluaran ini harus diset 1 bila sinyal 1 tersebut terlihat dan pada 0 bila sinyal 0 terlihat.

Tabel 3. Contoh instruksi pada PLC

Program STL (DIN)			
L			11
A	N		12
=			06
L			13
A	N		14
=			07

Tabel 4. Set instruksi Ulasan

000	PESAN	RAM 0.0 V	07	
0	PROG			
000	STEP 0			Logging keliru/error
1	IF		I0	Error/swits S1
000		AND N	I1	Balasan/dorongan
2	THEN	SET	0	bawah S2
000		SET	7.0	Nyalakan L
3			0	Buzzer bu
000			7.1	
4				
000				
5				
000	STEP 1			Waktu setting
6	THEN	LOAD	K5	Nilai yang dimaksud



000		TO	TPO	Memori pra pilihan
7		WITH	TSC	Squence/ rangkaian
000		SET	TO	langkah 0,1 dt
8				Waktu start
000				
9				
001				
0				
001	STEP 2	JMP TO	I1	Langkah indikator
1	IF		S4	Balasan/dorongan
001	IF			bawah S2
2	THEN	RESET		Instruksi jump/
001	IF	SET	0	lompatan
3	IF			Waktu habis
001	THEN		7.0	Nyalakan L/light L
4			TO	Waktu start
001				
5				
001				
6				
001	STEP 3			Langkah indikator
7	IF		I1	Balasan/dorongan
001	THEN	JMP TO	S4	bawah S2
8	IF		NTO	Instruksi jump/
001	THEN	SET	0	lompatan
9		JMP TO	7.0	Waktu habis
002			S1	Nyalakan L/light L
0				Instruksi jump
002				
1				
002				
2				
002	STEP 4 KA			Pengakuan/ balasan
3	THEN	SET	0	kekeliruan
002		RESET	7.0	Nyalakan L

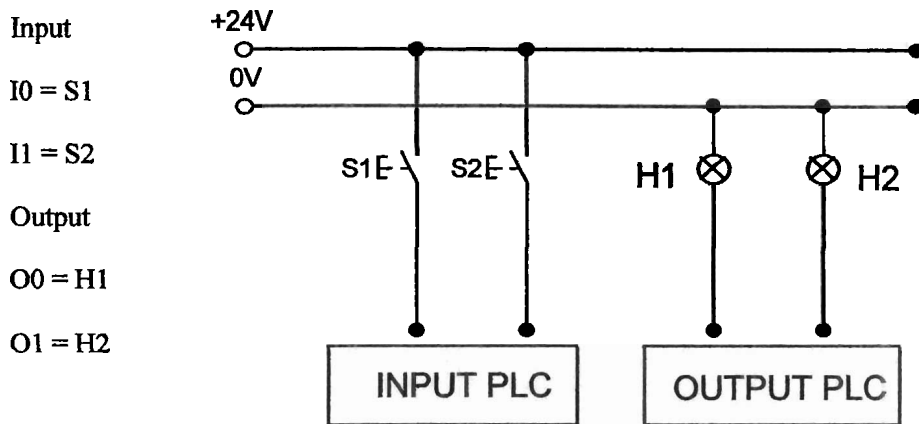
4	IF		0	Buzzer bu
002	THEN	JMP TO	7.1	Balasan/ dorongan
5			N I1	bawah S2
002			S5	Instruksi jump
6				
002				
7				
002	STEP 5			Reset indikator
8	IF		I1	Balasan/ dorongan
002	THEN	RESET	0	bawah S2
9		JMP TO	7.0	Nyalakan L
003				
0				
003				
1				

Standart DIN untuk daftar statement tidak mengakui setiap langkah tetapi harus dalam kasus program urutan/rangkaian bekerja dengan langkah flag (dengan diagram tangga, juga proyek seperti itu harus diprogram dengan memakai langkah flag). Bagaimanapun, hari ini juga ada suatu formulir pembuatan program STL yang membuat daftar langkah individual di dalam program dan instruksi yang bersangkutan dengannya secara verbal dalam urutan kronologis. Dengan STL ini bahkan masalah kontrol rumit dapat dengan jelas ditunjukkan (lihat diagram). Persamaan Boolean untuk diagram tugas kontrol dan langkah pemudahan dapat ditulis dengan mudah sebagai STL.

MILIK PERPUS TAMBAH  
UNIV. NEGERI PADANG

**Contoh Permasalahan:**

Berdasarkan diagram berikut buat skema penyelesaian dengan menggunakan PLC, dengan ketentuan bahwa lampu H1 dan H2 akan nyala, jika sakelar S1 dan S2 ditekan.



Gambar 3. Contoh Aplikasi PLC

Tabel 5. Aplikasi pengalamatan dari PLC

Fungsionalitas	Simbol	Alamat	Fungsi
Tombol Tekan S1	S1	I0	I0 dan I1 akan menghasilkan nilai "1" selama tombol ditekan
Tombol Tekan S2	S2	I1	
Lampu H1	H1	O0	Lampu akan menyala jika O0 membawa nilai "1"
Lampu H2	H2	O1	

## **BAB III**

### **METODE PEMECAHAN MASALAH**

#### **A. KERANGKA PEMECAHAN MASALAH**

Tahapan ini pada dasarnya adalah merumuskan kerangka berfikir untuk memecahkan masalah yang telah disimpulkan atau dirumuskan. Pada bagian ini disusun pula berbagai kerangka baik teoritis maupun empirik untuk mendekati masalah dari berbagai segi kemungkinan dan bagian ini juga berfungsi pula sebagai tinjauan pustaka dalam menentukan alternatif pemecahan masalah.

Selanjutnya diuraikan, bahwa untuk menentukan alternatif penyelesaian masalah kegiatan ini dapat dipedomani langkah yang telah ditetapkan oleh Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Dedikbud RI, bahwa kerangka pemecahan masalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat hendaklah mempertimbangkan berbagai aspek. Di antaranya adalah tingkat kebutuhan dan permasalahan masyarakat, jenis IPTEKS yang diterapkan, kemampuan yang dimiliki oleh tenaga ahli perguruan tinggi, manfaat/hasil yang dicapai dan tingkat keberhasilan usaha yang dapat menunjang penghasilan masyarakat.

#### **B. REALISASI PEMECAHAN MASALAH**

Universitas Negeri Padang sesuai dengan spesialisasinya, mempunyai sumber daya yang cukup dibidang Programable Logic Controller (PLC) sebagai upaya peningkatan kemampuan masyarakat mengenai aplikasinya. Untuk merealisasikan kegiatan ini, sesuai dengan permasalahan yang ditemukan dalam kegiatan survey yang dilakukan oleh tim pengabdian masyarakat, ditemukan kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dibidang PLC khususnya guru SMK Kota Padang. Langkah-langkah untuk merealisasikan kegiatan tersebut adalah sebagai berikut;

## 1. Persiapan.

Agar kegiatan ini berjalan dengan lancar sesuai dengan apa yang direncanakan dan memenuhi tujuan serta target yang hendak dicapai, maka dilakukan kegiatan persiapan antara lain:

- a. Mengadakan observasi terhadap objek sasaran, agar informasi yang diperoleh lebih memberikan gambaran yang jelas terhadap kegiatan yang akan dilakukan nantinya.
- b. Melaksanakan pertemuan/diskusi dengan anggota tim pelaksana pengabdian dan merumuskan langkah-langkah apa yang harus dilaksanakan terhadap kegiatan ini. Termasuk juga dalam hal ini menetapkan materi pelatihan dan bentuk keterampilan yang akan dilakukan.
- c. Penentuan Peserta Pelatihan.  
Supaya kegiatan ini lebih efektif, maka peserta pelatihan dalam kegiatan ini ditetapkan adalah guru SMK kota Padang.
- d. Kegiatan berikut adalah menetapkan materi pelatihan, yang berhubungan dengan PLC.

## 2. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Pelatihan Keterampilan Programable Logic Controller (PLC) Bagi Guru SMK Kota Padang ini dilakukan di Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 13 Desember 2010 sampai dengan. Kegiatan dilaksanakan dalam dua scenario, yakni (1) kegiatan teori, yakni melakukan kegiatan dengan pemberian teori dan diskusi tentang Programable Logic Controller (PLC), dan (2) kegiatan pelatihan dalam bentuk pratikum langsung dalam menerapkan aplikasi dari PLC.

## **KHALAYAK SASARAN DAN STRATEGIS**

Khalayak sasaran dan strategis pada kegiatan ini adalah guru-guru SMK Kota Padang

#### **D. METODE PENERAPAN IPTEKS**

Metode pelaksanaan yang dilakukan pada saat pelaksanaan kegiatan ini, baik yang bersifat teori maupun praktek adalah sebagai berikut.

a. Metode ceramah dan tanya jawab

Metoda ini dipandang sesuai dalam penyampain materi secara teoritis. Melalui tanya jawab, tim pelaksana dapat mengadakan peninjauan mengenai kemampuan peserta pelatihan tentang materi yang disampaikan

b. Praktek Langsung

Setelah peserta didik mendapat pengetahuan secara teoritis, kemudian diadakan praktek langsung dalam hal memilih, membuat dan melakukan persentasi model program PLC, merancang program PLC dan memprogram PLC sesuai dengan teori dengan tepat dan benar.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. HASIL**

Pelaksanaan kegiatan pelatihan keterampilan programmable logic controller (PLC) bagi guru SMK kota Padang dapat berjalan dengan baik dan lancar. Hal ini diperoleh berkat kerjasama serta partisipasi aktif dan rasa pengabdian yang tinggi dari tim pelaksana, ditambah lagi dengan kerjasama dari semua pihak yang terkait dengan pelaksanaan kegiatan ini.

Pelaksanaan kegiatan ini diharapkan bisa membantu para guru dalam meningkatkan pengetahuannya mengenai PLC, terutama mengenai teknik pemograman dan aplikasinya.

Kegiatan pengabdian ini diikuti oleh 10 peserta, hal ini masih kurang dari target awal dengan halayak sasaran diperkirakan akan diikuti oleh 14 orang guru sebagai peserta. Hal ini disebabkan karena pelaksanaan kegiatan ini hampir bersamaan dengan kesibukan guru dengan ujian semester siswa di sekolah.

Pencapaian hasil Pelaksanaan kegiatan pelatihan keterampilan programmable logic controller (PLC) bagi guru SMK kota Padang ini selanjutnya akan dilihat dari aspek tujuan dan manfaat pelaksanaan kegiatan. Berikut ini gambaran yang jelas tentang kegiatan yang telah dilaksanakan.

##### **1. Pencapaian Tujuan.**

Secara umum tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya terjadi peningkatan kopetensi/kemampuan guru-guru SMK bidang Teknik Kota Padang agar terampil menggunakan Programable Logic Controller (PLC) mulai dari membuat model, merancang program dan membuat programnya sesuai dengan kebutuhan proses belajar-mengajar yang diselaraskan dengan kemajuan teknologi udah terlaksana dengan baik menurut semestinya.

##### **2. Pencapaian Target.**

Target dari pelaksanaan kegiatan ini adalah memberikan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yakni; (1) meningkatkan pengetahuan guru SMK Kota Padang mengenai PLC, (2) meningkatkan kemampuan guru SMK Kota Padang mengenai pembuatan model untuk aplikasi PLC, (3)

meningkatkan pengetahuan guru SMK Kota Padang mengenai perancangan program untuk aplikasi PLC, (4) meningkatkan pengetahuan guru SMK Kota Padang mengenai Pemograman PLC yang sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran.

### 3. Pencapaian Manfaat.

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian terdahulu bahwa manfaat dari kegiatan ini adalah Sesuai dengan tujuan yang telah dikemukakan, maka manfaat yang diharapkan dan dirasakan langsung oleh guru SMK bKota Padang adalah (1) peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam komputerasi menggunakan PLC untuk kebutuhan proses pembelajaran di sekolah bidang teknik, (2) staf akademika UNP, khususnya jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNP memperlihatkan peran aktifnya dalam memecahkan persoalan-persoalan yang ada dalam masyarakat terutama dalam penerapan ilmu dan teknologi, khususnya pengetahuan tentang Programable Logic Controller (PLC) dan aplikasinya.

Tahapan jangka panjang diharapkan kepada guru SMK Kota Padang yang telah dilatih dapat menuangkan pengetahuan dan keterampilannya dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan mutu lulusannya.

## **B. PEMBAHASAN**

Pelaksanaan kegiatan Pelatihan Keterampilan Programable Logic Controler (PLC) bagi guru-guru SMK Kota Padang telah terlaksana sesuai tujuan dengan baik dan lancar. Selajutnya perlu dikaji dan dibahas faktor-faktor penentu keberhasilan pelaksanaan dan hambatannya. Ini dapat dilihat dari analisis pencapaian tujuan, pencpaian target dan manfaat, selajutnya juga dilihat dari beberapa faktor penentunya yang terdiri dari faktor pendorong tentang keberhasilan kegiatan ini, disamping itu dibahas juga faktor yang menghambatnya.

### 1. Faktor Pendorong

Faktor pendorong yang dimaksud dalam pembahasan ini adalah faktor yang menunjang terhadap keberhasilan pelaksanaan kegiatan Pelatihan Keterampilan Programable Logic Controler (PLC) bagi guru-guru SMK Kota



Padang dalam bentuk pembuatan model, merancang program, dan memprogramnya sesuai dengan kebutuhan proses belajar mengajar dan mengantisipasi kemajuan teknologi di bidang kontrol . Adapun faktor-faktor yang menunjang pelaksanaan kegiatan ini dapat dikemukakan sebagai berikut:

a. Faktor Situasi kegiatan.

Oleh karena kegiatan ini memang berdasarkan kebutuhan dari masyarakat (Guru SMK Kota Padang), maka dalam hal persiapan dan pelaksanaan kegiatan tidak menemui hambatan dan rintangan yang berarti, apa lagi kalau dilihat dari situasi tempat pelaksanaan kegiatan yang mudah dicapai (Laboratorium komputer Jurusan Teknik Elektro FT UNP). Sehingga memudahkan bagi tim pelaksana membuat perencanaan, pelaksanaan pelatihan dan bimbingan.

b. Masyarakat (sasaran).

Semua peserta yang merupakan Guru-guru SMK Kota Padang bidang teknik berperan serta aktif dari awal sampai akhir kegiatan pelatihan. Hal ini mungkin disebabkan bahwa kegiatan ini memang benar-benar dibutuhkan oleh khalayak sasaran.

2. Faktor Penghambat

Faktor penghambat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini boleh dikatakan tidak ada, hanya saja sedikit waktu untuk pelaksanaan kegiatan karena keterbatasan jumlah anggaran serta bertepatan dengan kesibukan guru melaksanakan ujian semester sehingga peserta yang hadir kurang dari target awal sebanyak 14 orang. Jalan keluar yang ditempuh adalah dengan mengkonsensuskan secara jelas terhadap materi latihan yakni memberikan pelatihan Peningkatan keterampilan PLC mulai dari membuat model, merancang program dan memprogramnya sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran. Oleh karena itu, selama kegiatan berlangsung tim pelaksana tidak mendapatkan hambatan yang berarti.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Merujuk pembahasan yang telah dikemukakan diatas, maka pada bagian ini dikemukakan kesimpulan dan saran yang akan merangkum semua hasil kegiatan Pelatihan Keterampilan Programable Logic Controller (PLC) bagi guru-guru SMK Kota Padang dari awal sampai akhir.

#### **A. KESIMPULAN**

Setelah membahas tentang permasalahan, tujuan, manfaat, khalayak sasaran, pelaksanaan dan hasil kegiatan maka selanjutnya didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan berupa pelatihan keterampilan Programable Logic Controller (PLC) agar mampu membuat model, merancang program dan memprogram sendiri PLC sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran.
2. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 13 Desember 2010 dengan peserta sebanyak 10 orang, hal ini masih kurang dari target awal kegiatan yakni, peserta pelatihan diikuti oleh 14 orang peserta.

#### **B. SARAN**

Berhubung karena keterbatasan lamanya waktu pelatihan, maka tidak semua materi mengenai aplikasi Programable Logic Controller (PLC) dapat diberikan. Oleh sebab itu untuk masa-masa mendatang, melalui Lembaga Pengabdian Masyarakat UNP Padang dapat meneruskan kegiatan ini dengan materi yang bekesinambungan. Selain dari hal di atas, penetapan waktu pelaksanaan kegiatan juga perlu diperhitungkan demi kelancaran kegiatan yang diadakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ackermann, et.all 1994, Programmable Logic Controllers, Edisi 4, Jakarta, Festo.
- Dalih, S.A, 1983, Keselamatan Kerja Dalam Tata Laksana Bengkel, Jakarta, Depdikbud RI.
- Hackworth, Jhon R. Frederick D Hackworth Jr, ( ), Programmable Logic Controllers, Programming Methods and Applications, ( )
- Jack, Hugh, 2005, Automating Manufacturing System with PLC, Boston, Free Software Foundation. Inc.
- Luis Bryan dan Eric Bryan, 1997, Programable Controllers; Theory and Implementation, Atlanta USA, Industrial Text Company.
- P.Van. Harten, 1974, Instalasi Listrik Arus Kuat I, Bandung, Bina Cipta.
- ....., 1974, Instalasi Listrik Arus Kuat II, Bandung, Bina Cipta.
- ....., 1974, Instalasi Listrik Arus Kuat III, Bandung, Bina Cipta.
- Sujatmoko, MN, 2000, Dasar-dasar Control Component dan Sysmac, Department Manufacturing Engineering PT. Omron Manufacturing of Indonesia

## **LAMPIRAN**

## **LAMPIRAN 1. PERSONALIA PELAKSANA KEGIATAN**

### **PERSONALIA PELAKSANA KEGIATAN**

#### **Ketua Pelaksana**

- a. Nama lengkap dan gelar : Asnil, S.Pd. M.Eng
- b. NIP : 19811007 200604 1 001
- c. Pangkat dan golongan : Penata Muda, III.a
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Fakultas / Program studi : Fakultas Teknik/Teknik Elektro
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

#### **Sekretaris**

- a. Nama lengkap dan gelar : Alibasrah Pulungan, ST. MT.
- b. NIP : 19741212 200312 1 002
- c. Pangkat dan golongan : Penata Muda TK.1/III.b
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Fakultas / Program studi : Fakultas Teknik/Teknik Elektro
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

#### **Anggota Pelaksana I**

- a. Nama lengkap dan gelar : Risfendra, S.Pd. MT.
- b. NIP : 19790213 200501 1 003
- c. Pangkat dan golongan : Asisten Ahli/III.b
- c. Jabatan Fungsional : Penata Muda TK.1
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Fakultas / Program studi : Fakultas Teknik/Teknik Elektro
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

## **Anggota Pelaksana II**

- a. Nama lengkap dan gelar : Drs. Aswardi, MT
- b. NIP : 195902211985031014
- c. Pangkat dan golongan : Lektor/ III.d
- d. Jabatan Fungsional : Penata TK. I
- d. Jabatan Struktural : Ketua Jurusan Teknik Elektro
- e. Fakultas / Program studi : Fakultas Teknik/ Teknik Elektro
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

## LAMPIRAN 2. DOKUMENTASI KEGIATAN

### DOKUMENTASI KEGIATAN



Gambar 1. Laporan ketua pelaksana



Gambar 2. Sambutan dari ketua jurusan teknik Elektro FT UNP



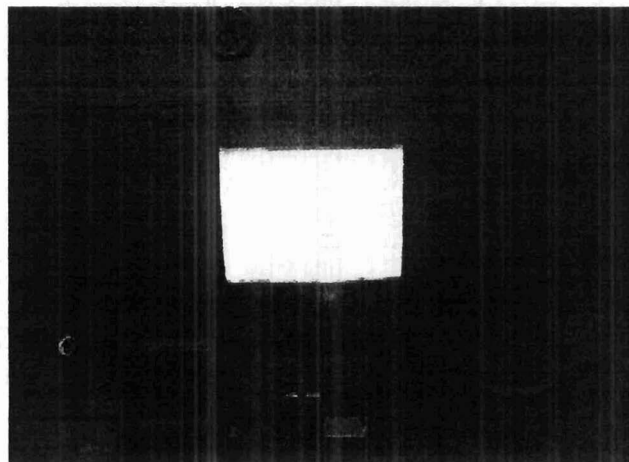
Gambar 3. Sambutan dari LPM UNP



**Gambar 4. Materi I**

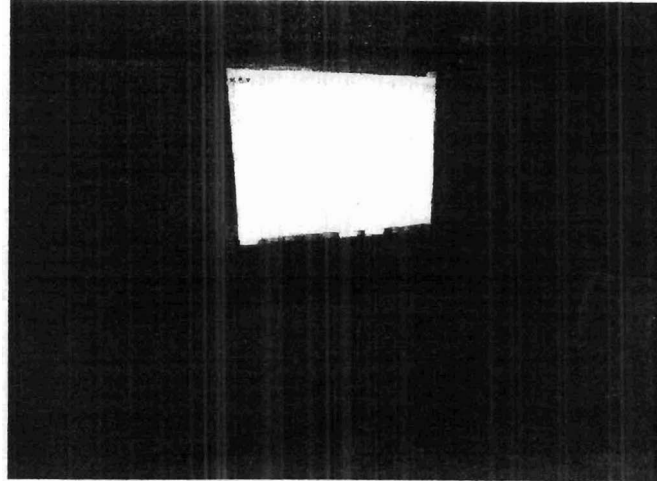


**Gambar 5. Peserta mengikuti materi pertama dengan serius**



**Gambar 6. Materi II**





**Gambar 7. Materi III**



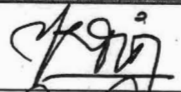
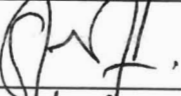
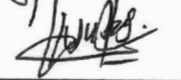
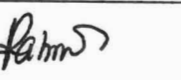
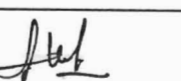
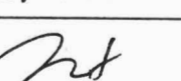
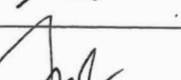
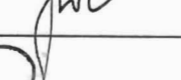
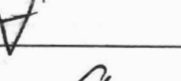
**Gambar 8. Peserta memperhatikan dengan penuh konsentrasi**




**Gambar 9. Konsentrasi mengikuti materi**

**LAMPIRAN 3. ABSENSI PESERTA**

**ABSENSI PESERTA PELATIHAN PROGRAMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)  
BAGI GURU-GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) KOTA PADANG  
SENIN, 13 DESEMBER 2010**

NO	NAMA LENGKAP	NIP	INSTANSI	TANDATANGAN
1	Mardion	19610831 198603 1 006	SMK DHUATA PDG	
2	Syafruddin Marsinun		SMK-DHUATA PDG	
3	JURA ADRINA	19680710 199203 2 005	SMK N. 5 PPG	
4	HURIYATI RAHMI	19760814 200701 2 005	SMKS PADANG	
5	ASRIL	19710424 200604 1 008	SMK N 1 PADANG	
6	HENDRA LANTO SIKRI	19730426 200604 1 003	SMK N 1 PADANG	
7	DALFI	19720325 199903 1 003		
8	Elfizah		SMKN 5 PDG	
9	M. ILHAM TANJUNG		SMK M HDT / PADANG	

NO	NAMA LENGKAP	NIP	INSTANSI	TANDATANGAN
10	IRAWATI		SMK MUHAT 1 PDG	
11				
12				
13				
14				
15				

Ttd

PANITIA

**PROGRAMABLE CONTROLLER BASIC**

**Disusun Oleh**

**Drs.Aswardi , MT**

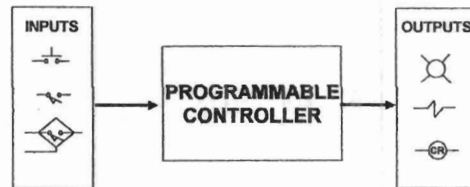
**Staf Pengajar Jurusan Teknik ELEktro**

**Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**2010**

# PROGRAMMABLE CONTROLLER BASICS

## What is a Programmable Controller?



A PROGRAMMABLE CONTROLLER is a solid state control system that monitors the status of devices connected as inputs. Based upon a user written program, stored in memory, it controls the status of devices connected as outputs.

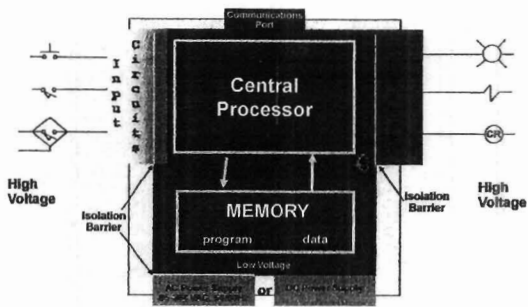
### INPUT DEVICES

- Pushbuttons
- Selector Switches
- Limit Switches                      • 120 VAC
- Level Switches                        • 24 VDC
- Photoelectric Sensors
- Proximity Sensors
- Motor Starter Contacts
- Relay Contacts
- Thumbwheel Switches

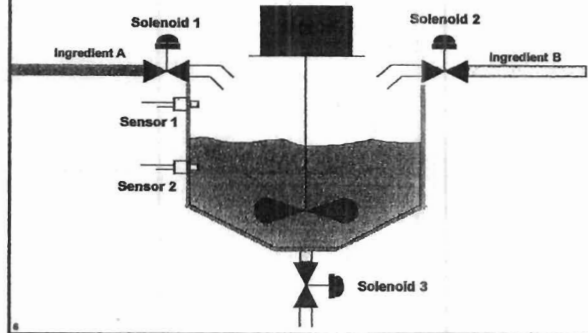
### OUTPUT DEVICES

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| • Valves         | <b>Relays</b> |
| • Motor Starters | • 120 VAC/VDC |
| • Solenoids      | • 240 VAC/VDC |
| • Control Relays | • 24 VAC/VDC  |
| • Alarms         | <b>Triac</b>  |
| • Lights         | • 120 VAC     |
| • Fans           | <b>MOSFET</b> |
| • Horns          | • 24 VDC      |

### Inside a PLC



### Typical PLC Application



### Operation of Mixer

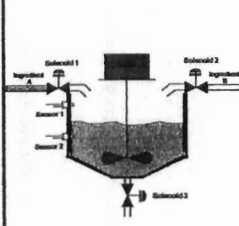
IF sensor 2 is not tripped  
**THEN** energize solenoid 1 (Ingr A)

IF sensor 2 is tripped **AND** sensor 1  
 is not tripped  
**THEN** energize solenoid 2 (Ingr B)

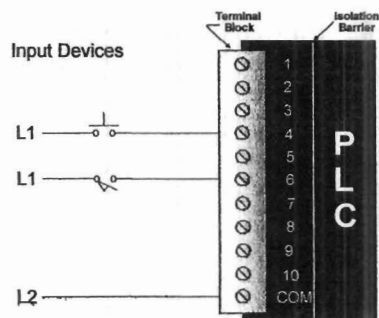
IF sensor 1 is tripped  
**THEN** enable timer (10 seconds)

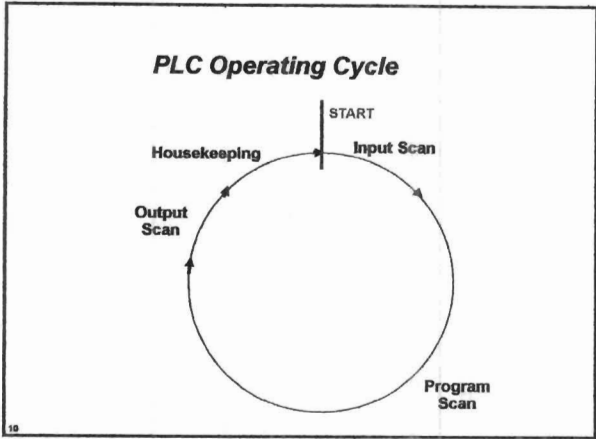
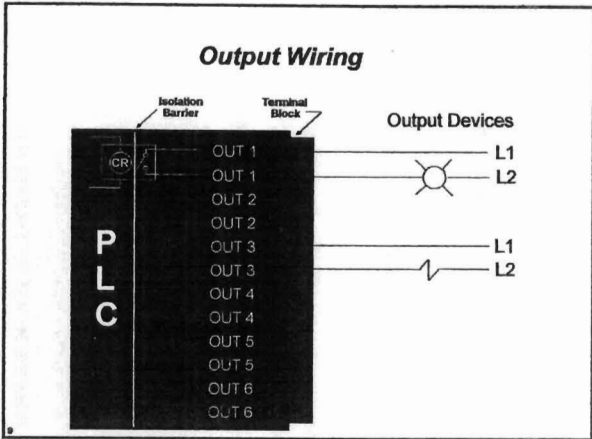
IF sensor 1 is tripped **AND** the timer is  
 not done timing  
**THEN** energize motor

IF the timer is done timing  
**THEN** energize solenoid 3 (drain)



### Input Wiring



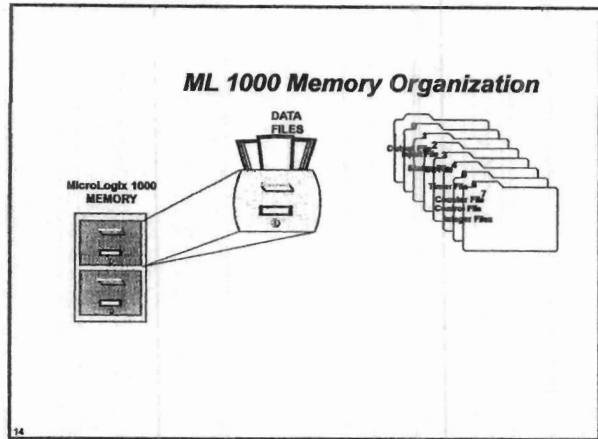
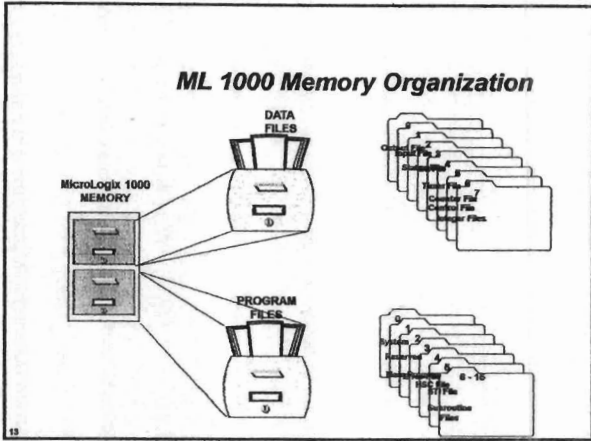


**Rockwell Automation**  
**Allen-Bradley**

## PLC Intro. Memory & Data

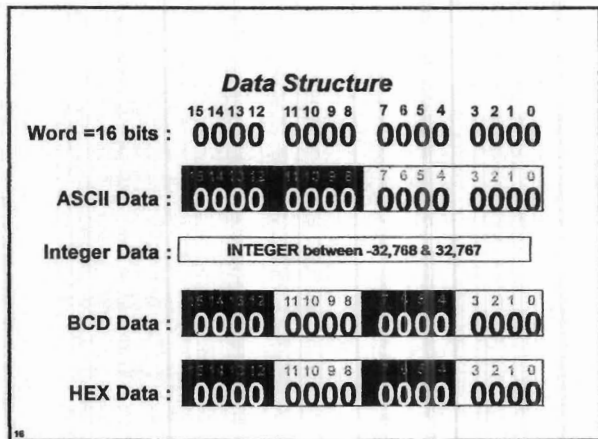
### We are going to discuss...

1. Memory
2. Data
3. Data Files

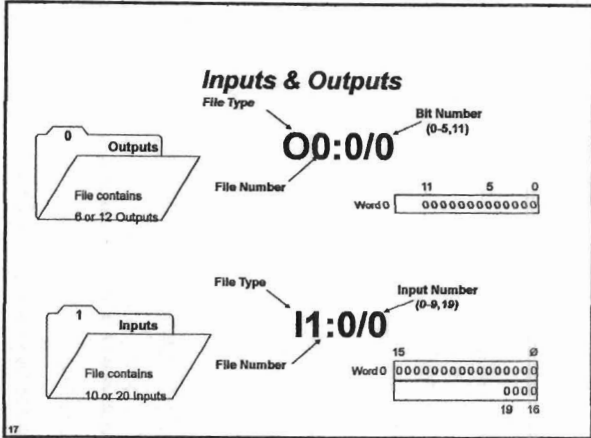


### Memory & Data

MEMORY		DATA	
■ Bit	1 or 0	• Octal	0-7
■ Nibble	4 bits	• BCD	0-9
■ Byte	2 nibbles	• HEX	0-F (16)
■ Word	2 bytes	• Integer (signed)	-32,767 to +32,768
■ Double Word	2 words	• Unsigned Integer	0 to 65,535
■ Long Word	2 D words	• Floating Point	
		IEEE	+/- 3.45x10 <sup>38</sup> to +/- 1.17x10 <sup>-38</sup>





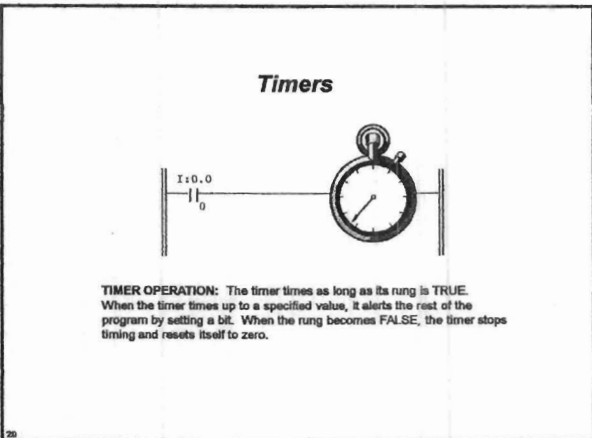


### Status File

- File #2
- General purpose file that consists of 32 registers. These registers are mixed in "word" and "bit" formats depending on the function they represent. The Status file is primarily used for:
  - Setting system operating features,
  - Displaying system status and faults
- Programming aids consisting of:
  - Timebase bits
  - Math overflow flags
  - Index registers
  - Subroutine control

### File #3 Bit File

	15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0	
Word 0:	0000	0000	0000	0000	1/0
					(APB)
	31 30 29 28	27 26 25 24	23 22 21 20	19 18 17 16	
Word 1:	0000	0000	0000	0000	16
					(HHP)
	15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0	
Word 2:	0000	0000	0000	0000	
⋮					
	511		496		
Word 32:	15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0	
	0000	0000	0000	0000	



**Timers**

- File #4
- 40 Timers
- TON, TOF, and RTO
- .01 and 1 second time base

21

**Timers**

Word 0	ENT	DN
Word 1	Preset Value	
Word 2	Accumulated Value	

**Preset** T4:0.PRE How long the timer should time for.

**Accumulated** T4:0.ACC How long the timer has timed for already.

**Done** T4:0/DN Set to "1" when accumulated value  $\geq$  preset value.

**Timer Timing** T4:0/TT Set to "1" when accumulated value < preset value.

**Enable** T4:0/EN Set to "1" when the rung containing the timer is true.

22

**Timers**

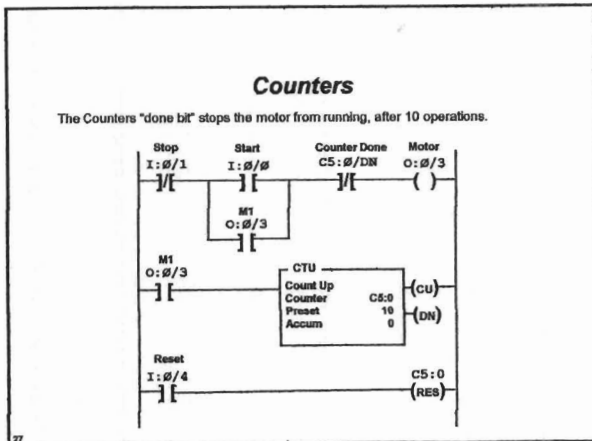
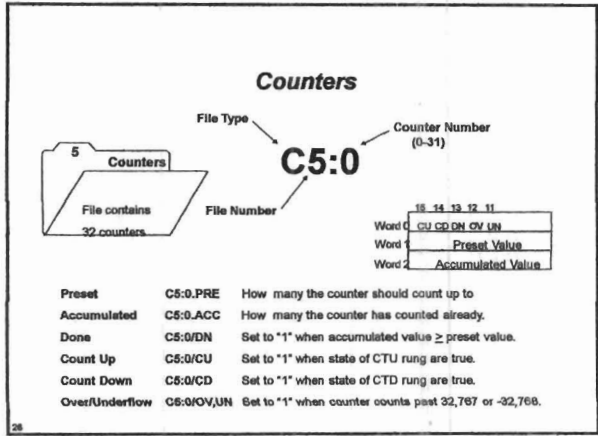
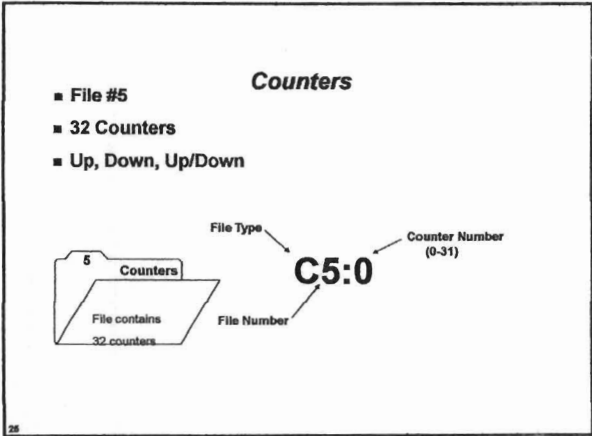
The Timer's "done bit" turns the motor off after a 10 second time delay.

23

**Counters**

**COUNTER OPERATION:** The counter counts (by one) every time its rung goes from FALSE to TRUE. When a specified number of counts has been reached, the counter alerts the rest of the program by setting a bit. The program must reset the counter to start counting from zero again.

24



### Control

- Used for higher level application specific commands.
  - FIFO/LIFO Stacks
  - Sequencers
  - Bit Shifts etc..
- Required to allow the PLC to "manage/control" the application instruction.
- 16 Elements in MicroLogix 1000

28

## ***Integer***

- General purpose data registers
- Primarily used for:
  - Comparison Instructions
  - Math Instructions
  - Sequencers
  - FIFO and LIFO stacks
- 105 Resident in MicroLogix 1000

28

## ***PLC Intro. Files & Programs***

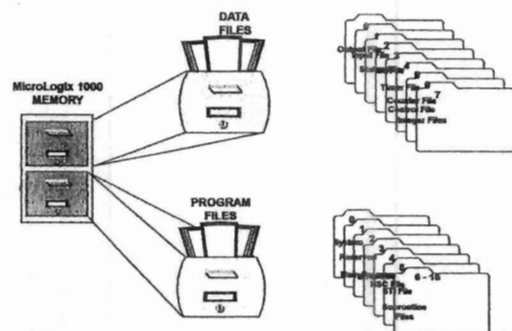
29

## ***We are going to discuss...***

1. What Are Program Files
2. Program File Functions
3. Ladder Logic Concepts
4. I/O Addressing
5. Logic
6. Examples

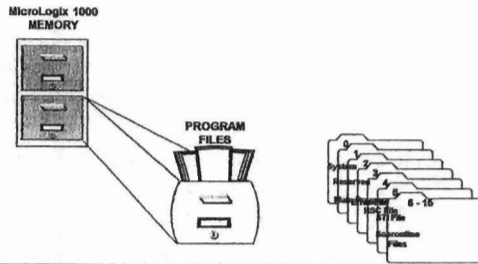
31

## ***ML 1000 Memory Organization***



32

## ML 1000 Memory Organization



33

## File 0 - System File

### Dedicated & Reserved file

#### ■ Used to store various system related information.

- Processor type and configuration
- Communication parameters
- I/O configuration
- Passwords
- Misc..

34

## File 1 - Reserved

- Future

35

## File 2 - Main Program

### Dedicated & Open file

#### ■ Main Ladder Program

- Typically is where the "main" user program resides
- Must have some program logic

36

### **File 3 - Error File**

#### **Preconfigured and Open file**

- Referred to as the Error Subroutine
- Will be "scanned" whenever a recoverable fault is detected (Allows users to clear certain errors and inhibit a shutdown)
  - Recoverable faults include:
    - Retentive data lost
    - Startup protection after power loss
    - Watchdog time-out
    - File boundaries violated
    - Negative data in ACC or PRE of a timer
    - Invalid HSC preset
- May be used as a user subroutine, but is not recommended

37

### **File 4 - High Speed Counter File**

#### **Preconfigured and Open file**

- Referred to as the HSC Subroutine
- Will be "scanned" whenever a HSC interrupt occurs
- HSC interrupts are:
  - "Preset" data value is reached (High or Low)
  - Underflow or Overflow conditions are detected
- May be used as a user subroutine, but is not recommended

38

### **File 5 - Selectable Timed Interrupt File**

#### **Preconfigured and Open file**

- Referred to as the STI subroutine
- Scanned whenever the STE instruction is set (1)
- Adjustable interval, 10msec resolution
- May be used as a user subroutine, but is not recommended

39

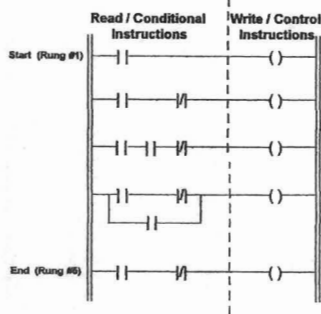
### **Files 6-15 - User Subroutines**

#### **"Open" Files**

- Typically used for application specific requirements.
- Accessed from file 2 (Main program) through special program flow instructions
  - JSR     Jump to Subroutine and return
  - SBR     Subroutine Identifier
  - RET     Ret to Main program
- Nesting of subroutines is allowed (8 Levels allowed, 3 Levels if the Error, HSC or STI subroutines are enabled)

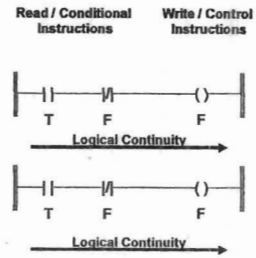
40

### Ladder Logic Concepts



41

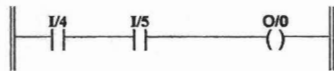
### Ladder Logic Concepts



42

### Logical AND Construction

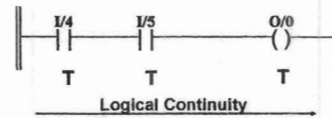
**IF** input 004 **AND** input 005 have power  
**THEN** energize output 0



43

### Logical AND Construction

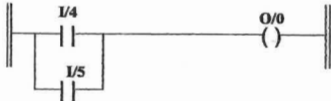
**IF** input 4 **AND** input 5 have power  
**THEN** energize output 0



44

### Logical OR Construction

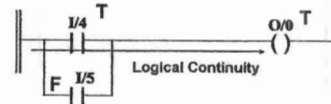
IF input 4 OR input 5 have power  
THEN energize output 0



46

### Logical OR Construction

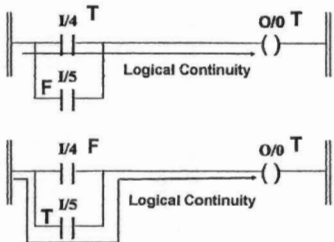
IF input 4 OR input 5 have power  
THEN energize output 0



46

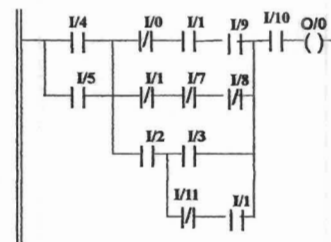
### Logical OR Construction

IF input 4 OR input 5 have power  
THEN energize output 0



47

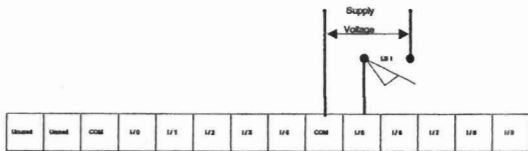
### Complex Construction



48



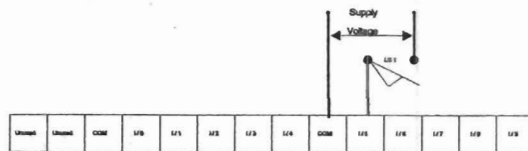
### Read Instructions



Input device input bit		The instruction is:	
		Examine ON	
Open (0)	Logic 0	False	
Closed (1)	Logic 1	True	

48

### Read Instructions

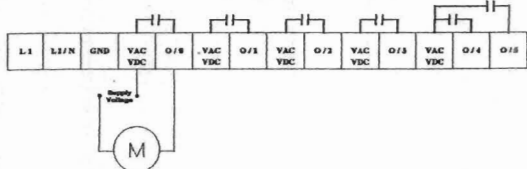


Input device input bit		The instruction is:	
		Examine ON	Examine OFF
Open (0)	Logic 0	False	True
Closed (1)	Logic 1	True	False

49

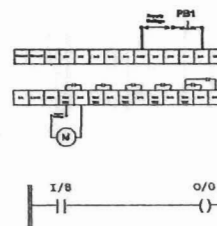
### Write Instruction

	Rung State	Output Bit	Output Terminal
OTE Output Energize (-)	TRUE	ON	ENERGIZED
	FALSE	OFF	De-energized



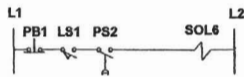
51

### Putting it Together



52

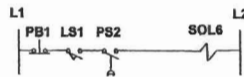
### Addressing Example



DEVICE	REF.	ADDRESS
PB1	I/5	I:0:5
LS1	I/6	I:0:6
PS2	I/7	I:0:7
SOL6	Q/6	Q:0:6

63

### Addressing Example

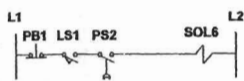


DEVICE	REF.	ADDRESS
PB1	I/5	I:0:5
LS1	I/6	I:0:6
PS2	I/7	I:0:7
SOL6	Q/6	Q:0:6

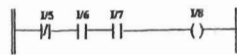
Assume we are using all Normally Open devices wired to our PLC. The functionality of this relay logic must remain the same; i.e. energize solenoid 6 when PB1 is not actuated, but both LS1 and PS2 are actuated.

64

### Addressing Example

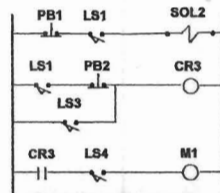


DEVICE	REF.	ADDRESS
PB1	I/5	I:0:5
LS1	I/6	I:0:6
PS2	I/7	I:0:7
SOL6	Q/6	Q:0:6



65

### Relay Logic to Ladder Logic

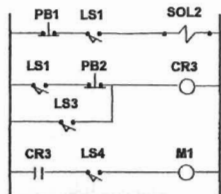


DEVICE	REF.	ADDRESS
PB1	I/5	I:0:5
LS1	I/6	I:0:6
LS3	I/3	I:0:3
CR3	Q/3	Q:0:3
PB2	I/2	I:0:2
LS2	I/4	I:0:4
LS4	I/4	I:0:4

Assume we are using all Normally Open devices wired to our PLC. The functionality of this relay logic must remain the same.

66

### Relay Logic to Ladder Logic



**PLD I/O Address Assignments:**

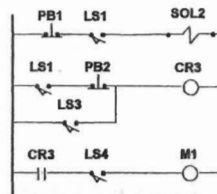
PB1- I/4	PB2- I/5
LS1- I/6	LS2- I/7
LS3- I/8	LS4- I/9

**PLD Output Assignments:**

SOL2- O/0	M1- O/1
-----------	---------

87

### Relay Logic to Ladder Logic



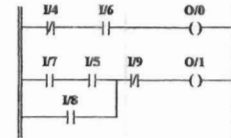
**PLD I/O Address Assignments:**

PB1- I/4	PB2- I/5
LS1- I/6	LS2- I/7
LS3- I/8	LS4- I/9

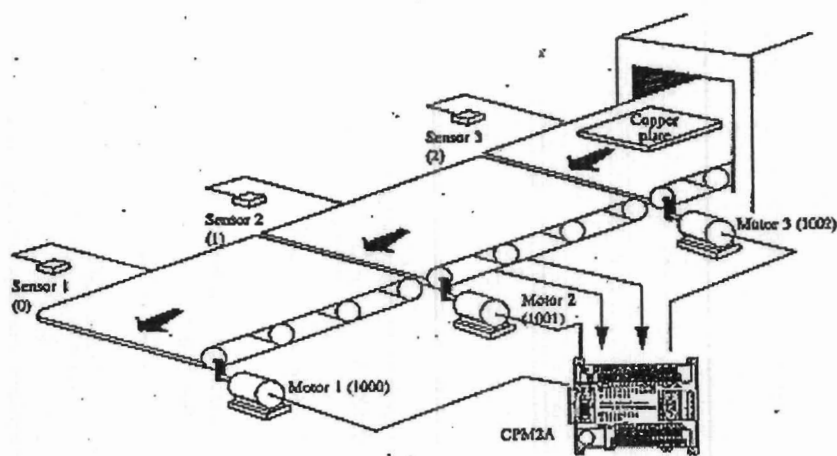
**PLD Output Assignments:**

SOL2- O/0	M1- O/1
-----------	---------

88



# APLIKASI PLC PADA INDUSTRI SERI OMRON CPM1A/CPM2A



Disusun oleh  
**Drs. Ta'ali, MT.**

Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
PADANG 2010

## APLIKASI PLC CPM1A/CPM2 (SYSMAC) LANJUT

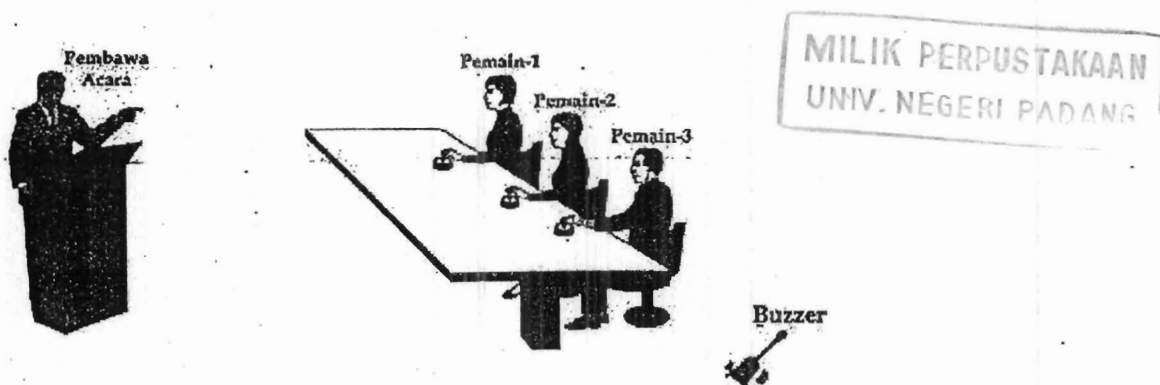
Berikut ini akan diberikan contoh-contoh aplikasi PLC Omron seri CPM1A atau CPM2A lanjut berikut dengan pembahasannya. Aplikasi yang dibahas bisa diterapkan dalam dunia nyata (industri dan lain-lain). Pembahasan lebih difokuskan pada diagram tangga bukan pada kode mnemonik seperti pembahasan sebelumnya. Sehingga disarankan para pembaca sering melihat diagram tangga yang terkait saat membaca pembahasan. Diagram tangga atau aplikasi-aplikasi yang akan dibahas berikut ini sudah diuji-coba menggunakan sari CPM2A dan PLC Simulator v1.0.

### 1. Contoh Aplikasi Penentu Prioritas Bel Kuis

#### DESKRIPSI APLIKASI

PLC akan digunakan sebagai alat kendali penentu prioritas bel suatu acara kuis yang diikuti oleh 3 peserta atau kelompok peserta, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Pertama pembawa acara memberikan pertanyaan kepada 3 (tiga) peserta kuis, setelah selesai memberikan pertanyaan, maka:
2. Ke-tiga pemain berlomba-lomba untuk menekan tombol dalam rangka menjawab pertanyaan dari pembawa acara;
3. Buzzer akan dibunyikan setelah ada salah seorang pemain berhasil menekan tombol untuk pertama kalinya;
4. Indikator lampu pada pemain tersebut (yang berhasil menekan tombol untuk pertama kali) akan dinyalakan dan hanya bisa dimatikan oleh saklar reset.
5. Proses diulangi lagi dari awal (nomor 1) jika telah dilakukan reset.



Gambar 1. Ilustrasi



No baris	Mnemonik	Address
00000	LD	000.00
00001	AND NOT	010.02
00002	AND NOT	010.03
00003	LD	000.01
00004	AND NOT	010.01
00005	AND NOT	010.03
00006	OR LD	
00007	LD	000.02
00008	AND NOT	010.02
00009	AND NOT	010.01
00010	OR LD	
00011	OR	005.00
00012	AND NOT	005.01
00013	AND NOT	TIM000
00014	OUT	005.00
00015	LD	005.00
00016	OUT	010.00
00017	TIM	000 #0100
00018	LD	000.00
00019	OR	010.01
00020	AND NOT	010.02
00021	AND NOT	010.03
00022	AND NOT	000.03
00023	OUT	010.01
00024	LD	000.01
00025	OR	010.02
00026	AND NOT	010.01
00027	AND NOT	010.03
00028	AND NOT	000.03
00029	OUT	010.02
00030	LD	000.02
00031	OR	010.03
00032	AND NOT	010.01
00033	AND NOT	010.02
00034	AND NOT	000.03
00035	OUT	010.03
00036	LD	000.03
00037	OUT	005.01
00038	END	

## KETERANGAN DIAGRAM TANGGA

Diagram tangga terdiri atas 6 (enam) jaringan (7 termasuk dengan **END**-nya). Yang perlu diperhatikan bahwa bagaimana caranya agar jika ada satu pemain yang telah berhasil menekan tombol duluan, maka akan menutup aktivasi penekanan tombol pemain lainnya (yang belakangan). Dengan demikian dibutuhkan status pemain atau status yang menyimpan kondisi bahwa pemain yang bersangkutan telah berhasil menekan tombol pertama kali, status ini dalam diagram tangga yang ditunjukkan pada gambar VII.20 diberi nama sebagai berikut:

- Untuk **PEMAIN1** digunakan **STAT\_P1**;
- Untuk **PEMAIN2** digunakan **STAT\_P2**;
- Untuk **PEMAIN3** digunakan **STAT\_P3**;
- Untuk **RESET** digunakan **STAT\_RESET**; dan
- Untuk tanda ada yang menekan tombol digunakan **STATUS**.

Untuk mengaktifkan status masing-masing pemain, digunakan jaringan 3, 4 dan 5. Jaringan 3 digunakan untuk mengaktifkan **STAT\_P1**, jika **PEMAIN1** berhasil ON duluan, maka langsung akan mengaktifkan **STAT\_P1**. karena pada saat itu **STAT\_P2**, **STAT\_P3** dan **RESET** belum aktif (sehingga semuanya akan **ON** karena *Normally Close* atau **NC**). Walaupun **PEMAIN1** tidak **ON** lagi, **STAT\_P1** akan tetap **ON** karena adanya rangkaian pengunci (**STAT\_P1** di-OR-kan dengan **PEMAIN1**). Hal ini berlaku juga untuk jaringan 4 sebagai aktivasi **STAT\_P2** dan jaringan 5 sebagai aktivasi **STAT\_P3**. Tombol **RESET**, sebagaimana ada di jaringan 6, langsung digunakan untuk menonaktifkan status masing-masing pemain, ingat bahwa masing-masing jaringan aktivasi status pemain memiliki **NC**-nya **STAT\_RESET**. sehingga jika **STAT\_RESET** berubah kondisi menjadi **ON**, status masing-masing pemain akan di-OFF-kan.

Selain digunakan untuk mengaktifkan status masing-masing pemain, kondisi eksekusi dari **PEMAIN1**, **PEMAIN2** dan **PEMAIN3** digunakan untuk mengaktifkan **STATUS** sebagai tanda bahwa ada satu pemain yang berhasil menekan tombol duluan, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 1. Syarat **PEMAIN1**, **PEMAIN2** maupun **PEMAIN3** dapat mengaktifkan **STATUS** adalah belum ada satupun pemain yang berhasil menekan tombol (belum ada yang mengaktifkan statusnya); **RESET** tidak aktif (**OFF**) dan pewaktu **TIMER000** belum aktif (**OFF**), sehingga semuanya perlu di-AND-kan. Jika ada salah satu pemain berhasil menekan tombol, maka **STATUS** akan **ON** dan



tetap akan **ON** walaupun pemain yang bersangkutan tidak menekan tombol lagi, sehingga **STATUS** di-OR-kan (perhatikan jaringan 1 diagram tangga).

Selanjutnya **STATUS** digunakan untuk menghidupkan **BUZZER** selama 10 detik (diisi dengan data #0100) sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 2. Jika belum 10 detik tombol **RESET** menjadi **ON**, maka **BUZZER** di-OFF-kan, perhatikan kembali jaringan 6 untuk aktivasi **STAT\_RESET** dan jaringan 1 untuk memutuskan hubungan ke **STATUS**. Selain itu lampu masing-masing pemain juga harus dimatikan melalui tombol **RESET** begitu pula proses hanya bisa diulangi lagi dari awal jika sudah di-**RESET**.

Catatan:

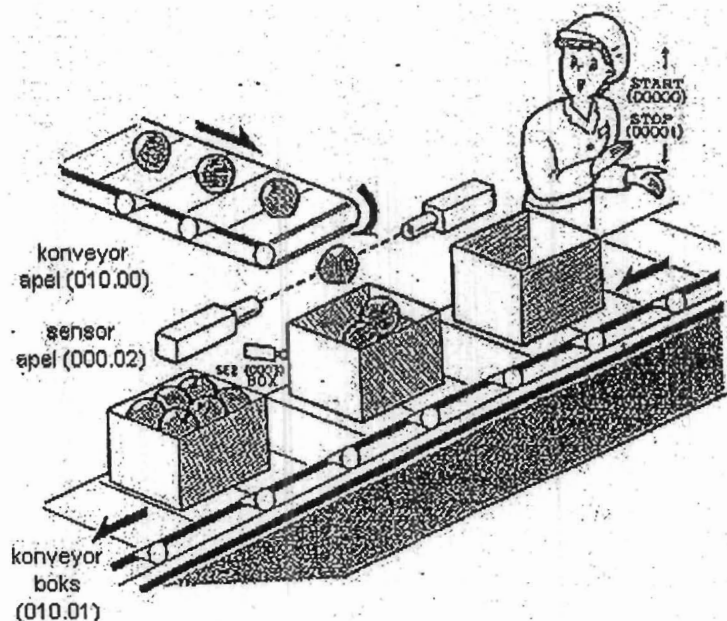
Sebenarnya ada satu kelemahan dalam diagram tangga ini, bisa diperhatikan jaringan 3, 4 dan 5, pemain pertama (**PEMAIN1**) mendahului kedua pemain yang lain (**PEMAIN2** dan **PEMAIN3**), dengan demikian, jika benar-benar misalnya **PEMAIN1** dan **PEMAIN2** atau **PEMAIN3** menekan tombol secara bersamaan (walaupun hal ini amat sangat sulit terjadi), maka **PEMAIN1** tetap akan mendapatkan statusnya. karena cara eksekusi PLC dari atas ke bawah.

## 2. Contoh Aplikasi Pengepakan Benda (Apel) ke dalam Boks

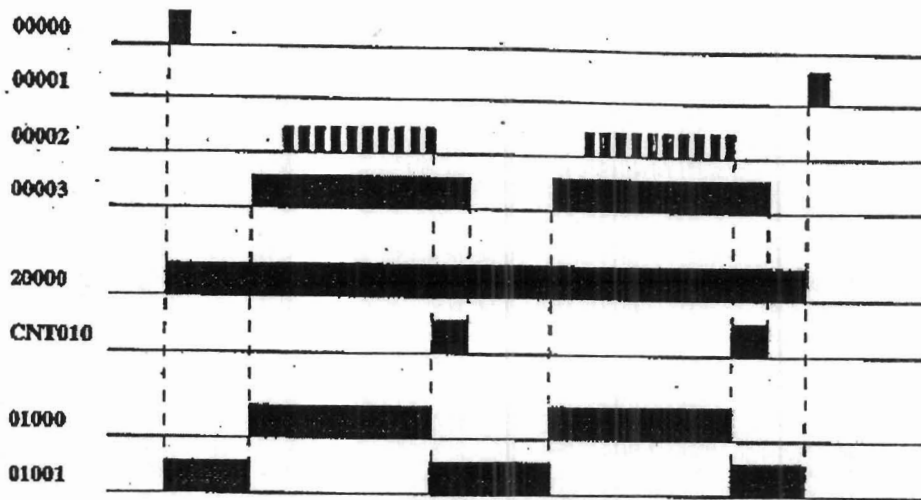
### DESKRIPSI APLIKASI

PLC Omron akan digunakan untuk membantu proses pengepakan apel ke dalam boks (biasanya aplikasi semacam digolongkan pada aplikasi pengepakan atau *packaging application* dan kasusnya bisa bermacam-macam). Ketentuannya sebagai berikut:

- Saat tombol **START** diaktifkan (**ON**), maka akan dijalankan konveyor pembawa boks.
- Jika sensor boks (**S\_BOX**) mendeteksi keberadaan boks maka konveyor pembawa boks akan dihentikan dan konveyor pembawa apel mulai dijalankan.
- Sensor apel (**S\_APEL**) akan menghitung hingga 10 buah apel kemudian menghentikan konveyor pembawa apel. (pencacah apel akan direset) dan proses dijalankan dari awal lagi demikian seterusnya hingga ditekan tombol **STOP**.
- Diagram pewaktuannya ditunjukkan pada Gambar 21.



Gambar 3. Ilustrasi



Gambar 4. Diagram pewaktuan aplikasi pengepakan apel

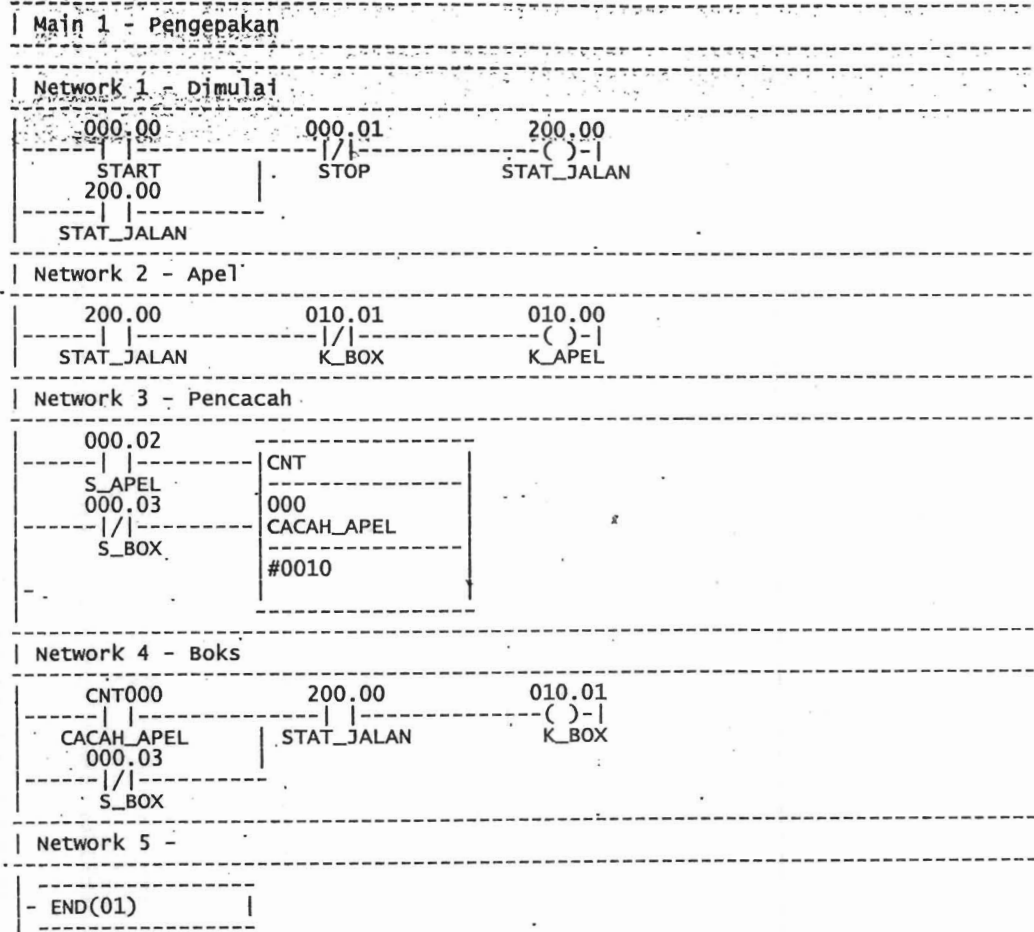
**ALOKASI KELUARAN/MASUKAN**

Masukan	Keluaran
000.00	Tombol START
000.01	Tombol STOP
000.02	Sensor apel S_APEL
000.03	Sensor boks S_BOX

Keluaran	Alat
010.00	Konveyor apel (K_APEL)
010.01	Konveyor boks (K_BOX)

# DIAGRAM TANGGA

## Berkas PLC: apel.swp



Gambar 5. Diagram tangga apel.swp

No baris	Mnemonik	Address
00000	LD	000.00
00001	OR	200.00
00002	AND NOT	000.01
00003	OUT	200.00
00004	LD	200.00
00005	AND NOT	010.01
00006	OUT	010.00
00007	LD	000.02
00008	LD NOT	000.03
00009	CNT	000 #0010
00010	LD	CNT000
00011	OR NOT	000.03
00012	AND	200.00
00013	OUT	010.01
00014	END	

### KETERANGAN DIAGRAM TANGGA

Penekanan tombol **START** untuk memulai proses hanya sesaat saja, demikian juga dengan tombol **STOP** untuk menghentikan proses hanya sesaat saja. Dengan demikian dibutuhkan rangkaian pengunci sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 1 diagram tangga. Kondisi eksekusi dari **START** akan menentukan kondisi keluaran **STAT\_JALAN** yang di-OR-kan dengan **STAT\_JALAN** itu sendiri.

Kondisi eksekusi **STAT\_JALAN** inilah yang digunakan untuk menjalankan konveyor boks **K\_BOX**, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 4 diagram tangga, tetapi syaratnya **CACAH\_APEL** masih tetap 10 (belum dimasukkan box) atau sensor boks **S\_BOX** masih **OFF** (artinya boks belum berada posisi yang tepat untuk memasukkan apel-apel), dengan demikian kondisi eksekusi **CACAH\_APEL** dan **NOT S\_BOX** di-OR-kan.

Saat boks mencapai sensor atau dengan kata lain boks berada pada posisi yang tepat untuk memasukkan apel-apel, maka **S\_BOX** menjadi **ON** (atau **NOT S\_BOX** menjadi **OFF**) sementara itu **CACAH\_APEL** masih **OFF**, sehingga konveyor boks berhenti, akibat dari kondisi **K\_BOX** yang menjadi **OFF**.

Karena konveyor boks berhenti atau **K\_BOX** menjadi **OFF**, mengakibatkan konveyor gantian berjalan atau **K\_APEL** menjadi **ON**, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 2 diagram tangga. Konveyor apel ini membawa apel-apel ke dalam boks sambil melewati sensor apel **S\_APEL**. Setiap kali **S\_APEL ON** (karena ada apel yang lewat), maka

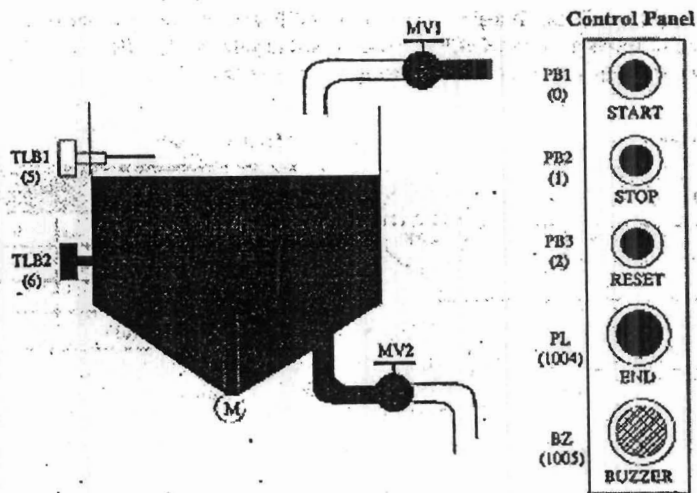
terjadi pemicuan pada pencacah **CACAH\_APEL**, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 3 diagram tangga, sehingga nilai akan berkurang satu, demikian seterusnya hingga menjadi not (dari 10) sehingga **CACAH\_APEL** menjadi **ON** mengakibatkan konveyor boks berjalan kembali (jaringan 4) dan konveyor apel berhenti (jaringan 2). Setiap kali sensor boks **S\_BOX** mendeteksi posisi boks, maka akan mereset pencacah **CACAH\_APEL** (jaringan 3). Demikian proses berulang terus hingga ditekan tombol **STOP** (jaringan 1).

### 3. Aplikasi Pengisian dan Pengurasan Tangki Air

#### DESKRIPSI APLIKASI

PLC digunakan untuk aplikasi pengendalian pengisian dan pengurasan tangki air atau bahan cair menggunakan dua sensor batas atas dan bawah serta dua keran, satu untuk mengisi dan satunya untuk meguras dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Saat tombol **START** ditekan, kran **KRAN\_ISI** mulai membuka dan cairan mulai mengalir mengisi bak pengaduk. Pada saat yang bersamaan motor **PENGADUK** mulai dijalankan;
2. Jika air mencapai sensor bawah **S\_BAWAH** dan sensor atas **S\_ATAS**, maka kran **KRAN\_ISI** akan ditutup dan motor **PENGADUK** dihentikan;
3. Selanjutnya, kran **KRAN\_KURAS** dibuka dan mulailah proses pengurasan cairan, jika cairan telah mencapai sensor bawah **S\_BAWAH**, maka kran **KRAN\_KURAS** ditutup;
4. Jika proses 1 sld 3 telah dilakukan sebanyak 4 (empat) kali, maka akan dinyalakan lampu indikator **SELESAI** dan proses tersebut tidak akan bisa dijalankan lagi walaupun ditekan tombol **START** kecuali di-**RESET** dulu.



Gambar 6. Ilustrasi

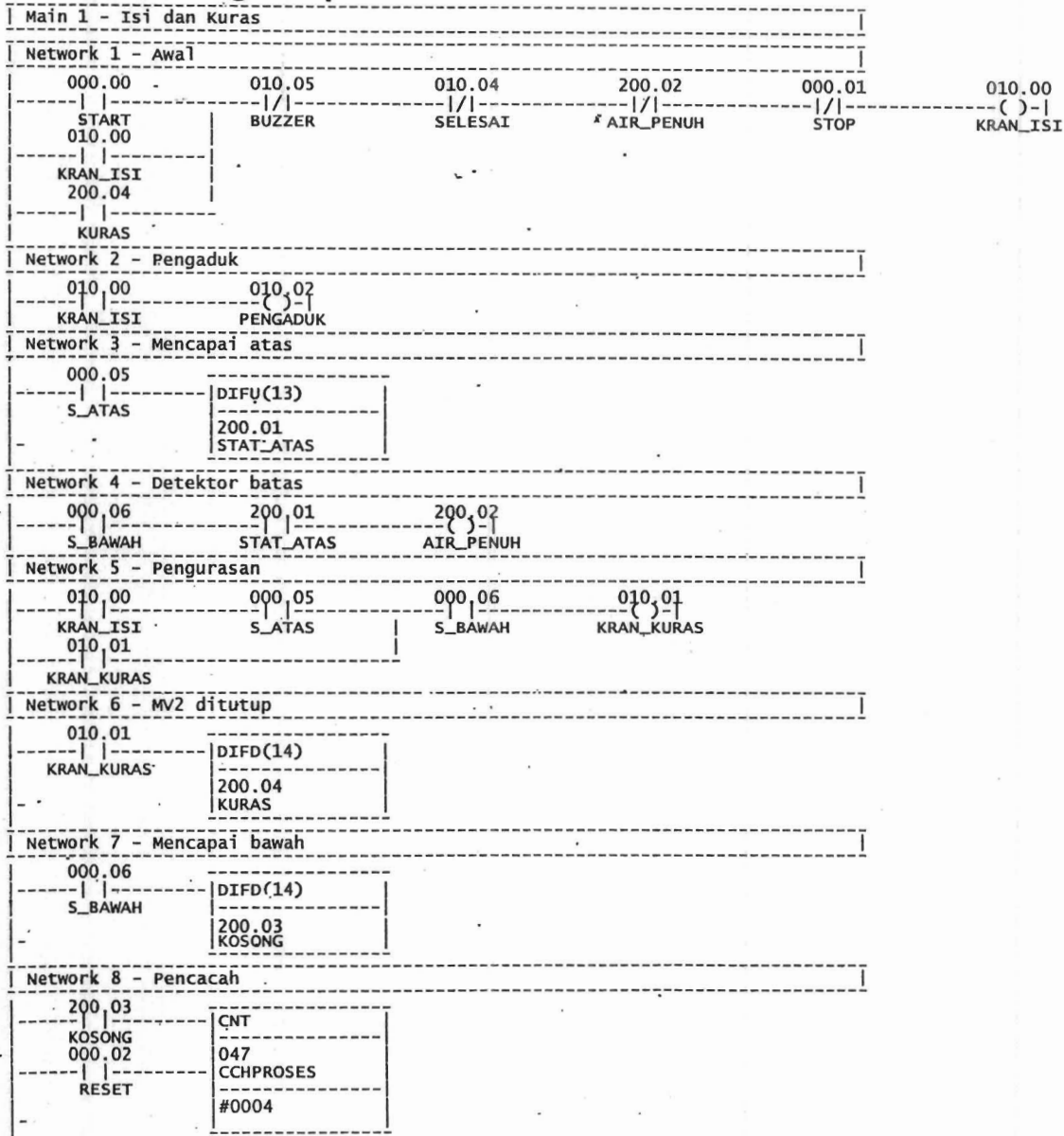
## ALOKASI KELUARAN/MASUKAN

Masukan	Keluaran
000.00	Tombol START
000.01	Tombol STOP
000.02	Tombol RESET
000.05	Sensor S_ATAS
000.06	Sensor S_BAWAH

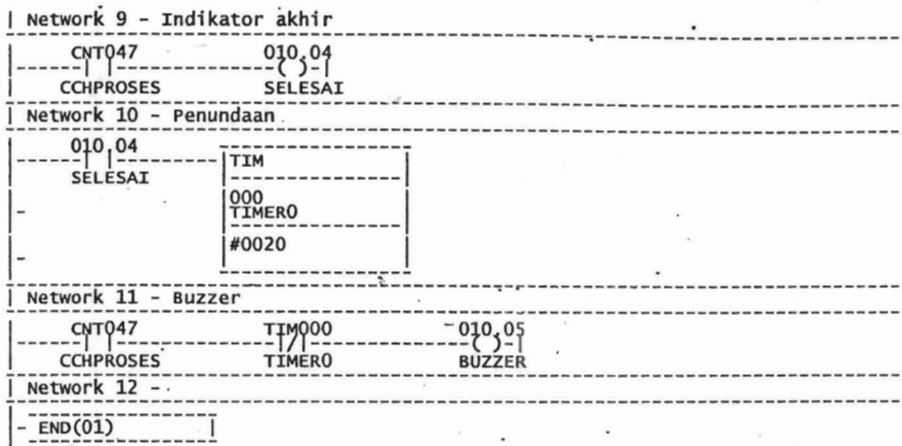
Keluaran	Alat
010.00	Kran KRAN_ISI
010.01	Kran KRAN_KURAS
010.02	PENGADUK
010.03	Indikator SELESAI
010.04	BUZZER

## DIAGRAM TANGGA

Berkas PLC: tangki.swp





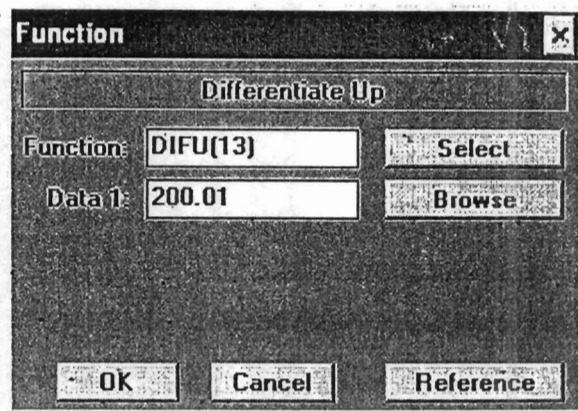


Gambar 7. Diagram tangga tangki.swp

No baris	Mnemonic	Address
00000	LD	000.00
00001	OR	010.00
00002	OR	200.04
00003	AND NOT	010.05
00004	AND NOT	010.04
00005	AND NOT	200.02
00006	AND NOT	000.01
00007	OUT	010.00
00008	LD	010.00
00009	OUT	010.02
00010	LD	000.05
00011	DIFU	200.01
00012	LD	000.06
00013	AND	200.01
00014	OUT	200.02
00015	LD	010.00
00016	AND	000.05
00017	OR	010.01
00018	AND	000.06
00019	OUT	010.01
00020	LD	010.01
00021	DIFD	200.04
00022	LD	000.06
00023	DIFD	200.03
00024	LD	200.03
00025	LD	000.02
00026	CNT	047 #0004
00027	LD	CNT047
00028	OUT	010.04
00029	LD	010.04
00030	TIM	000 #0020
00031	LD	CNT047
00032	AND NOT	TIM000

00033	OUT	010.05
00034	END	

### TENTANG FUNGSI DIFU(13)

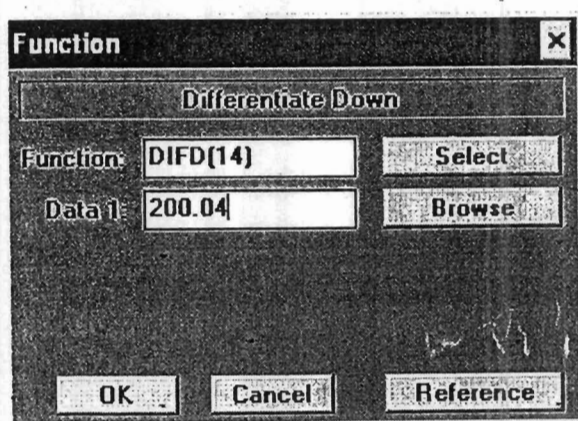


Fungsi DIFU(13) atau *Differentiate Up* digunakan untuk membuat suatu bit **Data 1 ON** untuk satu siklus eksekusi saja pada saat kondisi eksekusi yang memicunya berubah kondisinya dari **OFF ke ON** (aktif tinggi - **UP**).

Setelah **ON** hanya satu siklus saja, maka kondisi eksekusi dari bit yang bersangkutan akan **OFF** terus untuk siklus berikutnya hingga terjadi pemicuan kondisi eksekusi dari **OFF ke ON**.

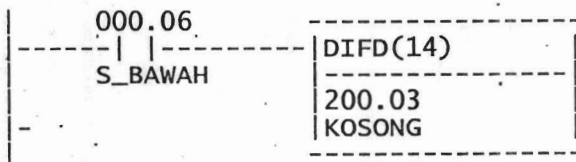
Untuk fasilitas *Differentiate*, PLC Simulator hanya memiliki fungsi **DIFU** saja, akan tetapi **DIFD(14)** tidak punya, dengan demikian perlu dilakukan 'trik' agar fungsi **DIFU** tersebut bertingkah laku seperti **DIFD**, sebagaimana akan dijelaskan berikut.

### TENTANG FUNGSI DIFD(14)

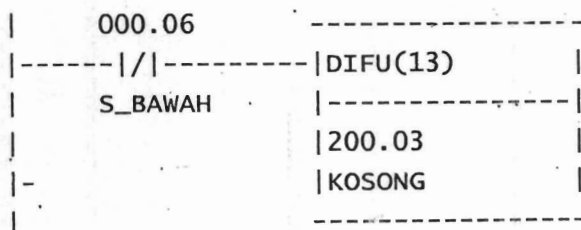


Berbeda dengan fungsi **DIFU(13)** yang telah dijelaskan sebelumnya, fungsi **DIFD(14)** atau *Differentiate Down* ini juga akan membuat sebuah bit **Data 1** akan **ON** hanya satu siklus saja, hanya saja pemicuannya bukan dari **OFF ke ON** tetapi dari **ON ke OFF** (aktif rendah - **DOWN**).

Karena PLC Simulator, sebagaimana dijelaskan sebelumnya, tidak memiliki fungsi **DIFD(14)**, maka perlu dilakukan 'trik' agar fungsi **DIFU(13)** bisa bertingkah seperti **DIFD(14)**, bagaimana? Sangat mudah, Anda cukup mengganti kondisi eksekusi pemicunya menjadi **NC** (sebelumnya **NO**), sebagaimana ditunjukkan pada gambar VI1.24 untuk penggunaan **DIFD** secara normal dan gambar VII.25 untuk penggunaan **DIFU** agar bertingkah seperti **DIFD**. Perhatikan perbedaan pada kedua gambar tersebut, **S\_BAWAH 000.06** diubah menjadi **NOT S\_BAWAH 000.06** agar **DIFU** aktif jika terjadi transisi dari **S\_BAWAH = ON** menjadi **OFF** (dengan **NOT** yang terjadi adalah tetap dari **OFF** menjadi **ON** atau kebalikannya).



Gambar 8. Penggunaan **DIFD(14)** secara normal



Gambar 9. Penggunaan **DIFU(13)** agar berfungsi seperti **DIFD(14)**

### KETERANGAN DIAGRAM TANGGA

Ketika tombol **START** diaktifkan (**ON**), maka akan langsung menghidupkan kran pengisian **KRAN\_ISI** dengan syarat **BUZZER** belum dibunyikan (**OFF**), proses belum selesai (**SELESAI = OFF**), air belum penuh (**AIR\_PENUH = OFF**) dan belum di-**STOP** (**STOP = OFF**), sehingga semua kondisi eksekusi tersebut di-**AND**-kan, sebagaimana

ditunjukkan pada jaringan 1 diagram tangga. Selain itu, karena sifat **START** hanya sebagai tombol atau **ON** sesaat saja, kondisi eksekusi dari **KRAN\_ISI** di-OR-kan. Sekaligus, dengan aktifnya **KRAN\_ISI** tersebut akan mengaktifkan **PENGADUK**, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 2 diagram tangga.

Selanjutnya air mengalir terus sambil dilakukan pengadukan (**KRAN\_ISI** dan **PENGADUK** semuanya **ON**), hingga mencapai sensor batas bawah sehingga **S\_BAWAH** menjadi **ON**. Perhatikan jaringan 5 diagram tangga, **KRAN\_ISI** dan **S\_BAWAH** sekarang **ON** tetapi belum mengaktifkan kran pengurasan **KRAN\_KURAS**, karena sensor batas atas air belum aktif. Setelah beberapa saat, air mencapai permukaan batas atas, sehingga sensor yang terkait, yaitu **S\_ATAS**, menjadi **ON**, dengan demikian akan mengaktifkan **KRAN\_KURAS**.

Jika sensor bawah **S\_BAWAH** dalam kondisi **ON**, maka tinggal menunggu sensor atas **S\_ATAS** berubah dari **OFF** menjadi **ON**, sehingga akan mengaktifkan status **AIR\_PENUH** secara sesaat, hal ini bisa diperhatikan pada jaringan 3 dan 4 diagram tangga, **S\_ATAS** terhubung dengan fungsi **DIFU(13)**, artinya dengan fungsi ini jika **S\_ATAS** berubah dari **OFF** menjadi **ON** akan membuat bit yang menggunakan fungsi **DIFU(13)** akan **ON** sesaat saja (satu siklus eksekusi saja). Dengan demikian **AIR\_PENUH** yang **ON** sesaat akan mematikan **KRAN\_ISI** (jaringan 1) dan sekaligus mematikan **PENGADUK** (jaringan 2).

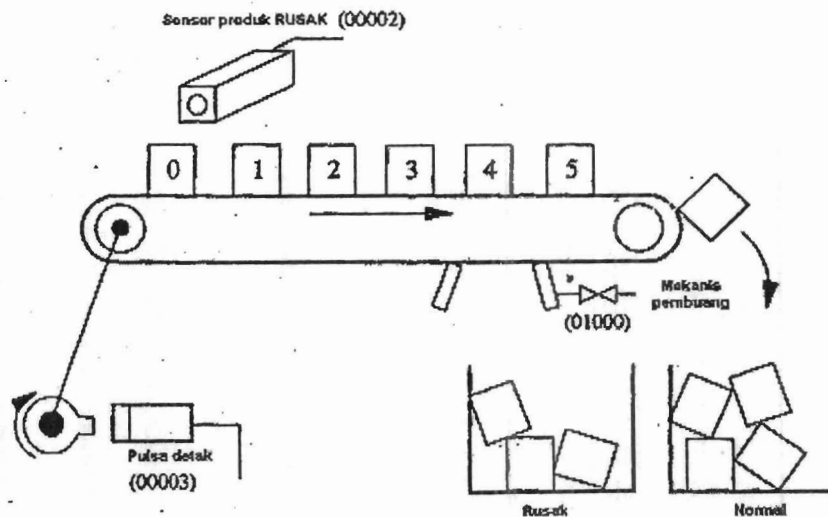
Air kemudian menyusut, sehingga **S\_ATAS** menjadi **OFF**, sementara **KRAN\_KURAS** masih tetap **ON** (jaringan 5), setelah beberapa saat air mencapai sensor bawah, sehingga **S\_BAWAH** berubah dari **ON** menjadi **OFF**, hal ini memicu pencacah agar menurunkan nilainya (jaringan 7 dan 8) atau dengan kata lain satu proses telah selesai dilaksanakan. Akibat lainnya **KRAN\_KURAS** akan berubah dari **ON** menjadi **OFF** atau kran pengurasan akan dimatikan (jaringan 5), sehingga membuat **KRAN\_ISI** berubah **ON** lagi (jaringan 1) dan proses dimulai lagi dari awal, demikian seterusnya hingga sampai 4 kali (sesuai konstanta pada pencacah **CNT047**).

Jika 4 kali proses sudah dilaksanakan, maka indikator **SELESAI** akan diaktifkan (jaringan 9) dan **BUZZER** akan berbunyi selama 2 detik (jaringan 10). Proses tidak dapat dimulai lagi sebelum di-**RESET**, yang akan mereset isi pencacah (kembali ke nilai 4) dan otomatis jaringan 1 menjadi tersambung lagi (perhatikan penempatan kondisi eksekusi **SELESAI** pada jaringan 1 tersebut).

#### 4. Aplikasi Sortir Produk

##### DESKRIPSI APLIKASI

Pada aplikasi ini, produk-produk yang rusak atau berkualitas jelek dapat dideteksi dengan suatu sensor, sehingga dapat dibuang dari bagian pembawa barang atau konveyor barang setelah barang tersebut berada pada posisi 5 (setelah posisi pertama terdeteksi, lihat gambar).



Gambar 10. Ilustrasi

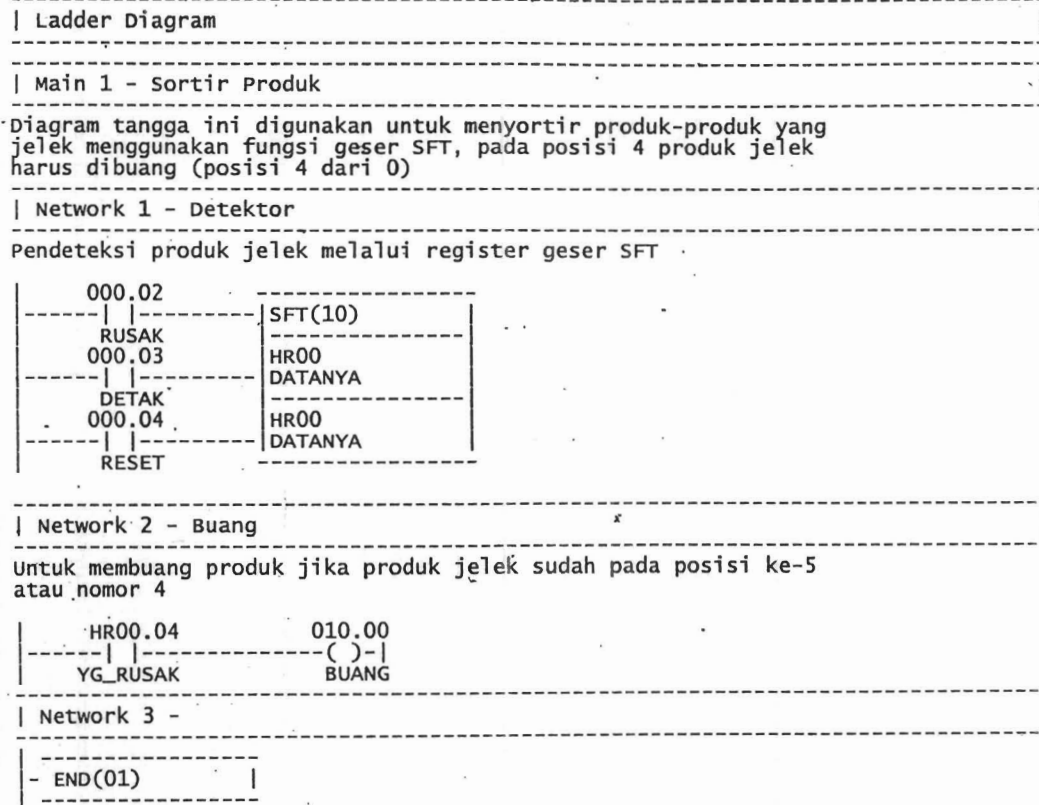
##### ALOKASI MASUKAN/KELUARAN

Masukan	Keluaran
000.02	Sensor RUSAK
000.03	Pulsa DETAK
000.04	RESET register geser

Keluaran	Alat
010.00	Mekanisme buangan

## DIAGRAM TANGGA

Berkas PLC: sortir.swp



Gambar 11. Diagram tangga sortir.swp

No baris	Mnemonik	Address
00000	LD	000.02
00001	LD	000.03
00002	LD	000.04
00003	SFT	HR00 HR00
00004	LD	HR00.04
00005	OUT	010.00
00006	END	

## KETERANGAN DIAGRAM TANGGA

Dengan adanya fungsi geser **SFT(10)**, diagram tangga menjadi lebih sederhana, saat ada produk bagus lewat detektor **RUSAK**, maka data yang tersimpan ke memori lokasi **HR00** atau **DATANYA** adalah 0 (jaringan 1), sehingga tidak akan menyebabkan terbukanya pintu **BUANG 010.00** (jaringan 2).

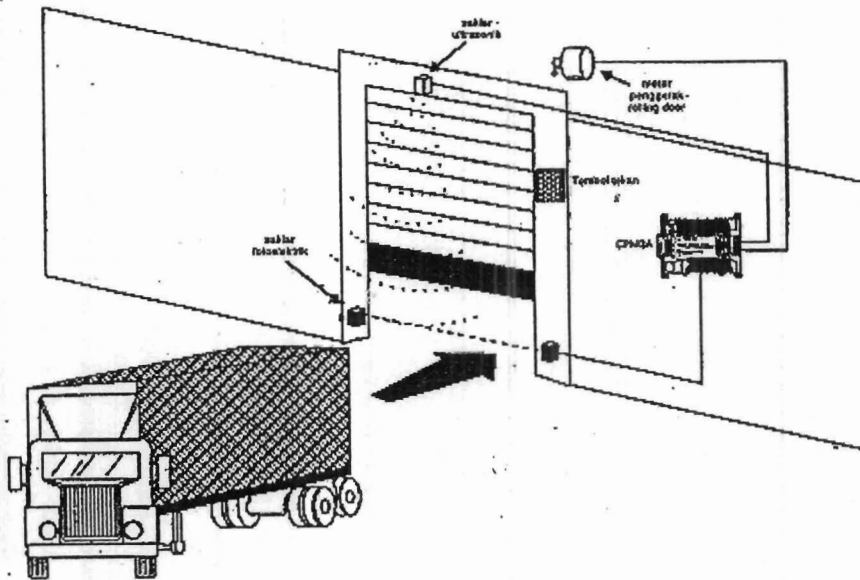
Jika terdeteksi ada produk **RUSAK** maka, **RUSAK** akan memberikan data 1 pada **HR00** bit pertama atau **HR00.00**, karena pada saat yang bersamaan muncul pulsa **DETAK 000.03**. Dengan adanya fungsi geser **SFT(10)**, maka saat detak ke-lima atau pada saat data 1 mencapai bit kelima atau **HR00.04** akan mengakibatkan pintu **BUANG 010.00** menjadi **ON** atau terbuka. Demikian seterusnya.

Untuk berkas simulator ada perbedaan, yaitu penggunaan fungsi **DIFU**, hal ini disebabkan karena detak untuk fungsi **SFT** pada simulator harus berupa pulsa sesaat, jika detak **ON** terlalu lama, maka data akan bergeser setiap siklus (atau selama nilainya **ON** bukan pada saat transisi), bedakan dengan fungsi **SFT** pada PLC yang sesungguhnya, detak hanya bekerja pada saat terjadi transisi **OFF** ke **ON**.

## 5. Aplikasi Kontrol Pintu Gudang

### DESKRIPSI APLIKASI

Sebagaimana ditunjukkan pada gambar, sebuah sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi keberadaan truk yang mendekati ke pintu gudang sehingga pintu gudang mulai dibuka. Selanjutnya sebuah sensor foto atau fotosensor digunakan untuk mendeteksi bahwa truk ada di pintu gudang, dengan adanya sensor-sensor tersebut dapat dilakukan pengontrolan pintu



Gambar 12. Ilustrasi gambar

### ALOKASI MASUKAN/KELUARAN

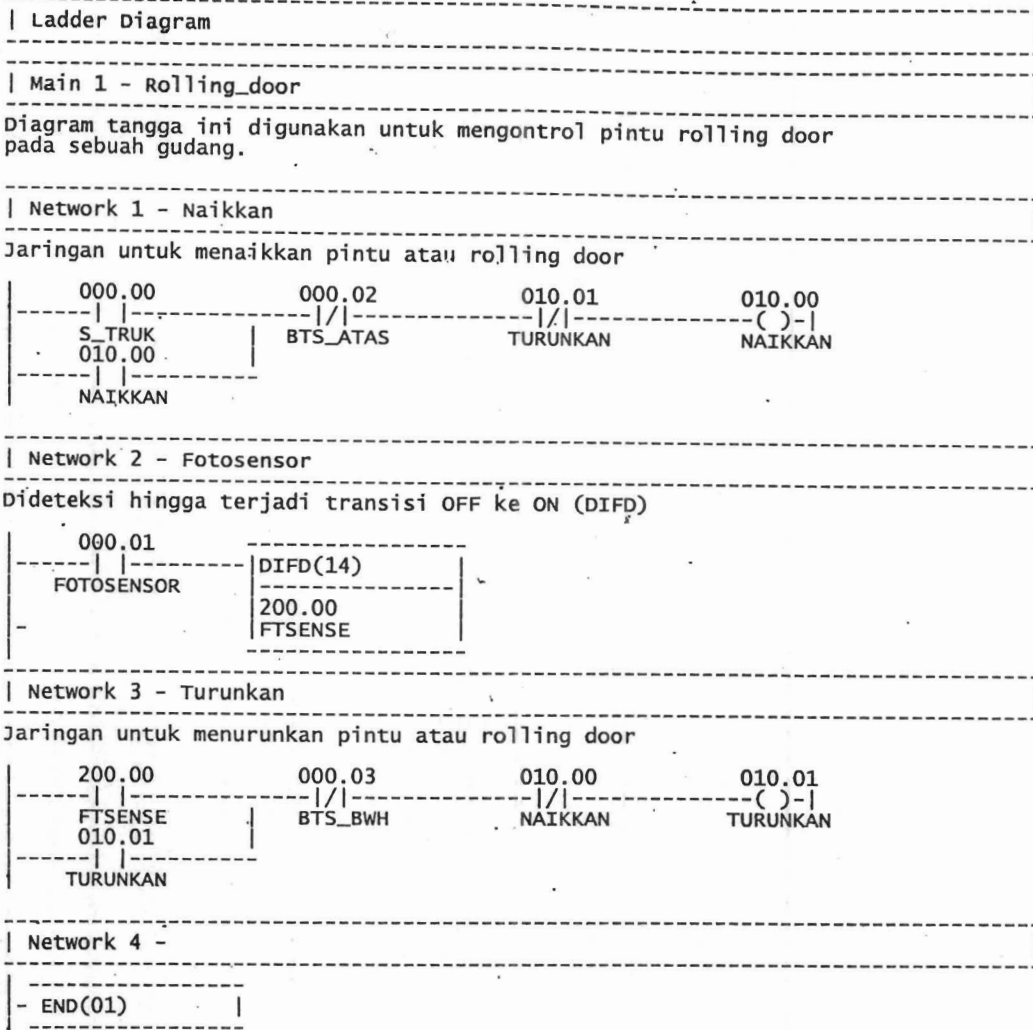
Masukan	Keluaran
000.00	Sensor ultrasonik S_TRUK
000.01	Sensor FOTOSENSOR
000.02	Saklar BTS_ATAS
000.03	Saklar BTS_BWH

Keluaran	Alat
010.00	START pintu
010.01	TURUNKAN pintu



## DIAGRAM TANGGA

Berkas PLC: **rldoor.swp**



Gambar 13. Diagram tangga **rolling.swp**

### KETERANGAN DIAGRAM TANGGA

Saat truk mulai mendekati pintu gudang, maka sensor ultrasonik **S-TRUK** segera mendeteksi keberadaan truk tersebut sehingga segera mengaktifkan motor untuk menaikkan pintu gerbang (*rolling door*), dalam hal ini sinyal **NAIKKAN** menjadi **ON**, dengan syarat pintu belum mencapai batas atas (**BTS\_ATAS** masih **OFF**) dan sinyal penurunan pintu gudang belum aktif (**TURUNKAN** masih **OFF**), sehingga semua kondisi eksekusi tersebut di-**AND**-kan, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 1 diagram tangga. Selain itu sensor ultrasonik hanya mendeteksi keberadaan truk tidak lama (beberapa saat saja), tetapi pintu tetap harus dinaikkan, dengan demikian sinyal

**NAIKKAN** tetap harus dipertahankan **ON** walaupun sensor **S-TRUK** sudah **OFF**, sehingga **NAIKKAN** perlu di-**OR**-kan dengan **S-TRUK** (Jaringan 1).

Proses menaikkan pintu gudang dibatasi dengan saklar batas atas **BTS\_ATAS**, sehinggajika pintu gudang sudah dinaikkan semua, makasaklar batas atas akan aktif (**BTS\_ATAS** menjadi **ON**), sehingga akan mematikan sinyal **NAIKKAN** (jaringan 1).

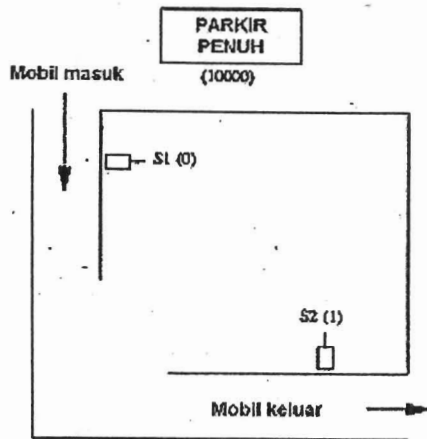
Setelah beberapa saat, bagian belakang truk akan mengaktifkan fotosensor (**FOTOSENSOR** menjadi **ON**) dan akan aktif terus selama bagian belakang truk tersebut masih menghalangi cahaya fotosensor (proses bongkar muat barang). Harus ada cara bagaimana mendeteksi keberadaan bagian belakang truk dari ada menjadi tidak ada, dengan demikian digunakan fungsi **DIFD(14)** untuk mendeteksi ada (**ON**) menjadi tidak ada (**OFF**), sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 2 diagram tangga.

Dengan demikian saat proses bongkar muat truk yang bersangkutan, kondisi eksekusi **NAIKKAN** adalah **OFF**, **BTS\_BWH** masih **OFF**, sehingga tinggal menunggu pemicuan dari fotosensor atau detktor bagian belakang truk, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 3 diagram tangga, untuk mengaktifkan sinyal **TURUNKAN**.

Setelah terjadi pemicuan pada fotosensor (dari **ON** menjadi **OFF**), maka sinyal **TURUNKAN** akan menjadi **ON**, karena sinyal **FTSENSE** hanya sesaat (karena menggunakan fungsi **DIFD**), maka untuk menjaga sinyal **TURUNKAN** tetap **ON**, maka kondisi eksekusi **TURUNKAN** perlu di-**OR**-kan dengan **FTSENSE** (jariogan 3). Demikian pintu gerbang mulai menutup, hingga batas bawah **BTS\_BWH** tercapai (**BTS\_BWH** menjadi **ON**), sehingga akan mematikan sinyal **TURUNKAN**.

## 6. Aplikasi Kontrol Parkir Mobil

### DESKRIPSI APLIKASI



Gambar 14. Ilustrasi Gambar

Ini merupakan aplikasi sistem kontrol parkir mobil yang sederhana. Tempat parkir mobil ini hanya bisa menampung 50 mobil saja. Setiap kali ada mobil masuk ke tempat parkir, maka jumlah mobil akan bertambah satu. Demikian juga setiap ada mobil keluar dari tempat parkir, jumlah mobil akan berkurang satu. Hal tersebut dilakukan secara otomatis. Jika jumlah mobil di tempat parkir sudah mencapai 50 mobil, sesuai dengan kapasitas tempat parkir mobil tersebut, maka akan ditampilkan indikator bahwa "**Parkir Penuh**". Sehingga mobil berikutnya yang akan parkir diharapkan tidak masuk untuk parkir atau pemilik mobil yang bersangkutan mengetahui bahwa tempat parkir sudah penuh, sehingga bisa mencari tempat parkir lainnya.

Mobil masuk

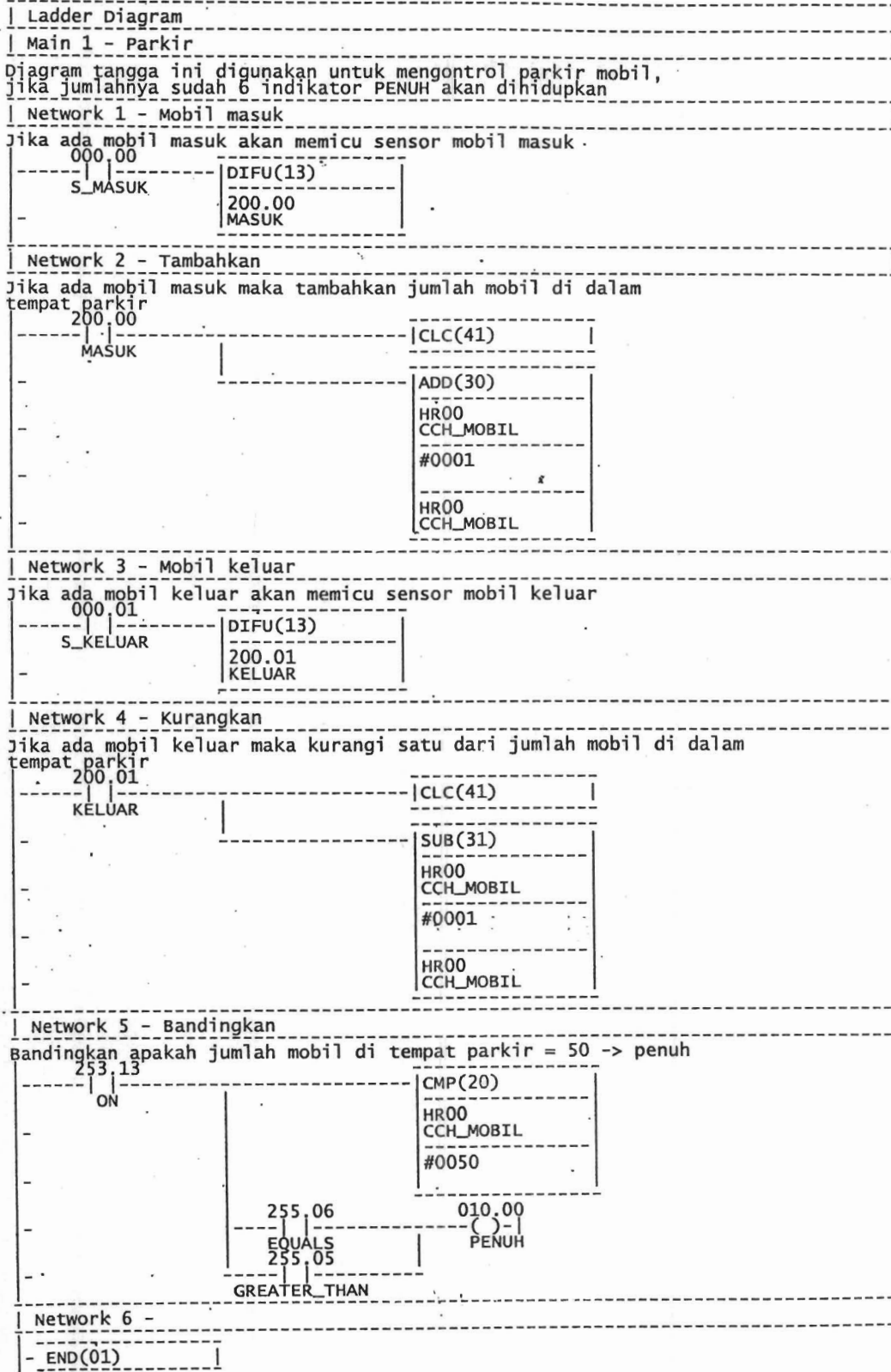
### ALOKASI MASUKAN/KELUARAN

Masukan	Keluaran
000.00	Sensor mobil S_MASUK
000.02	Sensor mobil S_KELUAR

Keluaran	Alat
010.00	Indikator parkir PENUH

# DIAGRAM TANGGA

Berkas: parkir.swp



Gambar 15. Diagram tangga parkir.swp

No baris	Mnemonik	Address
00000	LD	000.00
00001	DIFU	200.00
00002	LD	200.00
00003	CLC	
00004	ADD	HR00 #0001 HR00
00005	LD	000.01
00006	DIFU	200.01
00007	LD	200.01
00008	CLC	
00009	SUB	HR00 #0001 HR00
00010	LD	253.13
00011	OUT	TR0
00012	CMP	HR00 #0050
00013	AND	255.06
00014	LD	TR0
00015	AND	255.05
00016	OR LD	
00017	OUT	010.00
00018	END	

### KETERANGAN DIAGRAM TANGGA

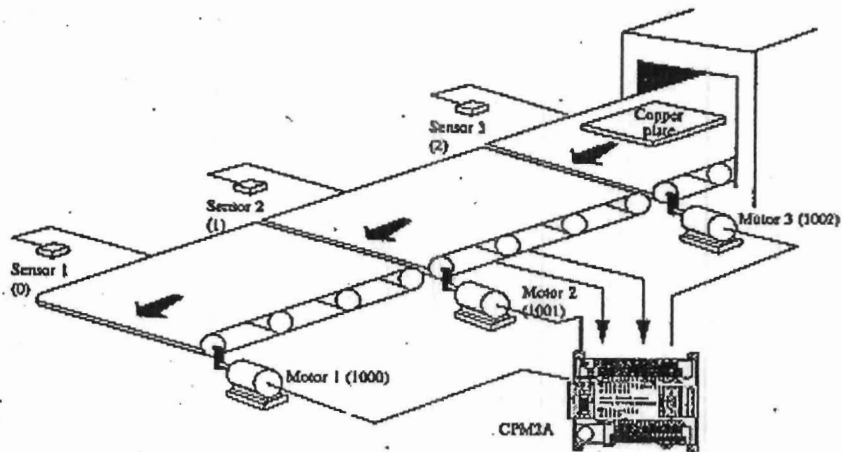
Setiap kali ada mobil masuk akan mengaktifkan sensor mobil masuk **S\_MASUK** dan memicu status **MASUK** dengan **ON** sesaat, karena digunakan fungsi DIFU, untuk mendeteksi perubahan dari **OFF** menjadi **ON**, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 1 diagram tangga. **MASUK**, walaupun **ON** hanya sesaat atau satu siklus saja, akan memicu terjadinya penambahan jumlah mobil pada memori **HR00** sebanyak 1, sekaligus me-Nol-kan **CARRY** (jaringan 2). penggunaan **HR00** dimaksudkan jika terjadi listrik mati, jumlah mobil tetap tersimpan dengan baik.

Demikian juga sebaliknya, setiap kali terdeteksi ada mobil yang keluar dari tempat parkir, maka akan memicu **S\_KELUAR** sesaat (**ON** satu siklus saja) dan otomatis akan mengakibatkan proses pengurangan jumlah mobil pada memori **HR00**, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 3 dan 4 diagram tangga.

Memori lokasi **253.13** digunakan untuk mengaktifkan perbandingan isi **HR00** dengan nilai 50 terus menerus. Dalam hal ini **253.13** isinya selalu **ON** selama PLC dihidupkan alias **System Normally ON Flag**, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 5 diagram tangga, dan perbandingannya dilakukan dengan fungsi **CMP(20)**, jika nilainya lebih besar (periksa status memori **255.05 GREATER\_THAN**) atau sama dengan (periksa status memori **255.06 EQUAL**) 50, maka indikator **PENUH** akan dihidupkan.

## 7. Aplikasi Kontrol Konveyor

### DESKRIPSI APLIKASI



Gambar 16: Ilustrasi Gambar

Pada aplikasi ini, PLC digunakan untuk menjalankan dan menghentikan motor-motor yang ada pada tiga konveyor. Hal ini dilakukan agar konveyor yang terkait saja yang membawa barang. Posisi dari barang tersebut dideteksi dengan sebuah sensor pada masing-masing konveyor yang dipasang di sisi konveyor (perhatikan gambar). Selama barang tersebut terdeteksi (dalam jangkauan tertentu), motor konveyor yang terkait akan tetap berjalan. Jika sudah tidak terdeteksi, maka pewaktu akan diaktifkan dan jika waktunya sudah habis (yaitu 2 detik), konveyor yang bersangkutan akan dihentikan:

1. Motor 2 akan **ON** jika sensor-3 mendeteksi barang;
2. Motor 2 akan tetap **ON** hingga Motor 1 dinyalakan dan produk sudah diluar jangkauan sensor 2;
3. Motor 1 akan **ON** jika sensor-2 mendeteksi barang;
4. Motor 1 akan tetap **ON** hingga produk sudah diluar jangkauan sensor 1.

### ALOKASI KELUARAN MASUKAN

Masukan	Keluaran
000.00	Sensor barang SENSOR1
000.01	Sensor barang SENSOR2
000.02	Sensor barang SENSOR3

Keluaran	Alat
010.00	MOTOR1
010.01	MOTOR2
010.02	MOTOR3





No baris	Mnemonik	Address
00000	LD	000.02
00001	OR	010.01
00002	AND NOT	TIM000
00003	OUT	010.01
00004	LD	000.01
00005	OR	010.00
00006	AND NOT	TIM001
00007	OUT	010.00
00008	LD	010.00
00009	AND NOT	000.01
00010	TIM	000 #0020
00011	LD	000.00
00012	OR	200.00
00013	AND NOT	TIM001
00014	OUT	200.00
00015	LD	200.00
00016	AND NOT	000.00
00017	TIM	001 #0020
00018	LD	253.13
00019	OUT	010.02
00020	END	

## KETERANGAN DIAGRAM TANGGA

Saat PLC di-ON-kan atau dinyalakan, **MOTOR3** harus segera dijalankan, sehingga kita hanya perlu menggunakan status memori lokasi **253.13** sebagaimana pernah dilakukan pada aplikasi berikutnya, sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 6 diagram tangga.

**MOTOR3** ini akan menjalankan konveyor yang membawa barang, saat barang terdeteksi oleh **SENSOR3**, maka **MOTOR2** harus segera dijalankan dan tetap berjalan walaupun **SENSOR3** tidak lagi mendeteksi barang hingga waktu tundanya yang diukur oleh **TIMER000** terlampaui (selama 2 detik), perhatikan jaringan 1 dan 3 pada diagram tangga.

Sekarang **MOTOR2** sedang berjalan, setelah beberapa saat **SENSOR2** mendeteksi barang (**SENSOR2** menjadi **ON**) sehingga akan menjalankan **MOTOR1** (jaringan 2) dan pada waktu itu juga tinggal menunggu tidak terdeteksinya barang melalui **SENSOR2** untuk memicu pewaktuan (jaringan 3) agar diberikan tundaan OFF selama 2 detik untuk **MOTOR2** Jaringan 1).

Sekarang **MOTOR1** sedang berjalan, setelah beberapa saat **SENSOR1** akan mendeteksi barang (**SENSOR1** menjadi **ON**) sehingga tidak ada lagi **MOTOR** yang dijalankan (kecuali **MOTOR3** yang dijalankan terus menerus). Sehingga untuk menggantikan motor selanjutnya digunakan lokasi memori serbaguna **200.00** untuk aktivasi motor selanjutnya (hanya perumpamaan saja), sebagaimana ditunjukkan pada jaringan 4. Dengan demikian tinggal menunggu tidak terdeteksinya barang dari **SENSOR1** agar **MOTOR1** diberi tundaan OFF selama 2 detik (jaringan 5 dan 2).

## SUSUNAN ACARA PELATIHAN PLC

SENIN, 13 DESEMBER 2010

DI LABORATORIUM KENDALI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FT UNP

<b>WAKTU (WIB)</b>	<b>TOPIK / JUDUL</b>	<b>Instruktur</b>
<b>09.00 – 11.00</b>	<b>Dasar-dasar Programmable Logic Controller (PLC)</b>	<b>Drs. Aswardi, MT</b>
<b>11.00 – 12.00</b>	<b>Teknik Pemrograman Programmable Logic Controller (PLC)</b>	<b>Drs. Aswardi, M.T</b>
<b>12.00 – 13.00</b>	<b>ISOMA</b>	
<b>13.00 – 14.00</b>	<b>Teknik Pemrograman Programmable Logic Controller / PLC (Lanjutan)</b>	<b>Drs. Aswardi, M.T</b>
<b>14.0 – 15.30</b>	<b>Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) di Industri</b>	<b>Drs. Ta'ali M.T</b>
<b>15.30 – 16.00</b>	<b>Istirahat (Sholat Asar)</b>	
<b>16.00 – 17.00</b>	<b>Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) di Industri (Lanjutan)</b>	<b>Drs. Ta'ali M.T</b>

TTD  
PANITIA



UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
**FAKULTAS TEKNIK**  
Pelatihan Keterampilan Komputer  
Jl. Prof. Hamka – Kampus UNP – Air Tawar – Padang 25171  
Telp/Fax.(0751). 7055644, 445118, E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System  
DIN EN ISO 9001:2000  
Cert.No. 01.100 086042

Nomor : 01 /PKPLC/PP/11/10  
Lampiran : -  
Hal : Undangan Peserta Pelatihan PLC

Padang, 23 November 2010

Kepada, Yth

Bapak/Ibu Kepala Sekolah .....

Di tempat

Dengan hormat,

Sehubungan akan diselenggarakan kegiatan program penerapan IPTEK, yakni Peningkatan Keterampilan Programable Logic Controller (PLC) bagi guru-guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kota Padang, yang akan diselenggarakan pada :

Hari / Tanggal : Senin/13 Desember 2010  
Jam : 08.30 s.d selesai  
Tempat : Laboratorium Kontrol Jurusan Teknik Elektro FT-UNP

Untuk itu kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu, untuk dapat menugaskan kepada majelis guru di lingkungan sekolah yang Bapak/Ibu pimpin sebanyak 2 orang sebagai peserta dalam kegiatan pelatihan yang dimaksud di atas (konfirmasi terakhir peserta tanggal 11 desember 2010)

Demikianlah surat undangan ini kami sampaikan, dan atas perhatian Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Panitia Pelaksana  
Ketua

Asnil, S.Pd., M.Eng  
NIP. 19811007 200604 1 001

Contact Person

Asnil 081363280939

Ali Basrah Pulungan 081363287667

