



Changes for the Better

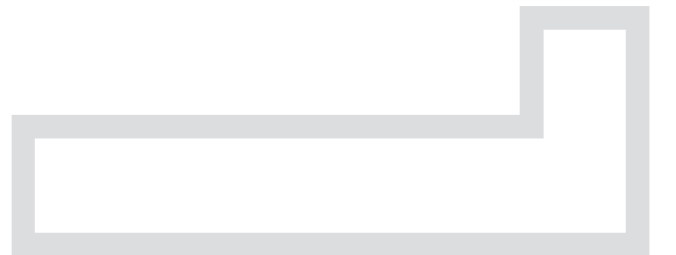
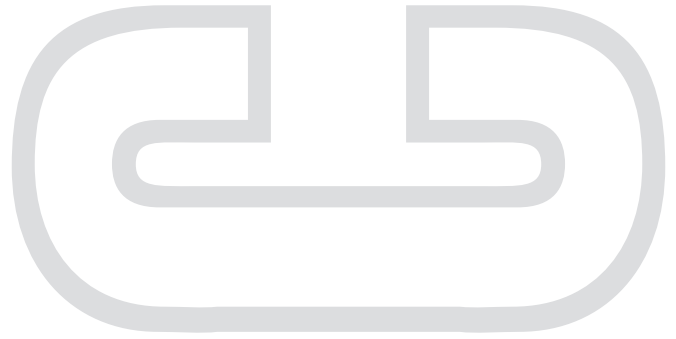
PROGRAMMABLE CONTROLLERS

MELSEC-F

Belajar dengan Relay Sequence...

Your First PLC

Pengantar



■ Tindakan Pengamanan ■

(Harap baca dengan seksama sebelum training)

Ketika mendesain sistem, pastikan selalu membaca manual dan bersamaan dengan itu mohon agar memberi perhatian penuh terhadap keamanan.

Kemudian, pada saat training harap memperhatikan hal hal dibawah ini dan mohon untuk menggunakannya dengan tepat.

【Item perhatian dalam training】

⚠ PERINGATAN

- Agar tidak tersengat listrik, jangan menyentuh terminal pada saat listrik mengalir.
- Saat membuka cover pengaman, kerjakanlah setelah mematikan power atau setelah memastikan kembali keamanannya.
- Jangan memasukkan tangan anda ke bagian yang bergerak.

⚠ PERHATIAN

- Lakukanlah training sesuai dengan instruksi instruktur.
- Koneksikan ground terminal power plug dengan colokan 3pin.
- Jika menggunakan conversion adaptor 3pin-2pin, koneksikan groundwire conversion adaptor pada ground terminal dari colokan.
- Jangan melepas unit training kit tanpa ijin dan jangan mengubah wiring. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan, malfungsi dan kebakaran.
- Silahkan memasang atau melepaskan unit setelah meng- OFF- kan powernya. Jika dijalankan pada saat listrik mengalir menjadi penyebab terjadinya malfungsi pada unit dan sengatan listrik.
- Ketika pada training kit (tabel X/Y dll) timbul bau menyengat atau suara yang aneh, segera matikan power switch.
- Jika timbul hal yang tidak normal segera hubungi instruktur.

PERHATIAN:

Training kit catu daya menggunakan power supply 100 volt.
JANGAN MENGGUNAKAN power supply selain spesifikasi tersebut.
Dapat mengakibatkan kerusakan atau kebakaran.
Mohon menggunakan transformer sesuai kebutuhan.

PENDAHULUAN

Pada manual ini akan diperkenalkan pengetahuan dasar mengenai sequence control berdasarkan contoh mudah yang sebaiknya diketahui bagi yang baru pertama kali menggunakan PLC. Selain itu, pada manual ini dijelaskan materi yang menggunakan micro-PLC tipe FX3G-14MR/ES training kit tipe FX-I/O-DEMO2 sebagai dasarnya.

| Nama Manual | Nomor Manual | Isi Manual |
|---|--------------|---|
| ● FX3G Series | | |
| Manual Hardware FX3G | JY997D33401 | Kutipan dari User Manual FX3 series "Hardware Edition" mengenai spesifikasi input dan output, wiring dan instalasi micro PLC FX3G |
| User Manual FX3G series "Hardware Edition" | JY997D31301 | Detail item mengenai hardware spesifikasi input dan output, wiring, instalasi dan maintenance micro PLC FX3G |
| ● Programming | | |
| Programming manual FX3G·FX3U·FX3GC·FX3UC series "Basic·Application Instruction Explanation Edition" | JY997D16601 | Item mengenai programming pada sequence seperti deskripsi instruksi dasar, deskripsi instruksi aplikasi dan deskripsi dari berbagai perangkat dalam micro PLC FX3G·FX3U·FX3GC·FX3UC |
| ● Handy Programming Panel | | |
| Manual Instalasi FX-30P | JY997D34201 | Kutipan dari manual operasional FX-10P tentang instalasi dan spesifikasi FX-30P |
| Manual Operasional FX-30P | JY997D34401 | Detail item mengenai handy programming panel tipe FX-30P |

Tentang Trademark

- Windows, Windows 7, Windows 8 adalah *trademark* atau trademark terdaftar dari Microsoft Corporation di Amerika Serikat dan negara lain.
- Nama perusahaan, nama produk yang lain adalah *trademark* atau *trademark* terdaftar dari masing-masing perusahaan.

Dengan manual ini, bukanlah hal yang memberikan jaminan atau memberikan ijin lisensi terhadap implementasi hak properti industri serta pelaksanaan hak lainnya.

Kemudian perusahaan kami tidak akan bertanggung jawab mengenai berbagai masalah hak properti industri yang timbul karena penggunaan isi publikasi manual ini.

DAFTAR ISI

BAB 1 Apa itu “Sequence Control?”

| | |
|---|----|
| 1.1 Apa itu “Sequence Control?” | 4 |
| 1.2 Seputar Sequence Control | 6 |
| 1.3 Yang Dibutuhkan Oleh Sequence Control | 8 |
| 1.4 Latihan Memasang Kabel Berdasarkan Sequence control | 12 |
| 1.5 Mari mengingat kembali simbol-simbol sequence | 17 |

BAB 2 APA ITU “PLC?”

| | |
|--------------------------------|----|
| 2.1 PLC adalah | 20 |
| 2.2 Mekanisme PLCs | 21 |
| 2.3 Wiring dan Program | 27 |
| 2.4 Keuntungan menggunakan PLC | 28 |

BAB 3 PENGOPERASIAN GX Works2

| | |
|--|----|
| 3.1 Pengetahuan Dasar untuk Pengoperasian Programming Software | 32 |
| 3.2 Memulai GX Works2 and Membuat Project Baru | 36 |
| 3.3 Membuat Rangkaian | 39 |
| 3.4 Menulis Program untuk PLC | 45 |
| 3.5 Edit pada Rangkaian | 50 |
| 3.6 Menyimpan Rangkaian yang Telah Dibuat | 60 |
| 3.7 Debug Program | 62 |
| 3.8 Input Comment | 69 |

BAB 4 INSTRUKSI SEQUENCE

| | |
|-------------------------------|----|
| 4.1 Mari Mengingat Instruksi | 74 |
| 4.2 Tentang Rangkaian Timer | 82 |
| 4.3 Tentang Rangkaian Counter | 83 |
| 4.4 Urutan Program | 84 |

BAB 5 LATIHAN PROGRAM

| | |
|--|----|
| 5.1 Contoh Pengenalan 1 (Kontrol Eskalator) | 86 |
| 5.2 Contoh Pengenalan 2 (Kontrol Mesin Penyedia Teh) | 88 |
| 5.3 Contoh Pengenalan 3 (Kontrol Blower) | 90 |
| 5.4 Contoh Pengenalan 4 (Kontrol Mesin Press) | 92 |
| 5.5 Contoh Pengenalan 5 (Timing Chart) | 94 |
| 5.6 Jawaban dari Contoh Pengenalan | 96 |

Lampiran-lampiran

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Pengoperasian GX Developer | 97 |
| Lampiran 2 Contoh Pengenalan Daftar Program | 145 |
| Lampiran 3 Manfaat Handy Programming Panel | 149 |
| Lampiran 4 Pengkabelan pada Mesin Latihan | 153 |

Mari belajar sequence

BAB 1

Apa itu “Sequence Control?”

Mari mengenal sequence control

Sequence yang akan diperkenalkan adalah alat untuk menjalankan “sequence control”. Jadi, apakah “ sequence control” itu?

Kosakata yang biasanya jarang didengar tetapi sesungguhnya ada banyak disekitar kita, siapapun pernah bersinggungan walaupun hanya sekali saja.

Misal, mesin cuci otomatis, ini pun “sequence control” yang luar biasa.

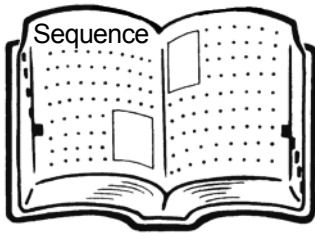
Pada bab ini, kita akan membahas tentang sequence control dan contoh aktual yang ada disekitar kehidupan kita.

1.1 Apa itu "Sequence Control?"

1.1.1 Apa Arti Sequence Control?

"Sequence control" Kosakata yang tidak begitu dikenal secara umum, akan tetapi sangat sering digunakan disekitar kita, walau hanya sekali kita pasti pernah berhubungan dengan alat ataupun mesin yang dikontrol oleh sequence control.

Pertama-tama, jika mencari arti sequence di kamus,

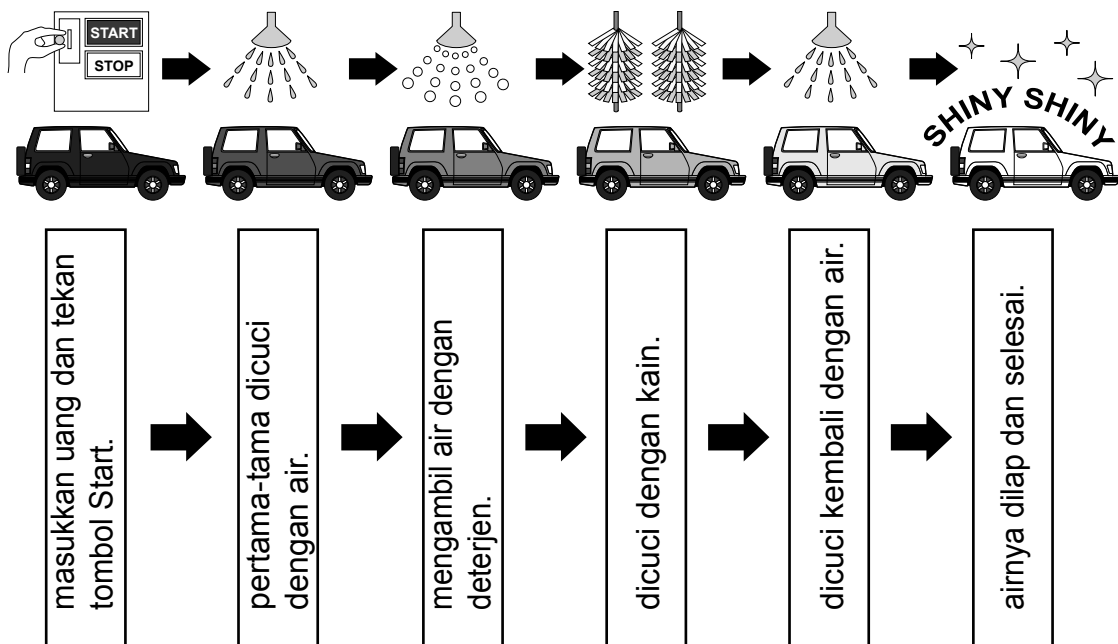


- (1) Hal yang berlangsung terus menerus, berturut-turut, dan berkelanjutan
- (2) Hal yang berturut-turut, hal yang bersambung
- (3) Urutan, urutan, order
- (4) Kejadian yang terjadi setelahnya, after effect, hasil,dll.

Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa sequence adalah hal yang berlangsung terus menerus, atau urutan terjadinya fenomena. "Sequence control" yang juga datang dari kata "sequence", dikatakan bahwa dioperasikan sesuai urutan yang telah ditentukan. Dan dikatakan juga mengontrol agar beroperasi sesuai dengan yang diinginkan.

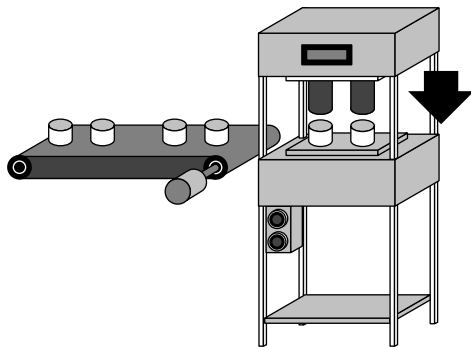
1.1.2 Jika Dicontohkan Dengan Barang-barang Disekitar Kita

Contohnya, mesin pencuci mobil yang sering kita lihat di pom bensin.



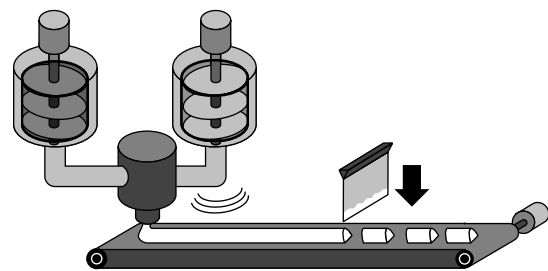
Pengoperasian mesin pencuci mobil di halaman sebelumnya memang merupakan prosedur kasar, tapi justru urutan operasional inilah cara kerja sequence, dioperasikan secara otomatis, walaupun dilakukan berapa kalipun selalu tepat dan sesuai dengan keinginan sequence inilah yang disebut dengan sequence control. Selain itu, sequence control digunakan pada tiap bidang dan berbagai arah secara luas, sehingga cara kerja ini menjadi hal yang harus ada.

⊙ FA (factory automation) Peralatan di pabrik



Kontrol pada conveyor, berbagai mesin pengolahan, mesin perakitan, dll.

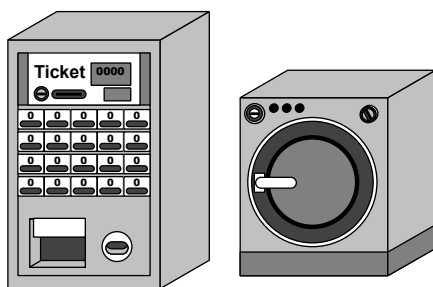
⊙ Produksi pangan dan peralatan pengolahan



Kontrol pada tiap-tiap mesin produksi, bahan baku, pencetakan, pemanasan, pemotongan, dan pengemasan.

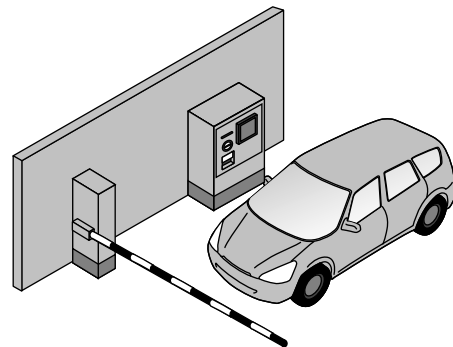
DIGUNAKAN DI BERBAGAI BIDANG

⊙ Berbagai peralatan untuk bisnis



- Mesin cuci ukuran besar.
- Mesin penjual tiket.
- Peralatan individu yang spesifik, seperti kulkas-freezer.

⊙ Berbagai kontrol otomatisasi



- Kontrol pada tempat parkir.
- Kontrol pada conveyor logistik.
- Kontrol pada pintu air.
- Kontrol pada lampu lalu lintas dan pencahayaan.
- Kontrol pada penutup pintu, dll.

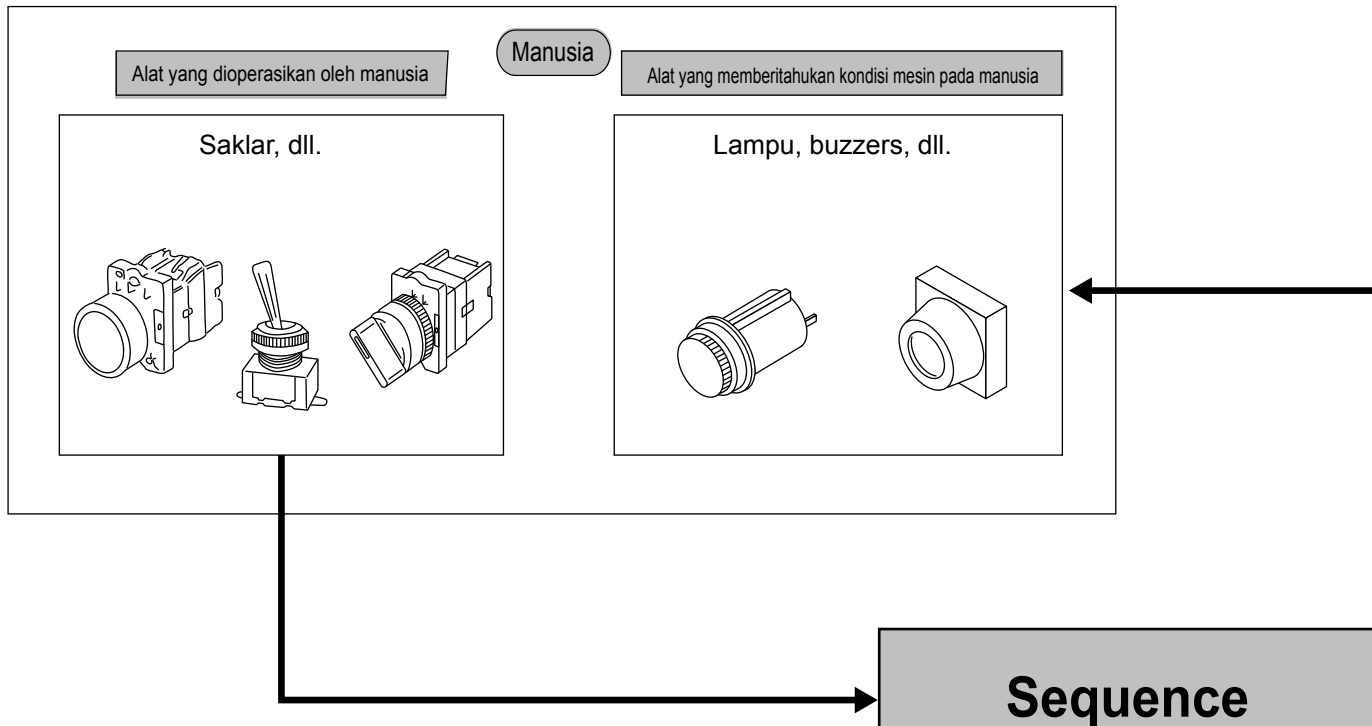
Sequence control tidak hanya digunakan dalam aplikasi yang kompleks tapi juga dalam berbagai aplikasi yang umum.

1.2 Seputar Sequence Control

1.2.1 Yang Menstruktur Sequence Control

Untuk menjalankan sequence control, digunakanlah peralatan seperti berikut.

Peralatan ini dibagi menjadi “alat yang dioperasikan oleh manusia”, “alat yang memberitahukan kondisi mesin pada manusia”, “ alat yang mendeteksi kondisi mesin”, dan “ alat yang menggerakkan mesin”.



Misalnya mesin pencuci mobil yang menggunakan kombinasi berbagai peralatan dalam sequence control.

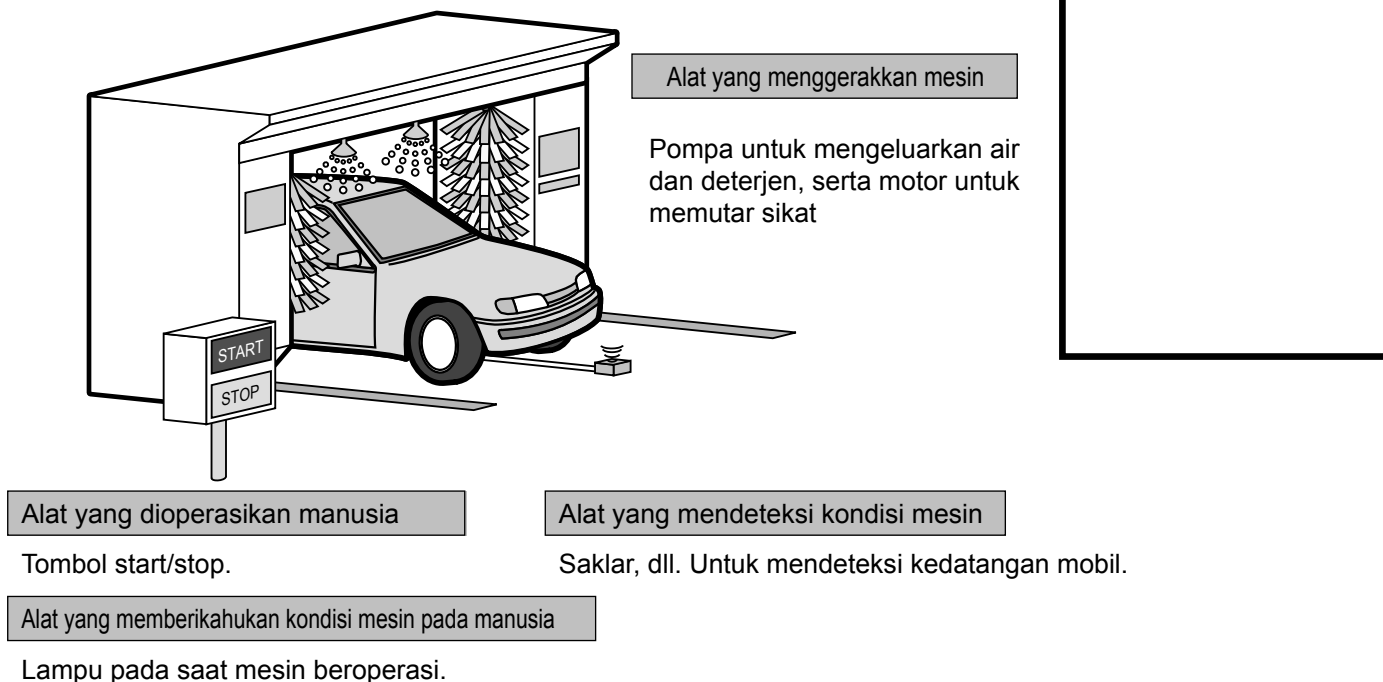


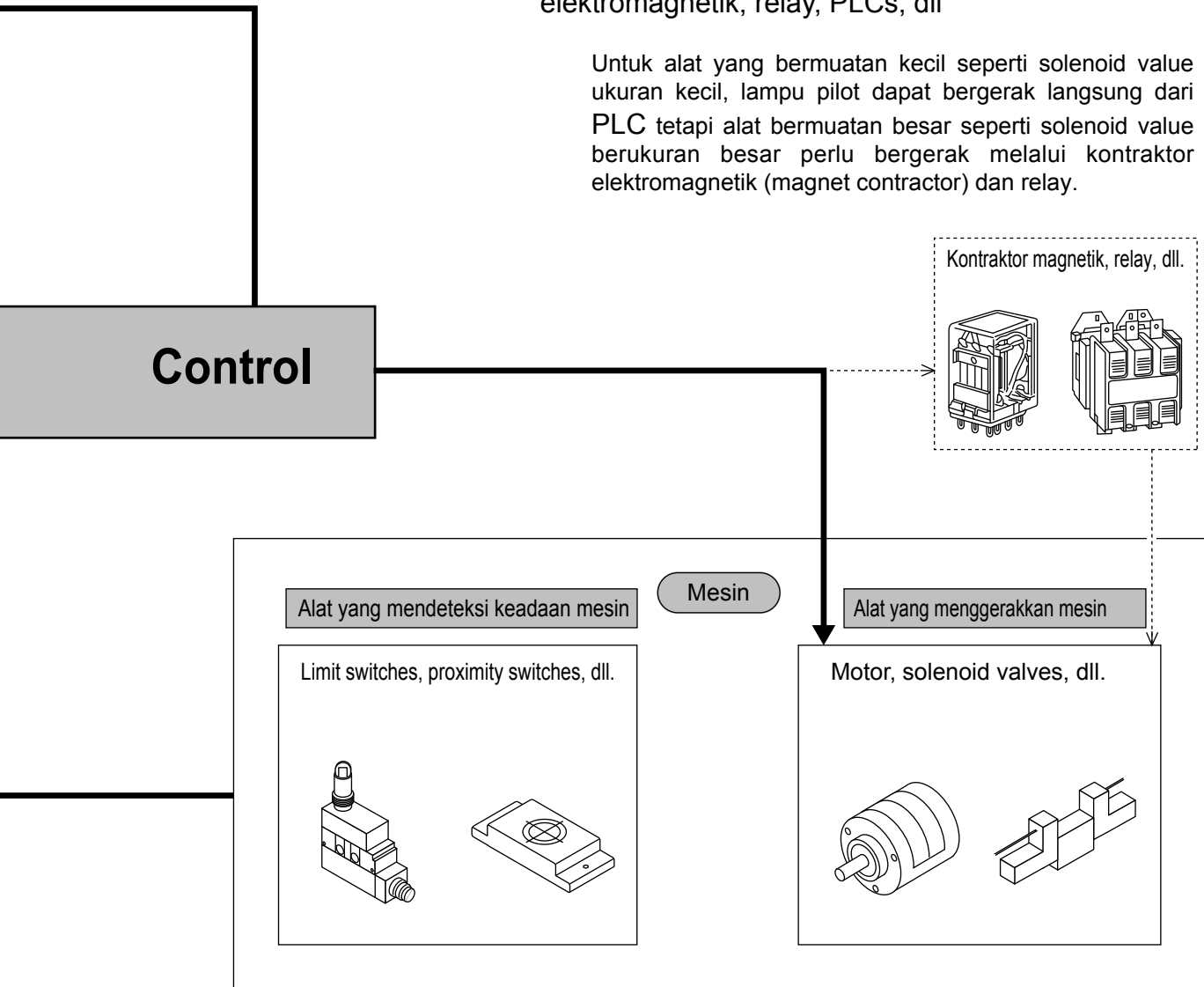
Diagram tersebut diatas hanyalah salah satu contoh dan masih banyak lagi peralatan yang lainnya.

Sequence control beroperasi sesuai dengan urutan kerja yang mengkombinasi alat seperti ini. Kemudian, pada “alat yang dioperasikan manusia”, “alat yang mendeteksi kondisi mesin”, menjadi kondisi pada sequence control Sedangkan “alat yang memberitahu kondisi mesin pada manusia”, “alat yang menggerakkan mesin” menjadi alat yang beroperasi berdasarkan kondisi tersebut.

Panel Operasi ----- Panel yang diinstal alat yang dioperasikan manusia (pushbutton switch, selector switch, dll) atau alat yang memberitahukan kondisi mesin pada manusia (lampu, indikator digital, dll)

Panel Kontrol ----- Panel yang menyediakan alat untuk mengontrol pergerakan mesin seperti kontaktor elektromagnetik, relay, PLCs, dll

Untuk alat yang bermuatan kecil seperti solenoid value ukuran kecil, lampu pilot dapat bergerak langsung dari PLC tetapi alat bermuatan besar seperti solenoid value berukuran besar perlu bergerak melalui kontraktor elektromagnetik (magnet contractor) dan relay.



1.3 Yang Dibutuhkan Oleh Sequence Control

1.3.1 Mari Pikirkan Tentang Sequence Control Secara Konkret

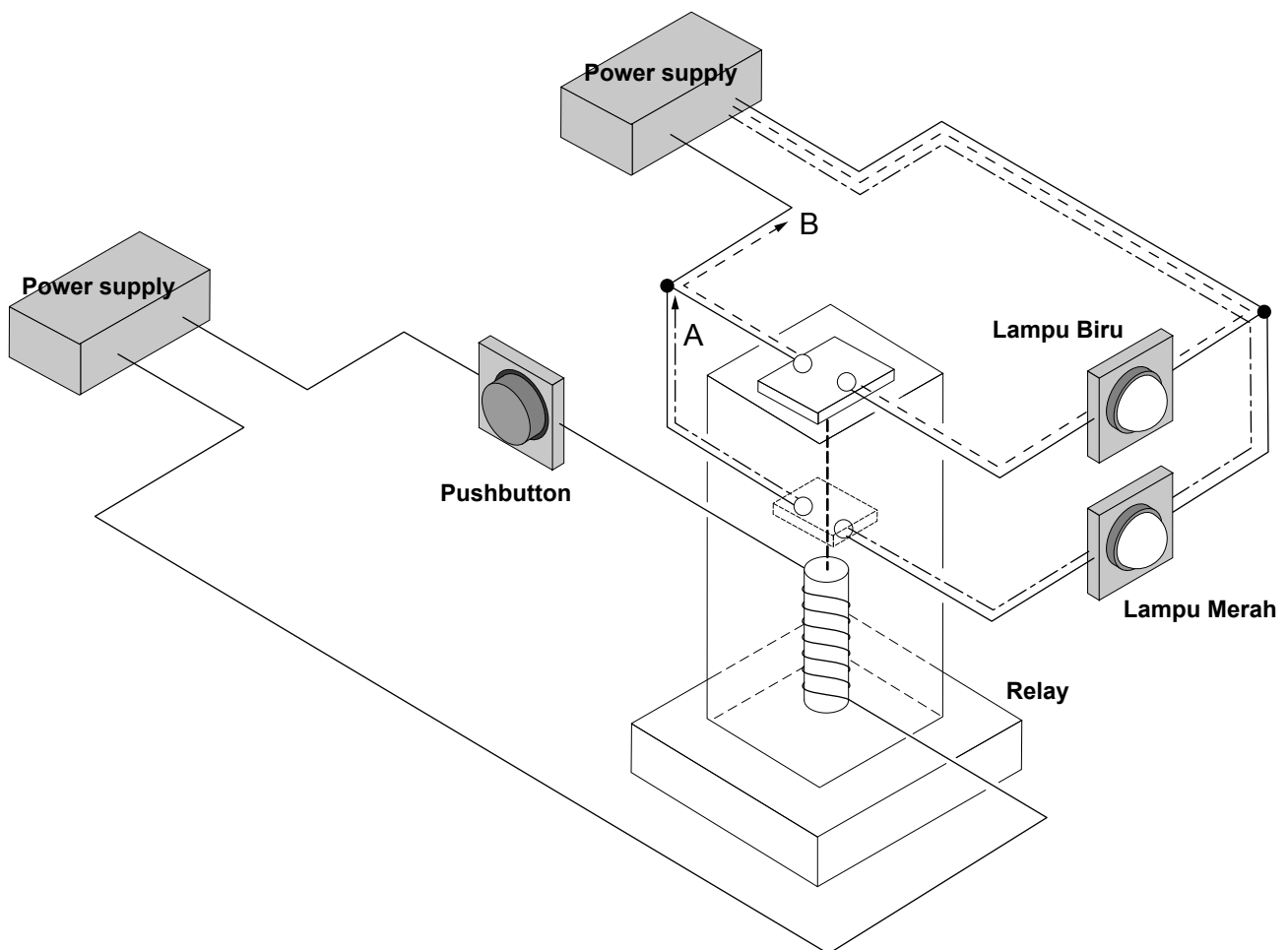
Mari coba pikirkan tentang sequence control secara konkret berdasarkan diagram koneksi berikut ini. Kemudian disini akan dijelaskan pula istilah yang perlu diketahui dalam mempelajari sequence control.

Contoh 1 rangkaian listrik berikut ini di-wiring menggunakan pushbutton, lampu (biru, merah) dan relay.

--- Isi sequence control

- (1) Pada kondisi pushbutton tidak ditekan listrik mengalir pada rute line B, maka lampu biru akan menyala.
- (2) Jika pushbutton ditekan listrik mengalir pada rute line A, maka lampu merah akan menyala.
- (3) Jika pushbutton dilepaskan, lampu biru akan menyala lagi seperti (1), Operasi (1)-(3) menjadi salah satu bagian dari sequence control.

Diagram Koneksi



1.3.2 Mari Belajar Istilah Baru

● Tentang contact dan tipenya

Contact memiliki peranan untuk mengkonduksikan atau mematikan listrik sesuai dengan jalannya operasi pembukaan dan penutupan. Pada dasarnya contact terdiri dari 2 yaitu, “N.O. (Normally Open) contact” dan “N.C. (Normally Close) contact”. Contact dimiliki oleh switch, relay, timer, counter, dll.

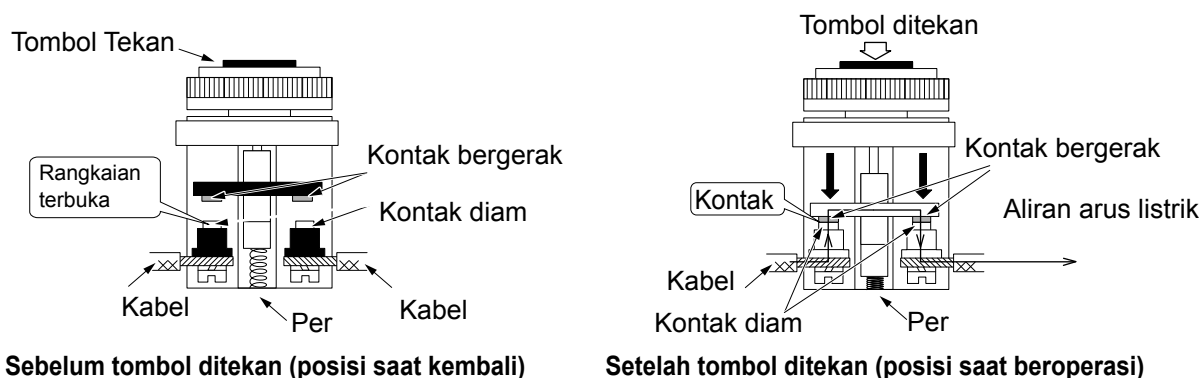
N.O. contacts

N.O. contact, mengacu pada contact yang biasa terbuka, tapi contact akan menutup bila mendapat instruksi.

Catatan 1 yang disebut instruksi memiliki arti dioperasikan, dirubah, jika tombol ditekan maka penekanan tombol itulah yang disebut instruksi.

Operasi: Jika dianalogikan switch pushbutton

Jika tidak menekan switch push button, contact akan terbuka. Jika menekan tombol, contact akan tertutup.

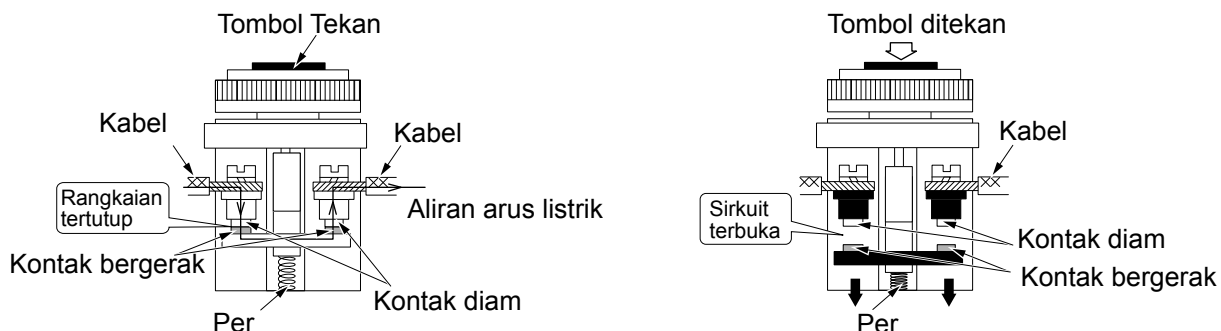


N.C. contacts

N.C. contact mengacu pada contact yang biasanya tertutup, tapi contact akan membuka bila mendapat instruksi.

Operasi: Jika dianalogikan switch pushbutton

Jika tidak menekan switch push button, contact tertutup. Jika menekan tombol, contact akan terbuka.

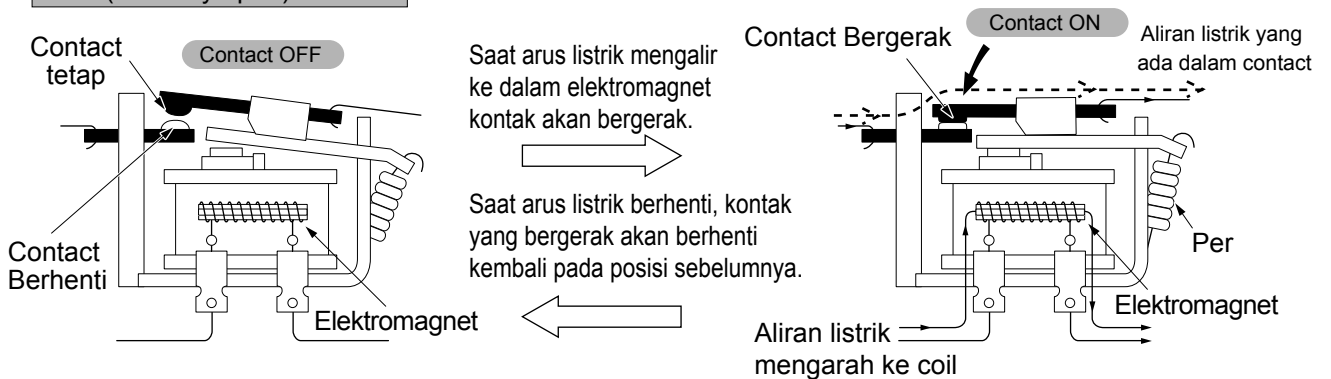


● **Tentang relay**

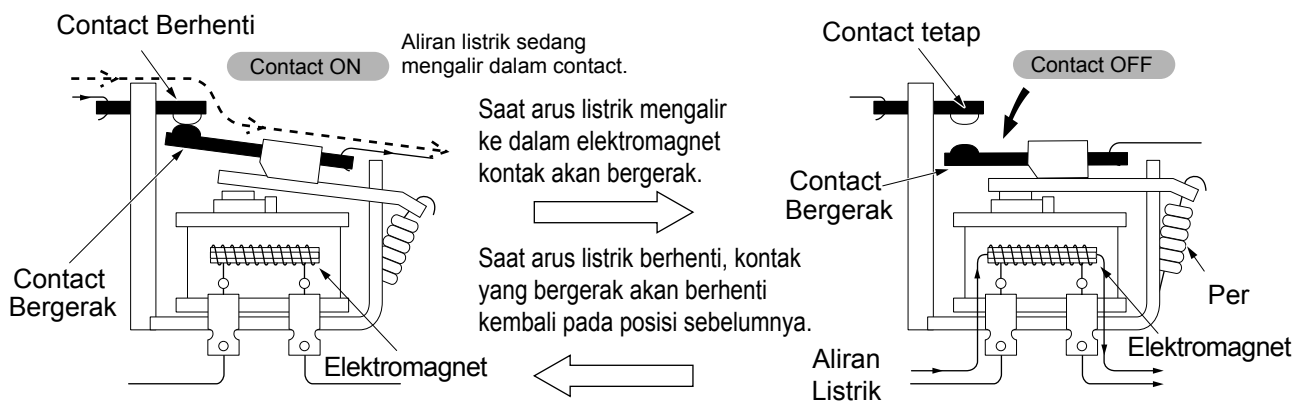
Relay merupakan elektrik relay yang sesuai dengan namanya memiliki arti menyampaikan arus listrik. Sebetulnya didalam relay terdapat elektromagnet, dan karena kinerja elektromagnet ini menarik lempengan besi yang bergerak sehingga contact* dapat membuka atau menutup.

*Contacts : Dikatakan sebagai bagian penyambung yang melakukan operasi penutupan dan pembukaan, serta mengkonduksikan atau mematikan aliran listrik. Selain relay, switch, timer, counter, dll juga memiliki contact. Kemudian didalam contact, terdapat N.O. (normally open) contact dan N.C. (normally close) contact. (referensi pada halaman sebelumnya).

N.O. (normally open) contacts

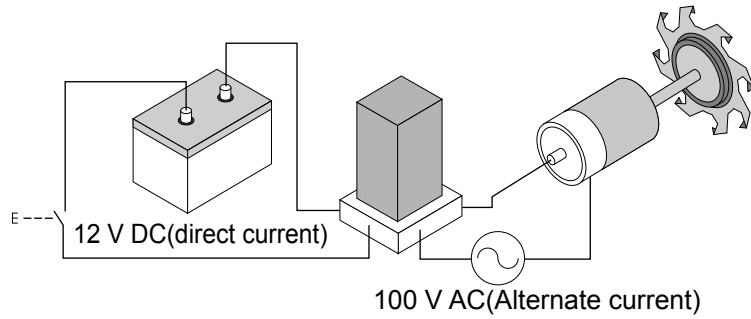


N.C. (normally close) contacts

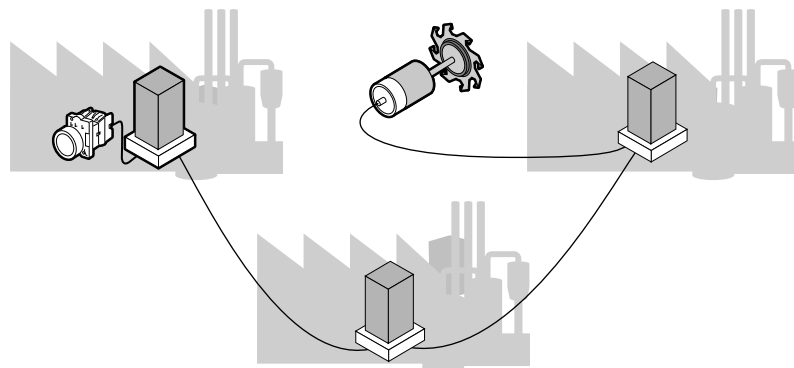


☆ **Mengapa relay itu diperlukan**

(1) Relay menggerakkan motor besar, lampu, dll hanya dengan sinyal kecil.



(2) Dapat mengontrol berbagai power seperti menggerakkan AC motor di DC control seperti diagram berikut.



1.4 Latihan Memasang Kabel Berdasarkan Sequence control

1.4.1 Setelah Belajar Istilah Baru

Setelah belajar tentang relay contact, mari coba training dengan contoh 1 di halaman 1-6.

Konfigurasi Produk

- Kabel power 1 kabel
- Pushbutton 1 buah
- Lampu merah 1 buah
- Lampu biru 1 buah
- Relay 1 buah
- Kawat timah

(coklat, merah, oranye, kuning, hijau, biru, ungu, abu abu) masing- masing 1 kabel

● Mari menyusun kabel pada model demonstrasi latihan

(1) Pastikan power listrik dalam keadaan mati

(2) Diagram 1. wiring pada lampu merah dengan menghubungkan kabel :

- kabel warna hijau ke terminal nomer 5
- kabel warna biru ke terminal nomer 6
- kabel warna coklat ke terminal nomer 1
- kabel warna merah ke terminal nomer 2
- kabel warna oranye ke terminal nomer 3
- kabel warna ungu ke terminal nomer 7

(3) Diagram 2. wiring pada lampu merah dengan menghubungkan kabel :

- kabel warna kuning ke terminal nomer 4
- kabel warna abu abu ke terminal nomer 8

Catatan) Pada contoh ini kabel power no 4 dan 5 terhubung pada terminal yang sama.

*1 Apa itu "actual wiring diagram?"

Dikatakan sebagai diagram yang menunjukkan alat yang digunakan rangkaian dan koneksi rangkaian dan sebisa mungkin mendekati tipe aslinya. Supaya wiring dan struktur alat dapat dilihat dengan tepat, diagram ini memproduksi alat secara riil dan menjadi praktis pada saat maintenance.

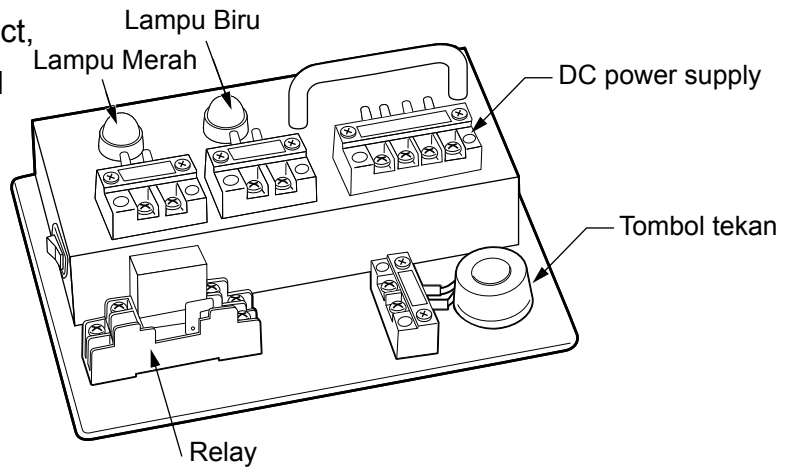


Diagram 1. Lampu Biru

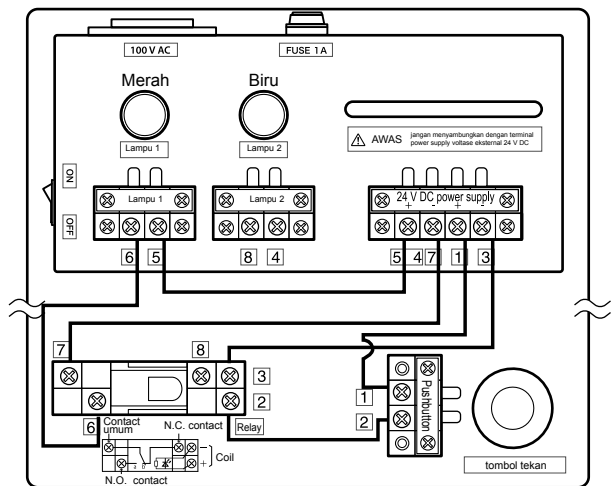
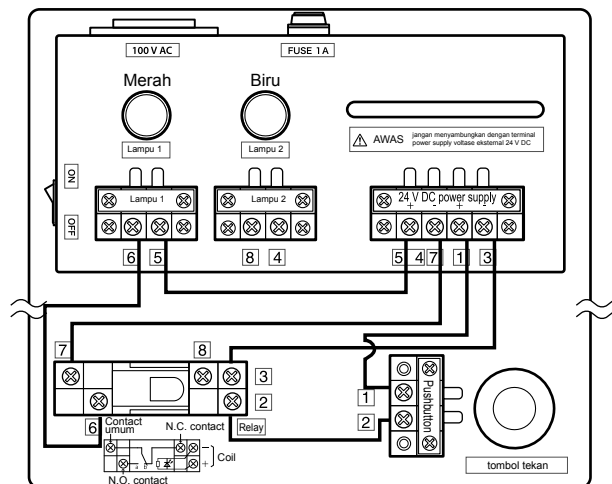


Diagram kabel *1

Lampu Merah

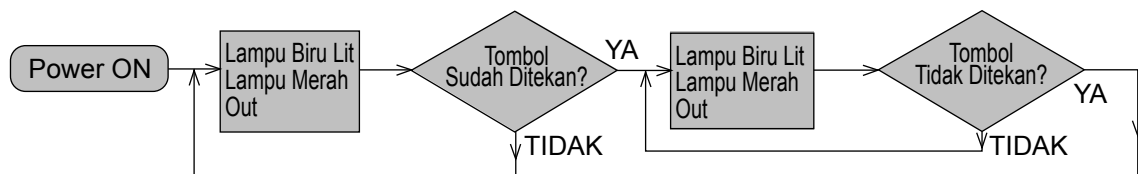


Mari Memastikan Kembali Operasi

Coba bandingkan penjelasan dari sequence control pada halaman 1-6 dengan pengetahuan yang baru saja dipelajari.

- ① Bila power dinyalakan N.C. contact terhubung dan listrik akan mengalir di rute B dan lampu biru akan menyala.
- ② Setelah itu, jika pushbutton switch (N.O. contact) ditekan, N.O. contact akan menutup, listrik akan mengalir di rute A dan lampu merah akan menyala.
- ③ Jika pushbutton-nya dilepas, lampu biru akan menyala kembali.

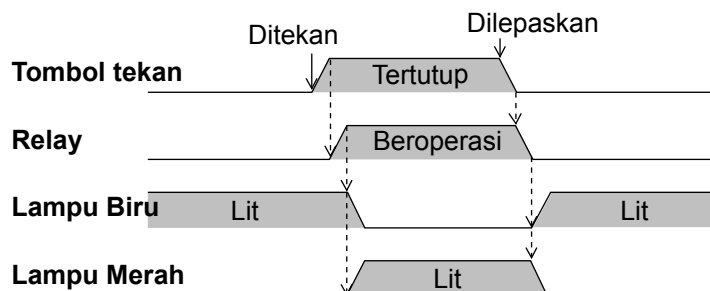
Sequence yang ditunjukkan sebagai flow chart



Apa itu "flow chart?"

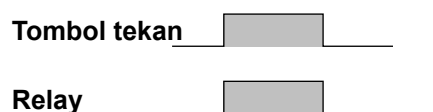
Dengan sequence control, berbagai macam perangkat akan diintegrasikan menjadi sebuah rangkaian. Untuk menjelaskan cara kontrol dari berbagai perangkat ini akan sangat sulit menggunakan metode standar. Oleh karena itu flow chart merupakan metode yang lebih diutamakan untuk menjelaskan tentang control sekuens. Flow chart menggunakan simbol persegi empat dan panah untuk lebih memudahkan pemahaman operasional.

Sequence yang ditunjukkan sebagai time chart



Apa itu "time chart?"

Time chart digunakan untuk memahami perubahan operasi sekuens berdasarkan waktu. Perangkat yang akan dikontrol dilambangkan dalam garis vertikal sedangkan perubahan berdasarkan waktu dilambangkan dengan garis horizontal. Garis putus putus dengan tanda panah menunjukkan hubungan antara perangkat dengan hasil operasi. Time chart kadang melambangkan perubahan berdasarkan waktu tanpa menggunakan panah.

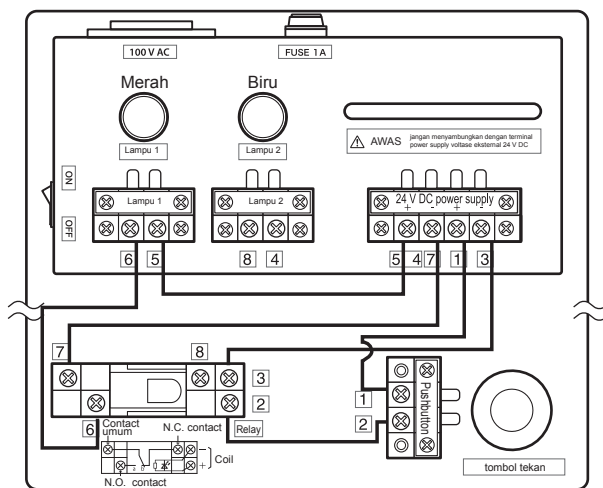


Isi sequence control dapat diketahui baik dari flow chart atau time chart.

Actual wiring diagram dan diagram sequence

Actual wiring diagram adalah metode diagram yang mudah dimengerti tentang struktur alat, wiring dll, akan tetapi pada rangkaian listrik yang rumit, urutan pengoperasiannya menjadi sulit untuk dipahami. Agar dapat mudah memahami hal tersebut maka diganti dengan diagram sequence.

Diagram kabel



Catatan) Pada FX-I/O-DEMO2, relay akan di aktifkan oleh catu daya 24 VDC untuk menyalakan lampu, secara umum dijelaskan pada sekuen diagram di bawah ini, relay di aktifkan oleh 24VDC, dan kontak bantu relay akan menghubungkan catu daya 100VAC dengan lampu sehingga lampu akan menyala

Diagram sequence

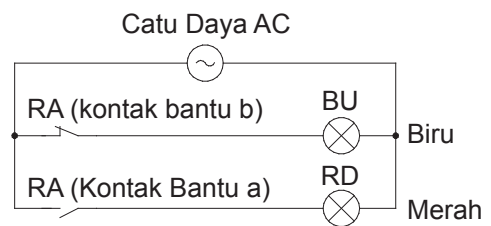
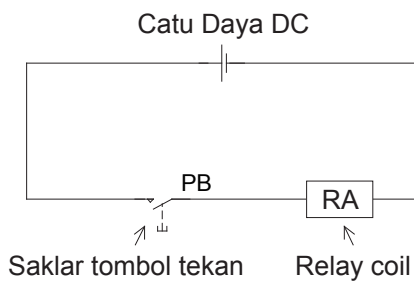


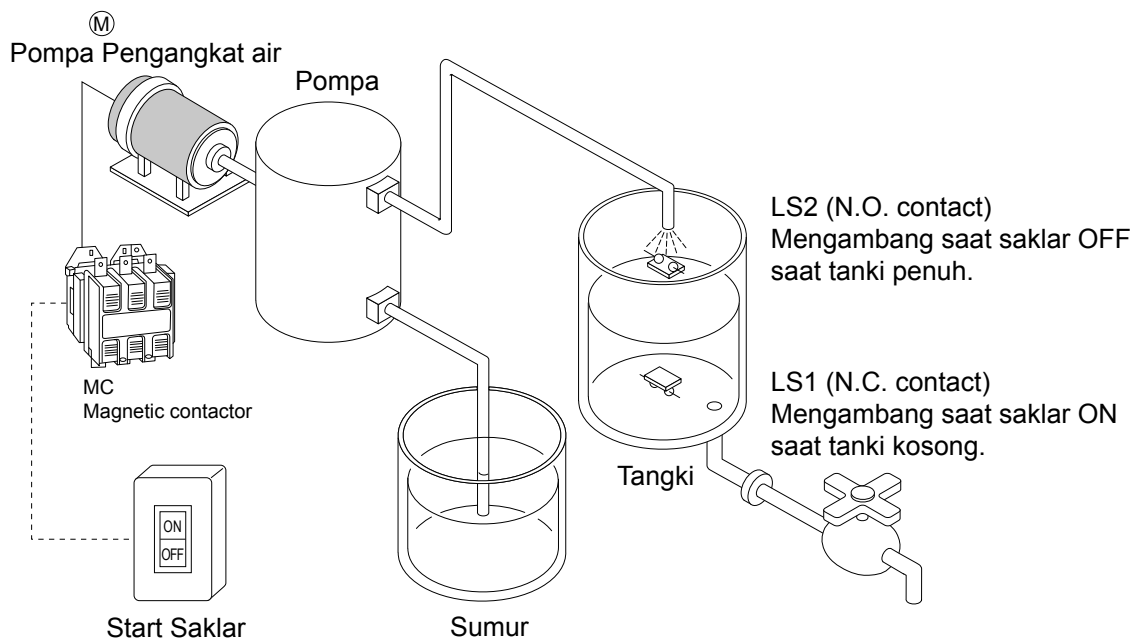
Diagram sequence adalah diagram yang dimaksudkan untuk membuat pengoperasiannya mudah dimengerti sesuai dengan urutan pengoperasian dari banyak rangkaian. Kemudian, karena metode diagram ini menggunakan standar yang sama maka pihak ketiga yang melihatpun akan mudah mengerti.

1.4.2 Mari Pikirkan Contoh Lainnya

Contoh 2 Pengontrolan level air pada tangki

● Isi sequence control

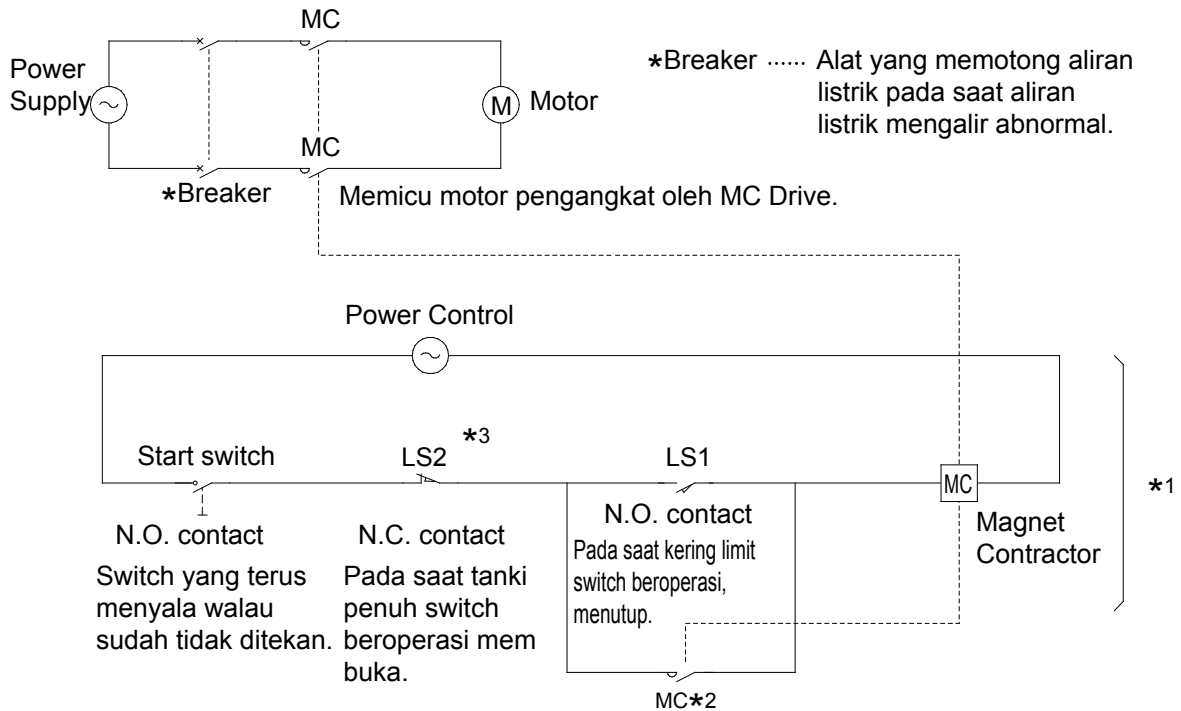
- (1) Saat Operation switch tertutup, saat air kosong maka Floatless switch akan tertutup dan magnetic contactor MC akan aktif untuk menggerakkan motor transfer pump. Relay MC didesain untuk menahan status operasinya walaupun air pada level menengah.
- (2) Saat air penuh, Floatless Switch akan membuka, Relay MC yang tadinya terkunci akan lepas atau mati dan pompa transfer akan berhenti.
- (3) Jika level air kosong maka pompa transfer akan berputar kembali secara otomatis.



Transfer pump akan beroperasi pada kondisi air kosong sampai air penuh. Dalam keadaan air pada level tengah bergerak menuju level penuh maka pompa masih akan berjalan, sedangkan pada posisi air pada level tengah bergerak menuju level bawah pompa masih akan berhenti sampai air kosong.

Operasi seperti ini disebut operasi hysteresis (behavior history), dan dapat mengurangi frekuensi pengoperasian pompa.

● **Diagram sequence**



*1 Sequence pada bagian ini biasanya diganti dengan PLC.

*2 **Rangkaian Self Holding**

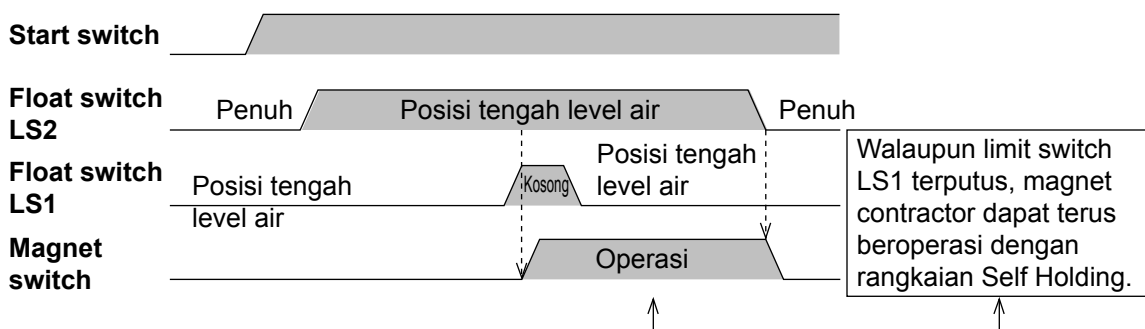
Rangkaian Self Holding dikatakan membuat rangkaian operasi dengan bypass oleh relay dan magnet contactor MC contact pribadi dengan sinyal yang didapatkan dari external ke relay dan magnetic contactor MC.

Kemudian rangkaian Self Holding juga dikatakan memiliki fungsi memori seperti pengoperasian secara continue pada rangkaian yang seharusnya terpotong ketika pushbutton switch tidak lagi ditekan.

Pada contoh ini contact dari magnetic contactor MC yang memicu motor terkoneksi secara parallel dengan limit switch LS1. Rangkaian ini disebut rangkaian Self Holding.

*3 Limit switch LS2 memiliki peranan untuk memotong rangkaian Self Holding 2 dan menghentikan motor pengangkat air, tetapi jika limit switch LS2 ini menggunakan N.C. contact, motor pengangkat air dapat berhenti saat koneksi yang buruk dan wiring cross sectional didalam rangkaian juga memotong rangkaian Self Holding.

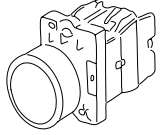




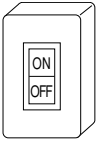




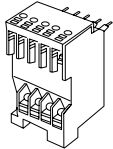





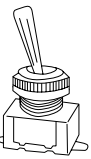




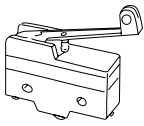






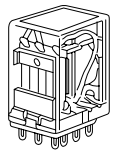




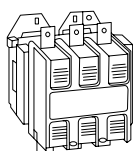




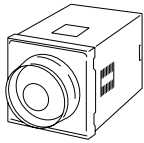




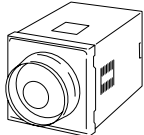




Operasi rangkaian Self Holding



1.5 Mari mengingat kembali simbol-simbol sequence

Daftar simbol-simbol sequence

(JIS C 0617)

| Kategori Produk | | N.O. contact | | N.C. contact | | Sumber Drive | |
|--|---|---|---|--|---|--|--|
| | | Format Horizontal | Format Vertikal | Format Horizontal | Format Vertikal | | |
| Pushbutton switch (tipe auto-return) |  |  |  |  |  | Manual | |
| Pushbutton switch (Tipe latched operation) |  |  |  |  |  | Manual | |
| Thermal relay (OCR) |  |  |  |  |  | Heater |  |
| Limit switch (umum) |  |  |  |  |  | Manual | |
| Limit switch (Operasi mekanis) |  |  |  |  |  |  Dog |  Cam |
| Auxiliary switch relay contact |  |  |  |  |  | Electromagnetic coil | |
| Magnetic contactor |  |  |  |  |  | | |
| Timer (ON delay) |  |  |  |  |  | | |
| Timer (OFF delay) |  |  |  |  |  | | |

MEMO

Inilah PLC

BAB 2

APA ITU “PLC?”

APA ITU “PLC?”

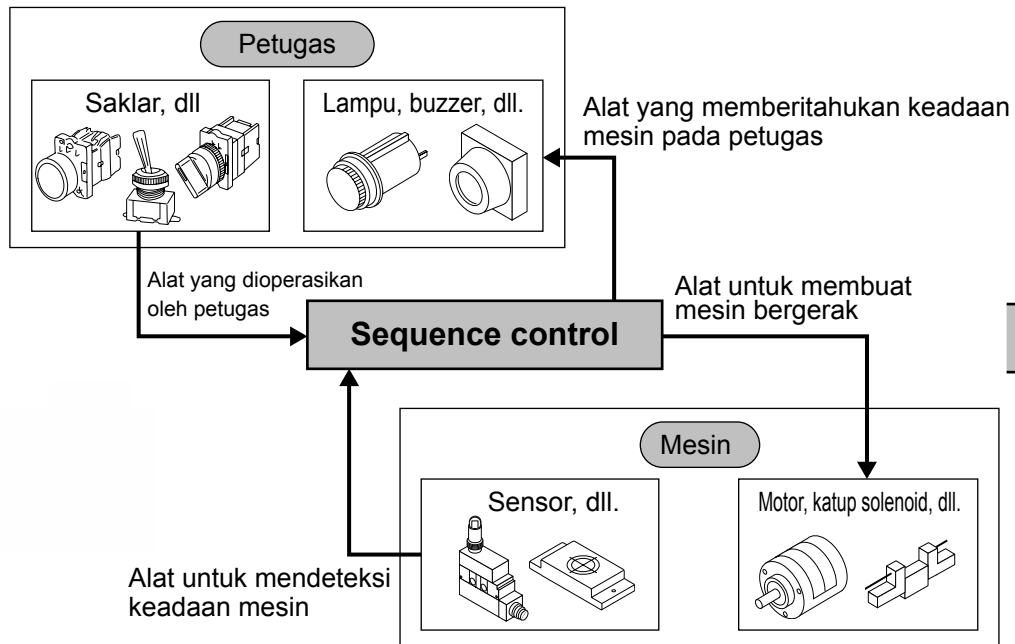
PLC disebut juga sebagai Programmable Controller (PLC) atau Sequence Controller (SQ). PLC adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengontrol berbagai macam perangkat yang berhubungan dengan input dan output dan mempunyai internal memory untuk menyimpan instruksi program.

Pada kenyataannya

Sampai saat ini kita telah melakukan sequence control dengan melakukan wiring relay dan timer, bab berikut akan menerangkan penggunaan PLC untuk mengontrol perangkat elektronik.

2.1 PLC adalah

2.1.1 Apakah PLCs Itu



Didalam sequence control "alat yang dioperasikan manusia" dan "alat yang mendeteksi kondisi mesin" disebut sebagai instruction signal atau condition signal, kemudian "alat yang memberitahukan kondisi mesin pada manusia" dan "alat yang menggerakkan mesin" disebut load.

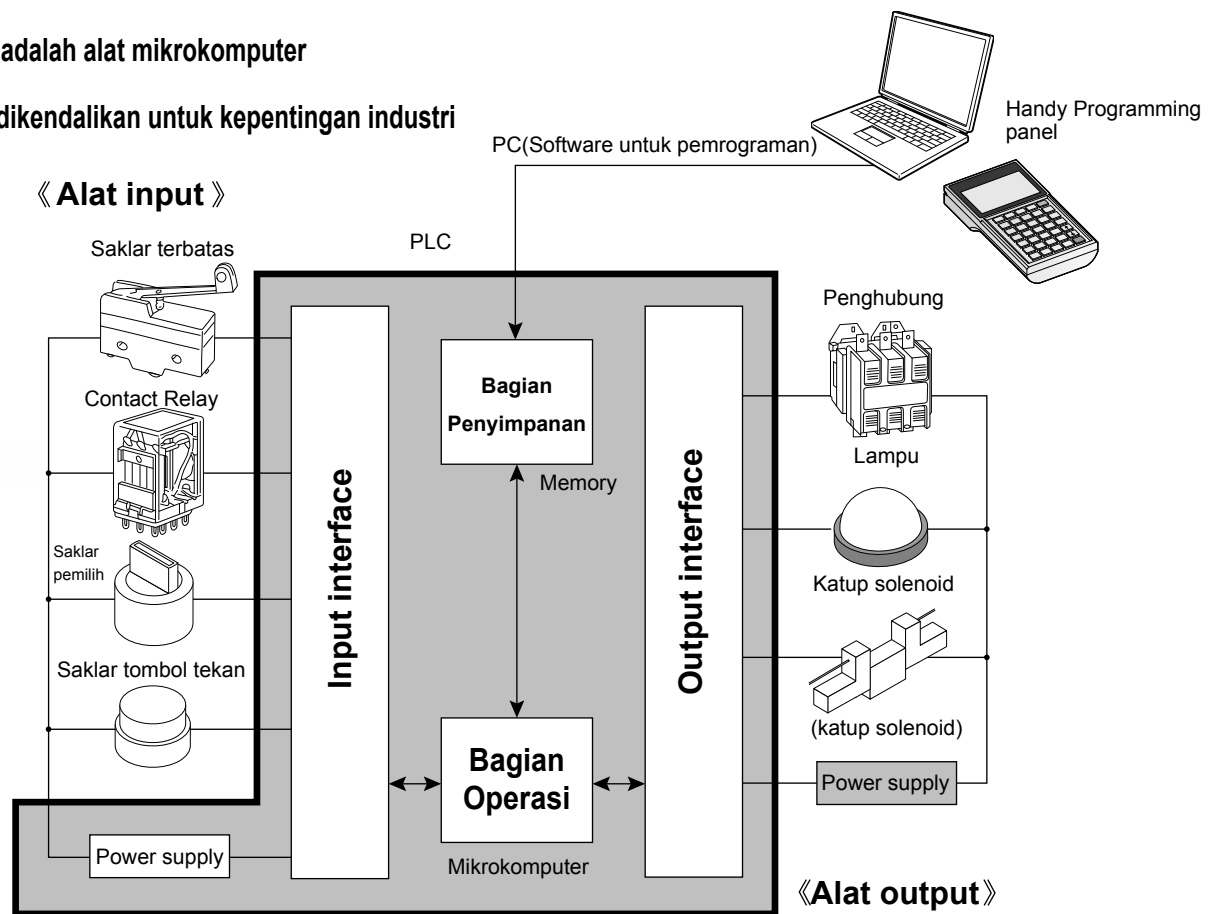
PLCs setara dengan bagian "sequence control" seperti diagram diatas, memiliki peranan untuk mengontrol alat ini. Persisnya PLCs adalah alat untuk menjalankan sequence control.

2.2 Mekanisme PLCs

2.2.1 Bagaimana Sequence Control Dijalankan

PLCs adalah alat mikrokomputer

yang dikendalikan untuk kepentingan industri



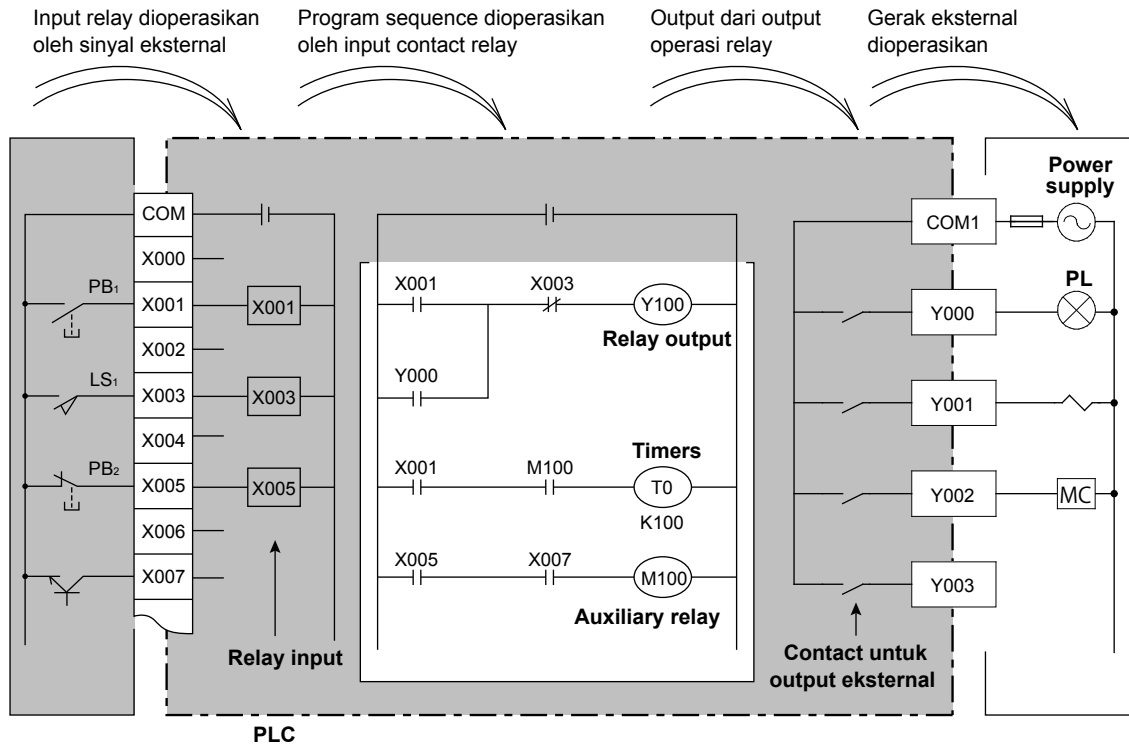
Pada PLC terkoneksi condition signal dan instruction signal didalam alat disebelah kiri halaman dan disebut drive load. Kemudian alat yang dikoneksikan di daerah input disebut “input-device”, sedang alat yang di daerah output disebut “output-device”. Input-output device, keduanya dikoneksikan satu persatu pada panel terminal PLC.

Pada PLC hanya dengan mengkoneksikan input-output device satu persatu seperti ini, serta koneksi untuk menjalankan sequence control dijalankan didalam internal PLC secara elektrik.

Koneksi internal PLC dideskripsikan menggunakan bahasa (instruksi) sequence yang khusus. Kumpulan dari instruksi inilah yang disebut program sequence dan sequence control dijalankan berdasarkan program ini.

Karenanya tidak dibutuhkan wiring pada external.

2.2.2 Secara Actual PLC Bisa Dianggap Sebagai Kumpulan Relay dan Timer

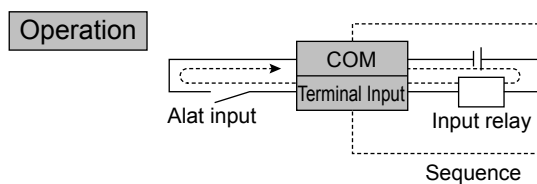


Input device, output device, program sequence secara riil merupakan struktur diagram diatas.

Input device dikoneksikan dengan input relay PLC's, sedang output device dikontrol melalui external output contact.

● Input relay

Input relay memiliki peranan untuk mengkonversi sinyal external device menjadi COM terminal. Kemudian, pada umumnya contact relay yang paling banyak sekalipun hanya terdapat beberapa contact tetapi dengan program sequence dapat memiliki banyak sekali contact.

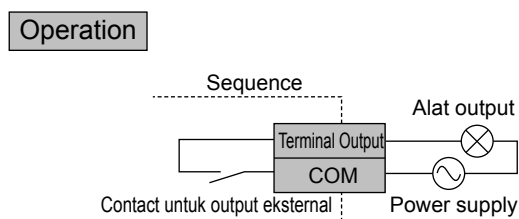


Pada internal PLC, memiliki power input relay, contact dari input device mengkonduksi dan listrik akan mengalir seperti garis putus putus sehingga input relay akan terpicu.

Pada PLC seperti ini, tanpa memperdulikan N.O. contact atau N.C. contact, jika external input device mengkonduksi COM dan input terminal maka contact yang menutup adalah N.O. contact dan yang membuka adalah N.C. contact.

● Output contact

Output contact adalah contact untuk memicu load external di-output relay yang dipicu oleh program sequence. External output contact dapat mengkoneksikan berbagai alat power dari AC/DC di unit COM (common).



Jika output relay di program Sequence dipicu maka external output contact akan menutup. Mohon untuk menambahkan power untuk mengaktifkan output device pada external PLC.

Nomer I/O akan dialamatkan untuk setiap terminal untuk menghubungkan input dan output pada terminal dengan input dan output relay pada program sekuens. Timer dan counter pada internal PLC juga akan mendapat pengalamatan seperti nomer terminal.

☆ **Device.....** Pada device, device distrukturkan dengan simbol device yang menunjukkan mengapa ada device dan nomer device yang dibedakan satu persatu. (Device disebut juga sebagai nomor elemen).

Input relays : X000~X177 (128 poin)

Input relay berperan sebagai contact point untuk menerima sinyal dari input switch di luar PLC, X digunakan untuk melambangkan nomer device. PLC mempunyai input relay internal yang berhubungan dengan nomer input pada terminal.

Timers : T0 ~ T319 (320 poin)

Timer berada dalam internal PLC, timer mempunyai coil dan contact. Saat setting time tercapai, contact akan menutup.

Output relays : Y000~Y177 (128 poin)

Output relay berperan sebagai contact point untuk menggerakkan load diluar PLC. Y digunakan untuk melambangkan nomer device. PLC mempunyai output relay internal yang berhubungan dengan nomer output pada terminal.

Counters : C0 ~ C199 (200 poin)

Counter berada dalam internal PLC, saat hitungan nomer tercapai contact akan menutup.

Auxiliary relays : M0 ~ M7679 (7680 poin)

Auxiliary relay terdapat pada internal PLC dan biasa disebut internal relay.

☆ Jumlah input relay, output relay, auxiliary relay, timer dan counter yang dapat digunakan berbeda, tergantung tipe PLC.

Referensi

Decimal number, Octal number, Hexadecimal number

Selain menggunakan decimal number, ada pula device yang menggunakan octal number dan hexadecimal number seperti tabel dibawah ini.

| | Input relays, output relays | Auxiliary timers, timers, counters |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Micro PLC FX Series | Octal | Decimal |
| General-purpose Q/A Series | Hexadecimal | Decimal |

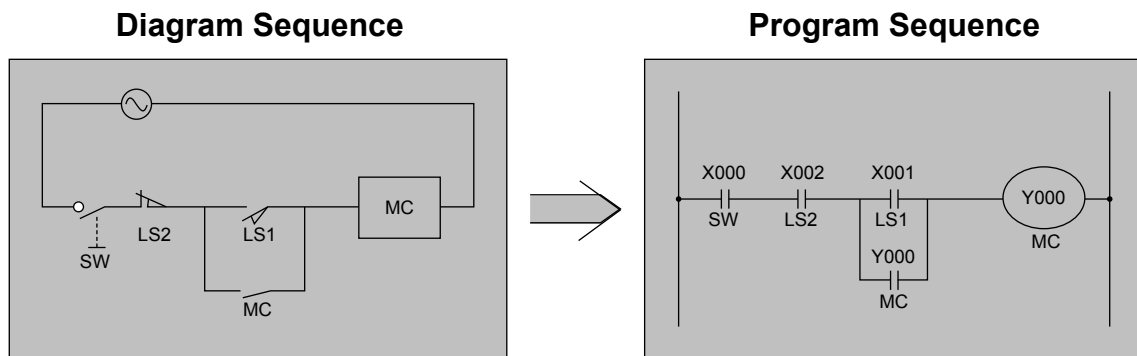
"Decimal" metode angka yang umumnya digunakan dengan menaikkan digit angkanya tiap 10 poin seperti 0~9, 10~19, 20~29

"Octal" Octal number adalah metode angka dengan menaikkan digit angkanya tiap 8 poin seperti 0~7, 10~17, 20~27

"Hexadecimal" metode angka dengan menaikkan digit angkanya tiap 16 poin seperti 0~9, 0A, 0B, 0C, 0D, 0E, 0F, 10~19, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F

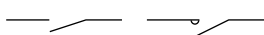
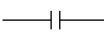
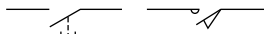
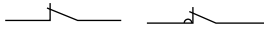


2.2.3 Tentang Representasi Diagram Sequence dan Program Sequence

PLC pada program sequence adalah alat yang diganti menjadi rangkaian untuk menjalankan sequence control pada input device, output device yang di-wiring pada tiap terminal external. Mengenai detail istilah instruksinya silahkan dilihat pada bab 3. Cara perubahan ke program sequence akan dijelaskan pada diagram di bawah ini. Contohnya, kontrol level air pada tangki pada halaman 1-12 yang diganti ke program sequence.



Disekitar penggantian akan dijelaskan beberapa poin yang berbeda seperti dibawah ini ①. Representasi N.O. contact dan N.C. contact.

(1) Bagaimana N.O. contacts and N.C. contacts diekspresikan

| Relay sequence diagram | Sequence program |
|--|---|
| N.O. contact  | N.O. contact  |
|  | |
| N.C. contact  | N.C. contact  |
|  | |

(2) Power rangkaian tidak direpresentasikan.

(3) Pada program sequence dipasang device (nomor elemen) yang dijelaskan di halaman sebelumnya.

Penting

(4) Pada diagram sequence LS2 adalah N.C. contact, tetapi pada program sequence menjadi N.O. contact. Pertama-tama peranan LS2 pada diagram sequence diatas adalah untuk memutuskan rangkaian Self Holding MC, juga untuk menghentikan MC dan rangkaian selalu dalam kondisi mengkonduksi.

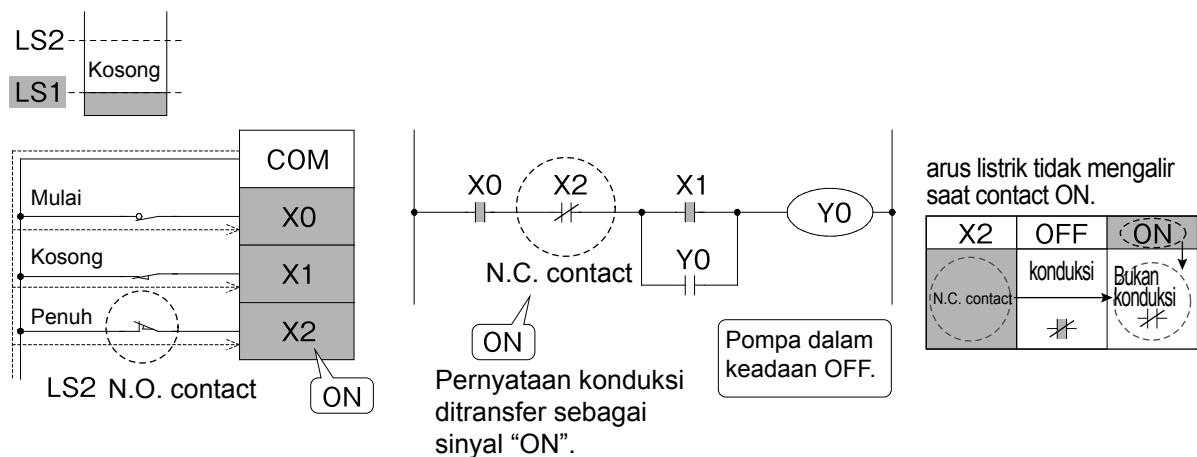
Referensi

Pengoperasian "N.O. contact" dan "N.C. contact" pada Program Sequence

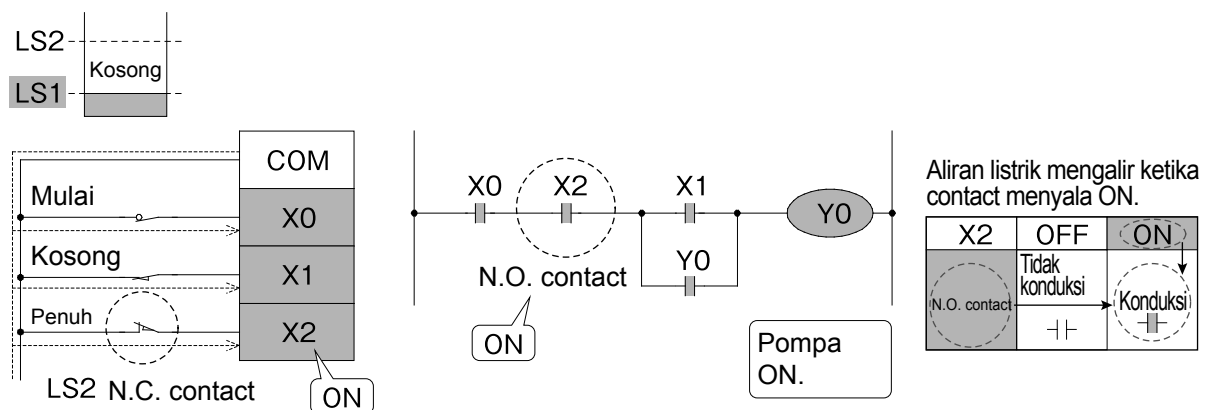
Pengoperasian "N.O. contact" dan "N.C. contact" pada program sequence dari input relay pada halaman 2-4 menjadi seperti dibawah ini. Pada saat input device dalam "kondisi non konduksi" terhadap PLC, "N.O. contact" menjadi "non konduksi pada program", sedangkan "N.C. contact" menjadi "konduksi" Pada saat input device dalam "kondisi konduksi terhadap PLC", "N.O. contact" menjadi "konduksi pada program" dan "N.C. contact" "non konduksi" Karenanya di PLC, untuk mendapat kondisi operasi yang sama dengan diagram sequence pada halaman 1-14, maka perlu menggunakan "N.O. contact" terhadap sinyal LS2 pada program sequence. Untuk lebih jelasnya silahkan lihat diagram 1 dan 2 dibawah ini.

(1) Alasan menggunakan LS2 (X2) sebagai N.O. contact

Jika membuat contact sama dengan diagram sequence dengan N.C. contact



(2) Jika membuat N.O. contact sebagai contact

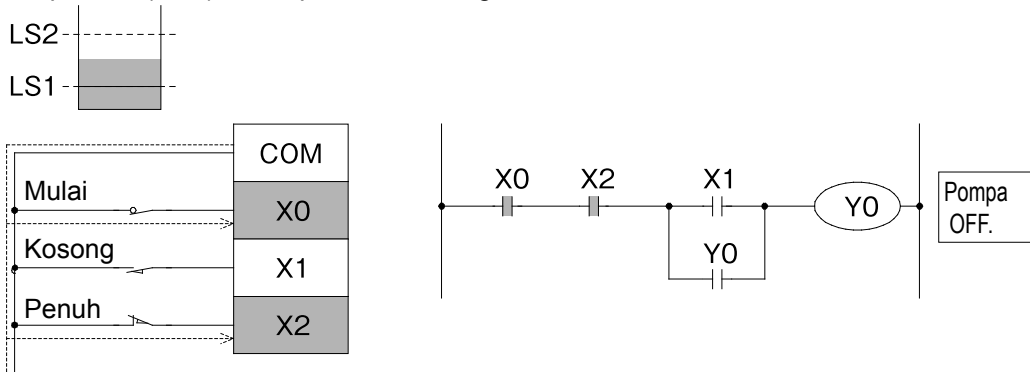


•Konsep Program

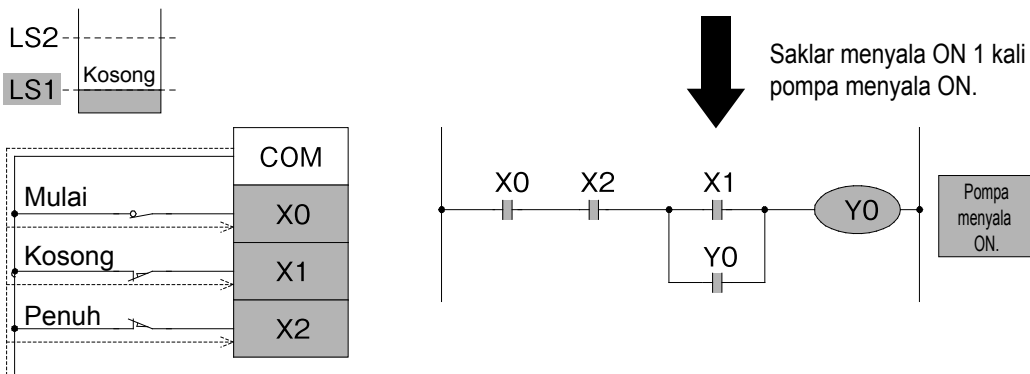
Saat sinyal dari external di-input, N.O. contact menjadi konduksi dan N.C. contact menjadi non konduksi.

[2] Aliran kontrol level air pada tangki

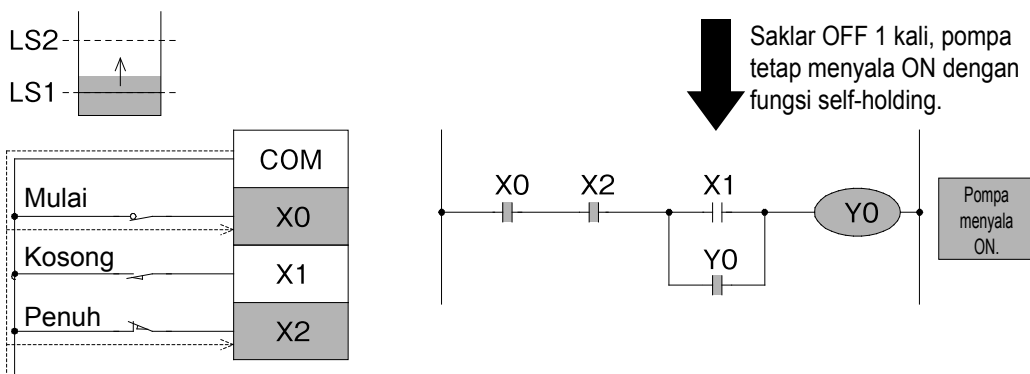
- Pompa mati (OFF) ketika posisi air di tengah.



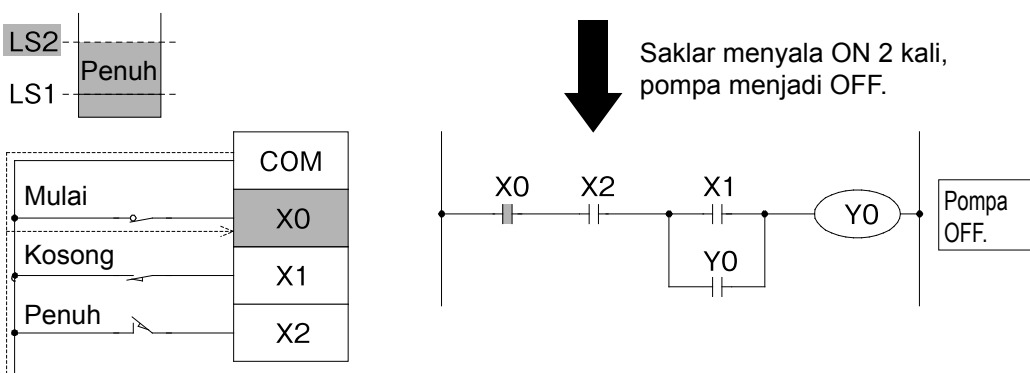
- Saat level air pada tangki dalam kondisi kering.



- Dalam water supply, pompa ON.



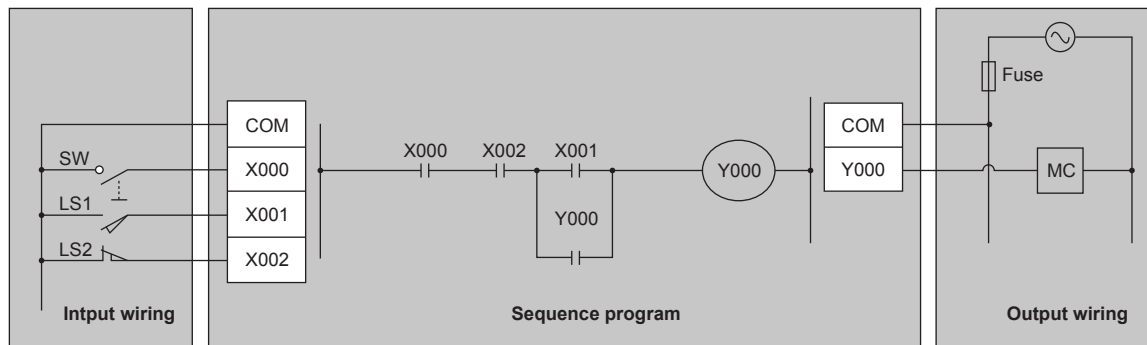
- Saat level air pada tangki dalam kondisi penuh.



2.3 Wiring dan Program

2.3.1 Bagaimana Wiring dan Program pada PLC

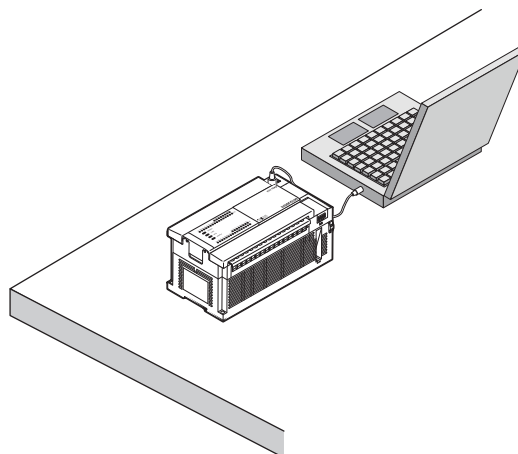
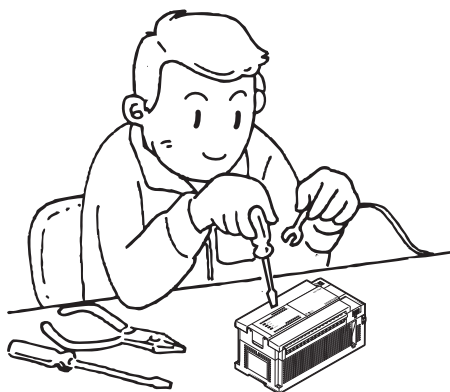
Diagram dibawah ini adalah diagram rangkaian dari halaman 1-13 yang telah dianalisis.



Wiring pada PLC dibagi menjadi input-output wiring dan internal wiring

Input-output wiring memerlukan pekerjaan konvensional dengan menggunakan tang dan obeng.

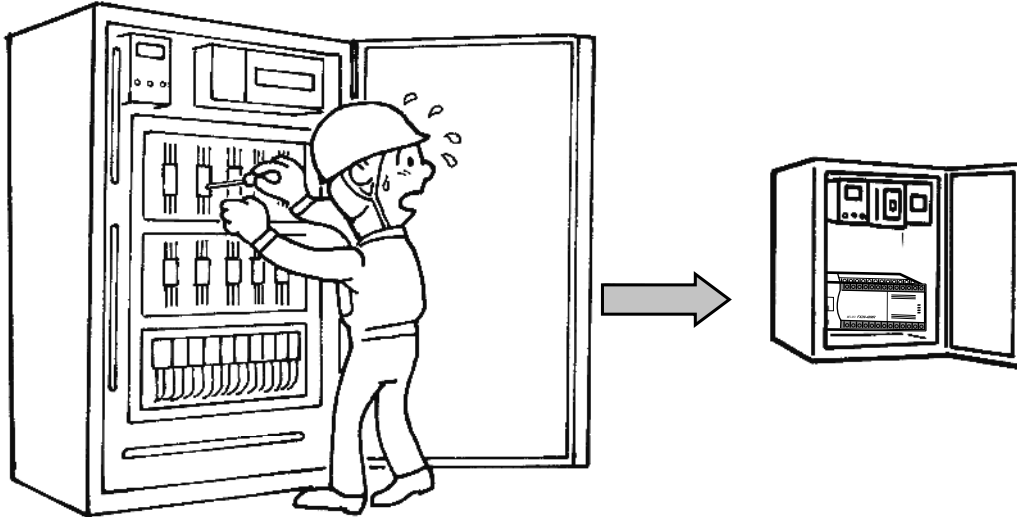
Internal wiring yang rumit (sequence program) dapat dilakukan dengan mudah dengan operasi keyboard menggunakan PC atau programming tool.



Kemudian koneksi antara input internal dan input relay coil, koneksi external output contact pada output relay dan output terminal sudah diselesaikan pada tahap pengiriman pabrik.

2.4 Keuntungan Menggunakan PLC

2.4.1 Efisiensi Penggunaan PLC



1

Ekonomi

PLC lebih ekonomis daripada panel control konvensional yang menggunakan lebih dari 10 buah relay, timer dan lainnya.

2

Labor Saving Design

Labor saving design dicapai dengan penyederhanaan diagram wiring pada perangkat component, kemudahan design sequence serta kemudahan commissioning.

3

Pengurangan Jumlah Pekerjaan

Jumlah pekerjaan dikurangi dengan pengurangan pengaturan pada component, pengaturan parallel alat mesin dan control panel, fleksibilitas terhadap perubahan spesifikasi dan penyederhanaan pekerjaan wiring.

4

Kecil • Standarisasi

Dibandingkan relay panel dimensi control panel diperkecil secara signifikan serta dapat dijalankan standarisasi reuse program untuk mass production.

5

Peningkatan dalam ketahanan

Berkurangnya trouble pada relay, timer dan jika pengaturan awal telah usai maka dapat digunakan dengan tenang.

6

Memudahkan Maintenance

Maintenance dapat dilakukan dengan mudah karena sedikitnya parts lifespan dan penambahan diagnosa kerusakan.

2.4.2 Perbandingan Dengan Relay Control

| Item | Metode | Relay control | PLC control |
|------|--------------------------|---|---|
| 1 | Fungsi | Memerlukan penggantian umur onderdil dan servis berkala. | Kontrol dapat diprogram sekompleks apapun. |
| 2 | Kemungkinan isi control | Tidak ada opsi lain selain merubah wiring. | Hanya program yang butuh diganti sedangkan kontrol bebas diganti. |
| 3 | Reabilitas | Tidak ada masalah pada saat penggunaan biasa, tetapi terdapat batasan umur dan gagal koneksi. | Reabilitas tinggi karena bagian intinya semi konduktor. |
| 4 | Keanekaragaman | Sekali dibuat, alat tidak dapat digunakan pada device yang lain. | PLC dapat digunakan oleh berbagai macam kontrol tergantung pada programnya. |
| 5 | Kemungkinan isi control | Bila terjadi penambahan dan modifikasi membutuhkan tambahan yang rumit. | PLC dapat dengan bebas diperluas seluruh kemampuan potensialnya. |
| 6 | Ekspansi alat | Inspeksi berkala dan keterbatasan servis untuk onderdil ketika mengganti. | PLC dapat diperbaiki dengan mengganti unit. |
| 7 | Kemudahan perawatan | Hanya mendukung kontrol relay. | Kontrol analog dan penempatan dapat ditambahkan di dalam program sequence. |
| 8 | Ukuran alat | Berukuran besar. | PLC dengan kerumitan tinggi pun tetap kecil. |
| 9 | Waktu desain, manufaktur | Membutuhkan banyak rencana dan memerlukan waktu untuk mengatur onderdil dan perakitan. | Desain tetap simpel walaupun kontrol rumit, tidak membutuhkan manufaktur yang lama. |

Referensi

Sejarah Pendek mengenai PLC

Sesuai dengan permintaan development dari GM (General Motor), Inc dari Amerika Serikat, pada tahun 1968 PC muncul, dan mulai dijual secara umum di Amerika pada tahun 1969. Di Jepang, domestic machine muncul pada tahun 1970, sedang Multipurpose machine muncul setelah tahun 1976. Mitsubishi electric yang memulai penjualan multipurpose machine pada tahun 1977, dan meluncurkannya dengan tipe one board ke pasaran. Setelah itu, pada tahun 1980 meluncurkan multipurpose machine K series yang dilengkapi dengan fungsi pengaturan numerical value, dan pada tahun 1981 akhirnya meluncurkan Micro PLC F series yang dilengkapi dengan programmer dan senilai lebih dari 100 ribu yen, dan memasuki periode penyebaran PLC asli.

MEMO

BAB 3

PENGOPERASIAN GX Works2

Jika menggunakan PC, Sequence itu mudah

Software GX Works2 mudah digunakan dan efisien untuk membuat atau merubah program sekuens pada PLC. Setelah operasi dasar dikuasai programming sering menggunakan pengulangan yang berkelanjutan. Mulai dengan operasi yang paling sering digunakan, mari kita belajar cara membuat program dari dasar.

Membuat Project Baru dan Update Dengan Mudah

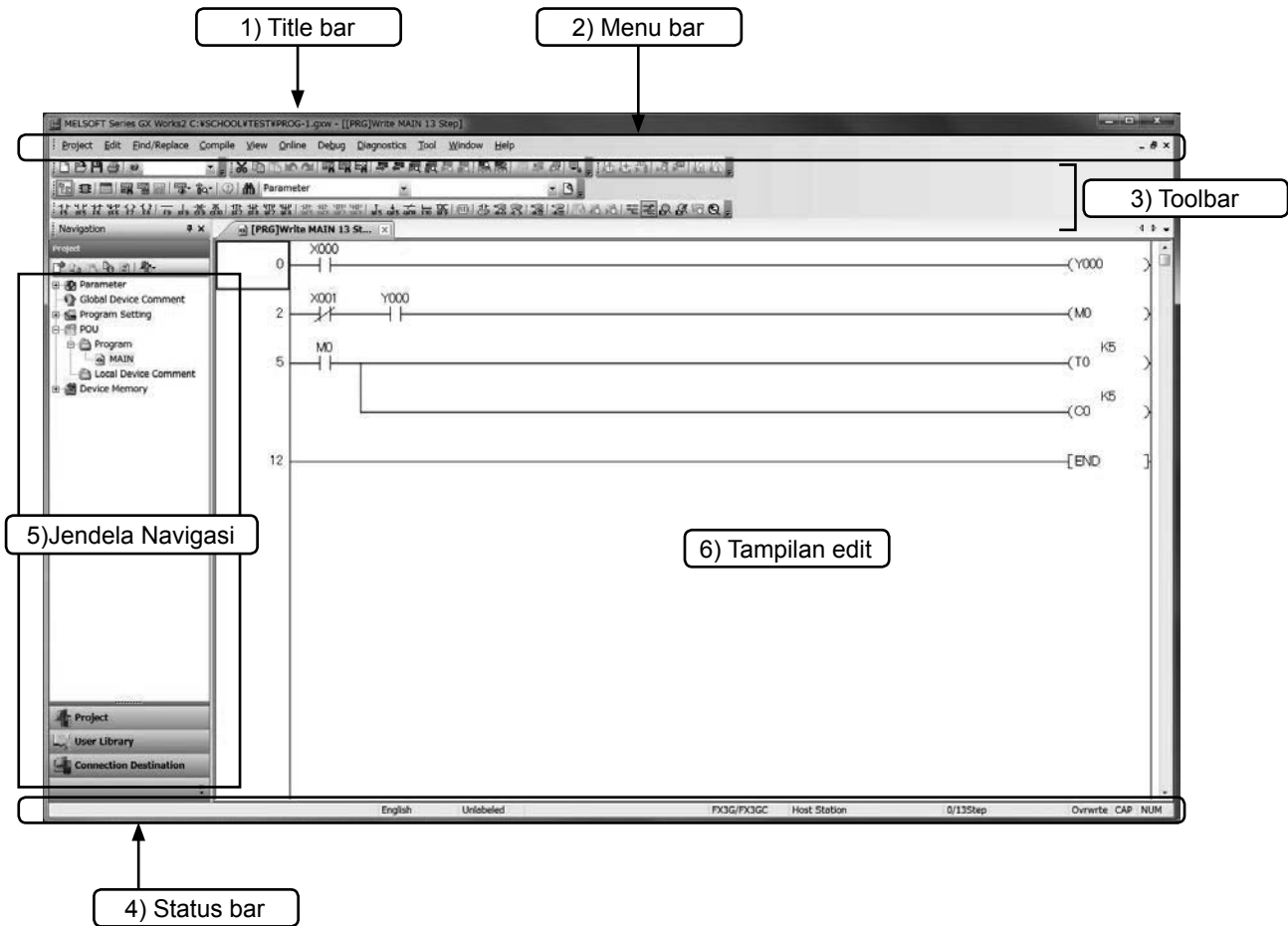
Di dalam program, dilengkapi dengan debug. Karena kondisi pengoperasian program dan PLC dapat dimonitor pada layar, pengaturan dan pemastian kembali bagian yang beroperasi tidak sesuai harapan dapat segera dilakukan.

Melihat program dengan mudah

Pada GX Works2 terdapat "Comment Input Function" untuk memudahkan melihat program sequence. Jika meng-input comment efisiensi pembuatan dan debug sequence program meningkat.

3.1 Pengetahuan Dasar untuk Pengoperasian Programming Software

3.1.1 Struktur Layar pada Programming Software

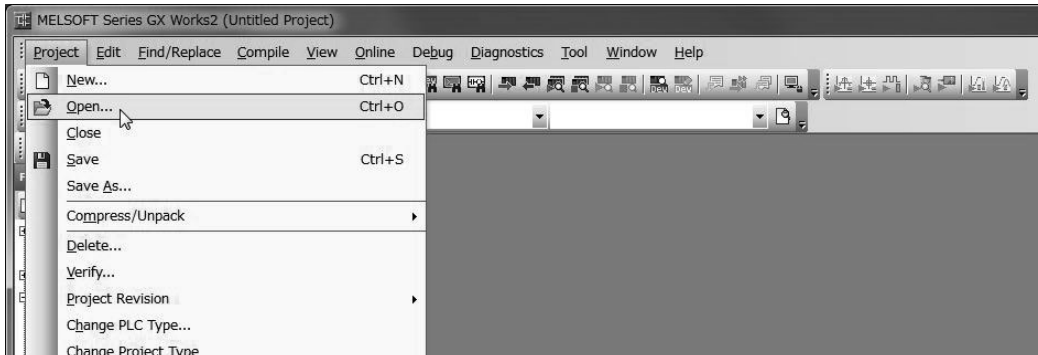


1) Title bar

Menampilkan tampilan project name yang sedang terbuka dan icon operasi pada windows.

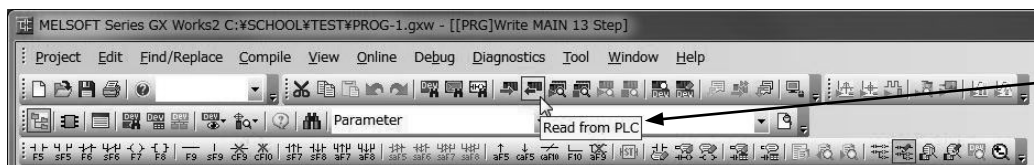


2) Menu bar



Ketika memilih menu, maka menu drop down akan ditampilkan.

3) Toolbar*



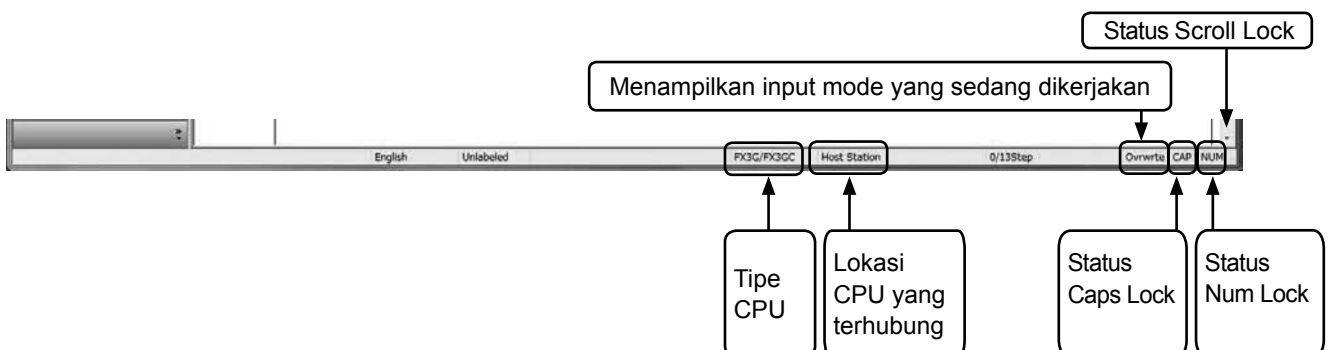
Ketika menempatkan kursor mouse pada tombol, maka isi fungsi akan ditampilkan

* Konten dari toolbar bisa dipindah, ditambah atau dihapus, sehingga Layout dan item yang ingin ditampilkan bisa diubah sesuai keinginan.

Fungsi yang sering digunakan ditempatkan pada icon button untuk memudahkan penggunaan. Deskripsi dari fungsi button tersebut akan tampil apabila kursor diletakkan pada button tersebut.

4) Status bar

Status operasi dan setting keyboard akan ditampilkan.



5) Navigation window

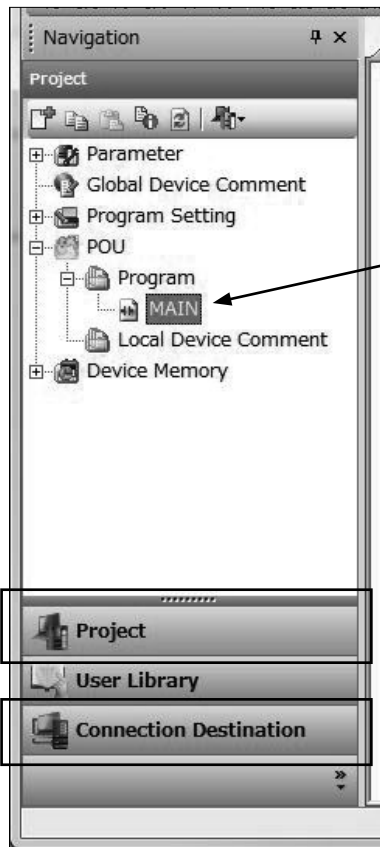
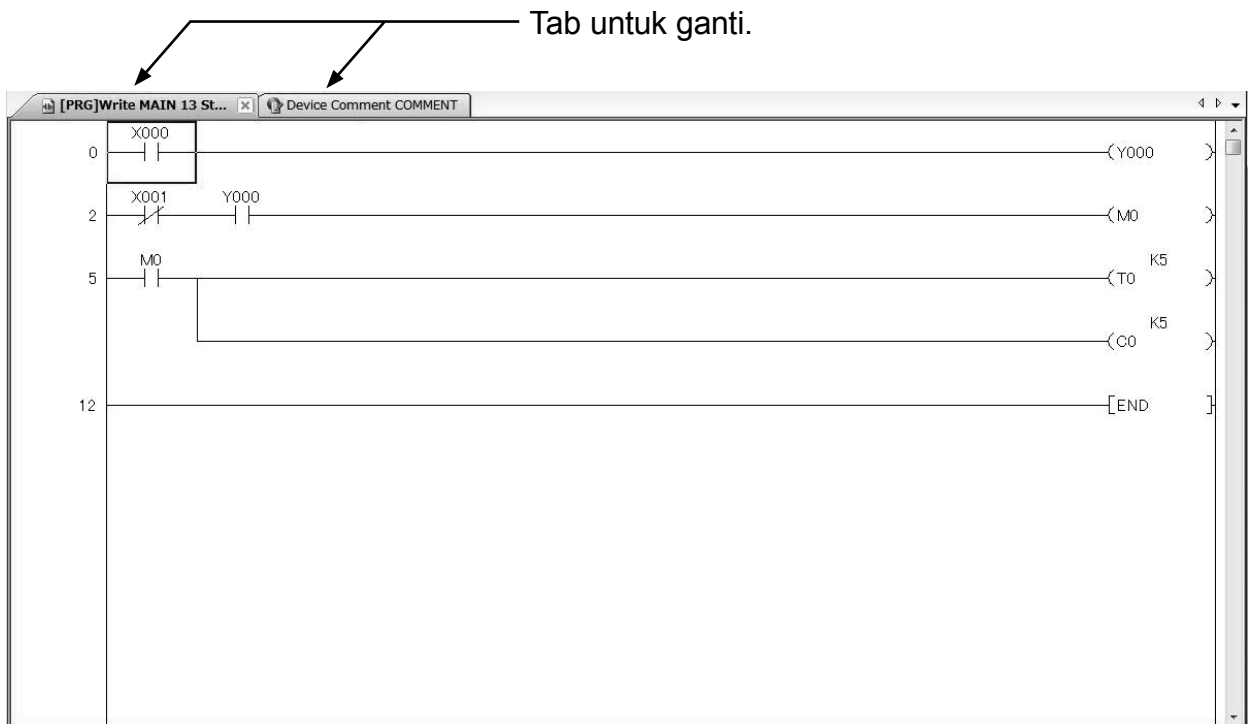


Diagram rangkaian sequence akan ditampilkan bila [POU] → [Program] → [MAIN] di-klik.

Klik pada mouse, susunan konten dari "project" akan tampil pada permukaan.

Klik pada mouse, akses poin pada komputer (sambungan PLC) akan ditampilkan.

6) Tampilan edit



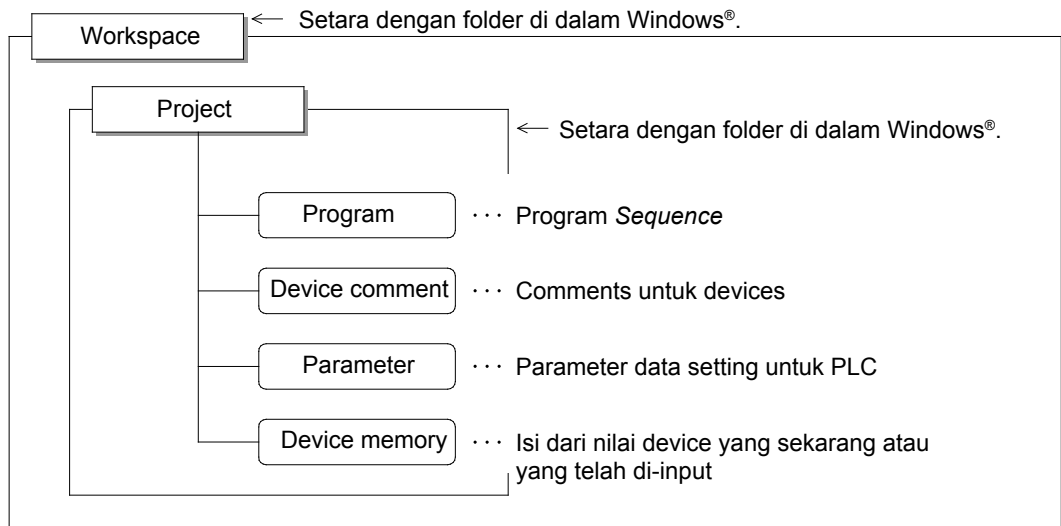
3.1.2 Tentang Workspace dan Project

- **Workspace**

Workspace adalah alat untuk mengatur multiple program dalam satu nama oleh GX Works2. Jangan mengubah struktur pada workspace, seperti pada Windows® Explorer.

- **Project**

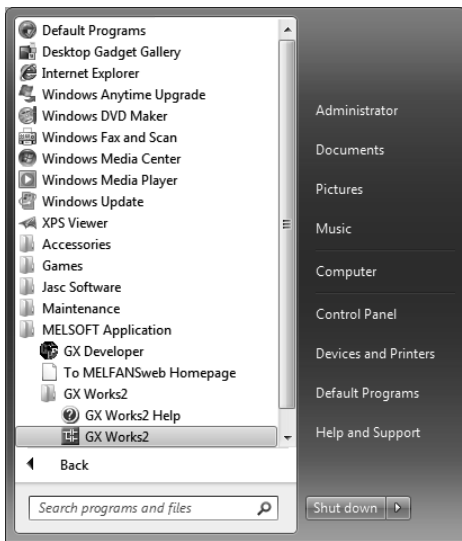
adalah kumpulan program, device comment, parameter dan device memory. Pada GX Works2 kumpulan data seri disebut "Project", dan akan disimpan dalam folder workspace name.



ketika menyimpan di format workspace

3.2 Memulai GX Works2 and membuat project baru

3.2.1 Memulai GX Works2



1) Mulai dari tombol Start Windows®, dan pilih aplikasi sesuai urutan berikut :

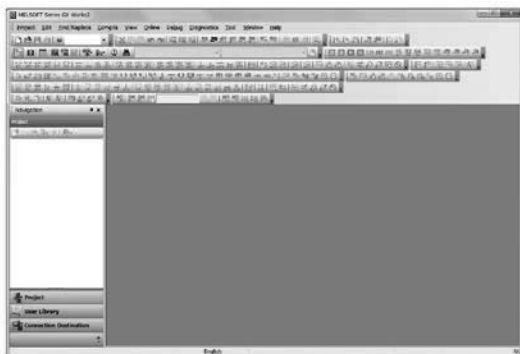
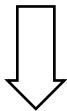
[Programs]



[MELSOFT Application]

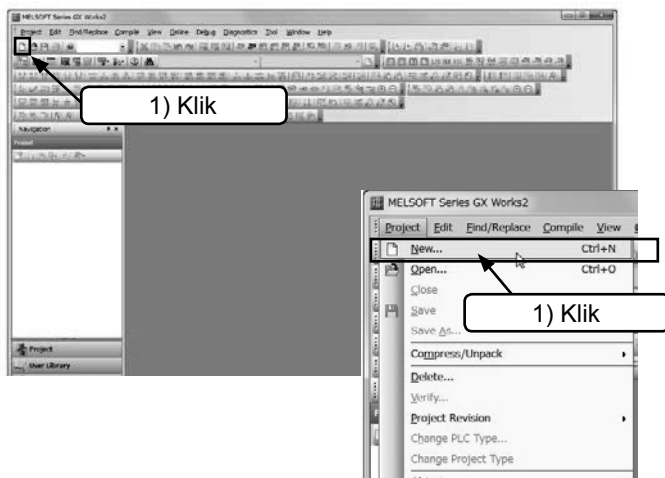



[GX Works2]

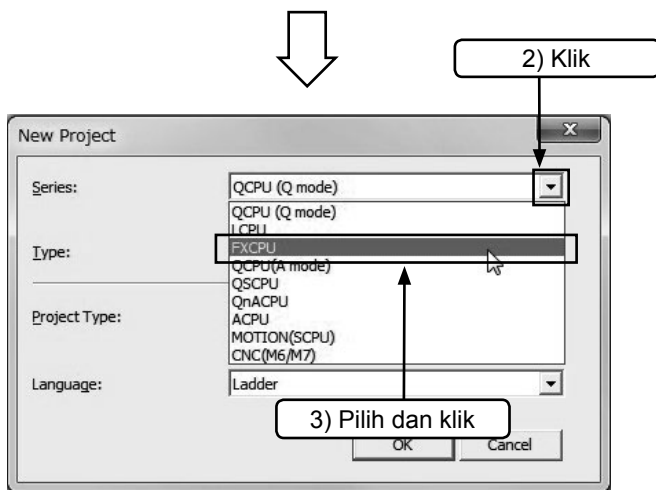


2) GX Works2 telah dibuka.

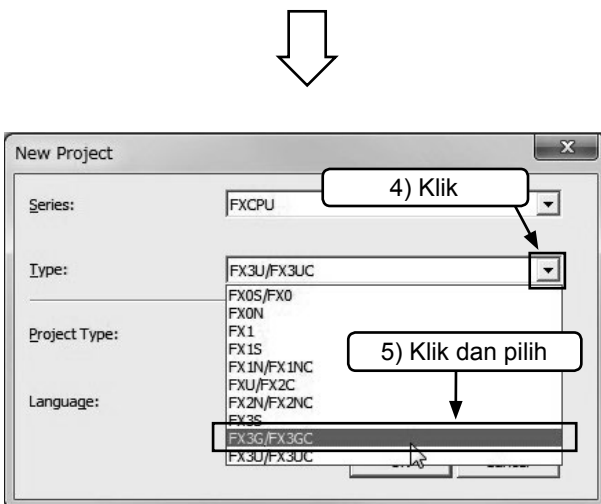
3.2.2 Membuat project baru



- 1) Pilih  dari toolbar, atau pilih [Project] → [New] (**Ctrl** + **N**) dari menu.

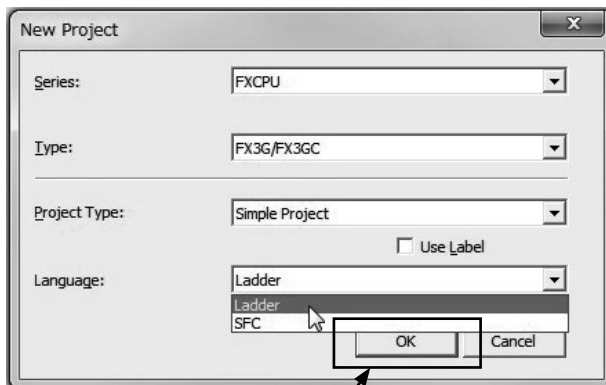


- 2) Klik tombol [▼] dari [Series].
- 3) pilih "FXCPU".

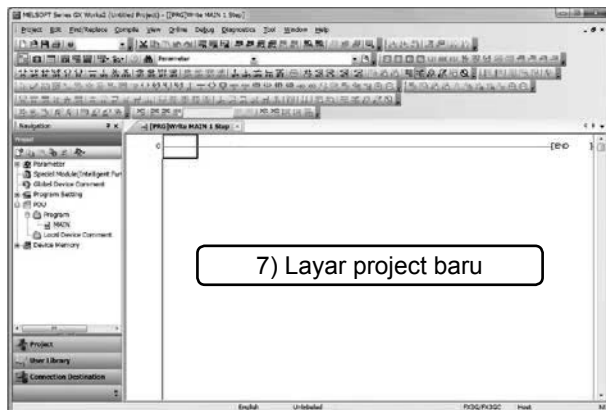
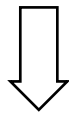


- 4) Klik tombol [▼] pada [Type].
- 5) Pilih "FX3G/3GC".

(catatan) Pilih nama seri yang sebenarnya digunakan.



6) Klik



7) Layar project baru

6) Klik .

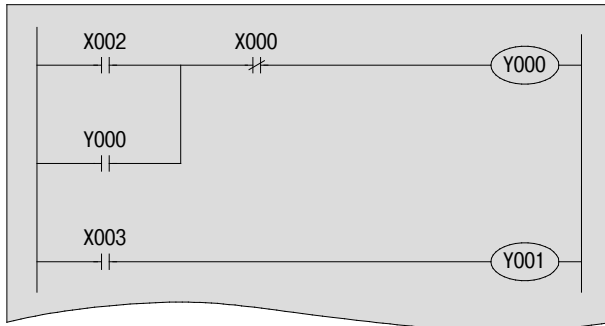
(Catatan) Pilih "Simple Project" dari "Project Type".
Jangan beri tanda cek pada "Use Label".
Pilih "Ladder" dalam "Language".

7) Layar project yang baru tampil untuk memasukkan input project data yang baru.

3.3 Membuat Rangkaian

3.3.1 Pembuatan Rangkaian Menggunakan Tombol Fungsi

[Rangkaian yang akan dibuat]

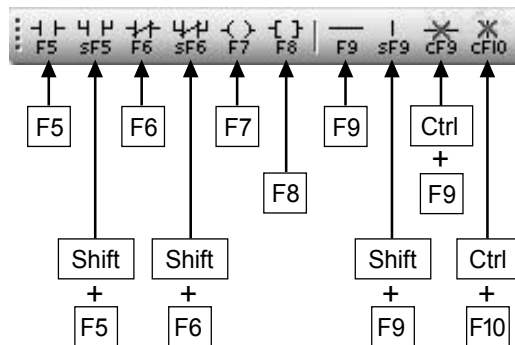


POIN

Di buku ini, input dan output nomor relay ditampilkan dengan tiga digit, seperti "X000," dan "Y000." Saat menggunakan GX Works2, dapat menggunakan input, "X0," "Y0,"

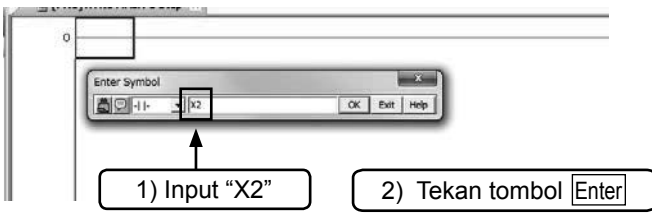
POIN

Hubungan tombol fungsi dan nomor rangkaian ditampilkan pada tombol toolbar.



Kunci operasi utama

- "N.O. contact (—|—)" and "Coil (—|—), (—|—)" dapat diinput langsung tanpa menggunakan shortcut pada keyboard.

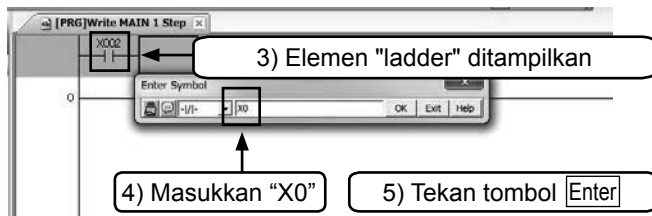
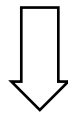


- 1) Tekan tombol **F5** (---|---).
Input "X2".



Untuk membatalkan tekan **ESC** atau **[Exit]**.

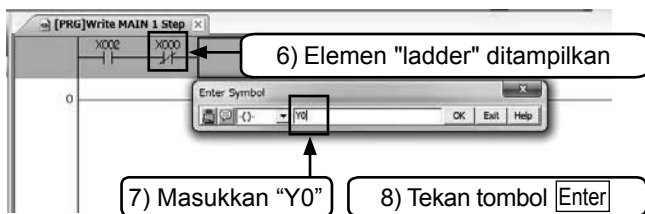
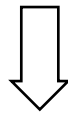
- 2) Konfirmasi menggunakan tombol **[Enter]** atau **OK**.



- 3) Ladder input ($\text{---|---}^{\text{X2}}$) ditampilkan.

- 4) Tekan tombol **F6** (---|/---).
masukkan "X0".

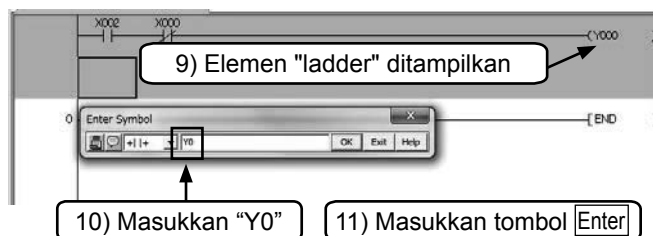
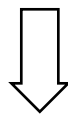
- 5) Konfirmasi dengan menekan tombol **[Enter]** key atau **[OK]**.



- 6) Ladder input ($\text{---|/---}^{\text{X0}}$) ditampilkan.

- 7) Tekan tombol **F7** (---(---)).
masukkan "Y0".

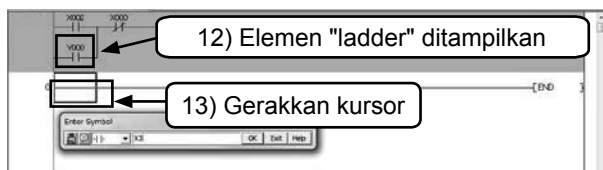
- 8) Konfirmasi dengan menekan tombol **[Enter]** atau **[OK]**.



- 9) Ladder input (---(Y0)---) ditampilkan.

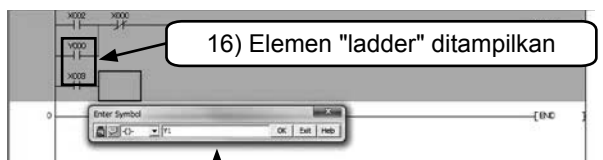
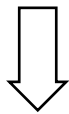
- 10) Tekan tombol **[Shift] + F5** (---|+|+) .
Masukkan "Y0".

- 11) Konfirmasi dengan menekan tombol **[Enter]** atau **[OK]**.



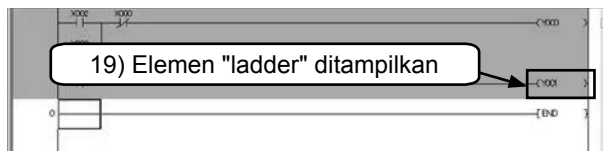
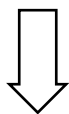
14) Masukkan "X3 "

15) Masukkan tombol

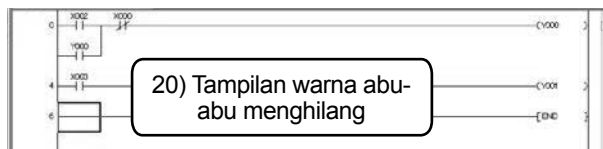


17) Masukkan "Y1 "

18) Tekan tombol



(Build)



Tampilan warna abu-abu menghilang, rangkaian ditetapkan. Ketika terjadi kesalahan, arahkan kursor pada bagian yang salah dari rangkaian yang dibuat dari koreksi rangkaian.

12) Ladder input (---|---) Y0 ditampilkan.

13) Gerakkan kursor pada awal garis selanjutnya.

14) Tekan tombol (---|---), masukkan "X3".

15) Konfirmasi dengan menekan tombol atau [OK].

16) Ladder input (---|---) X3 ditampilkan.


17) Tekan tombol (---(---)). Masukkan "Y1".

18) Konfirmasi dengan menekan tombol atau [OK].

19) Ladder input (---(Y1---)) ditampilkan.

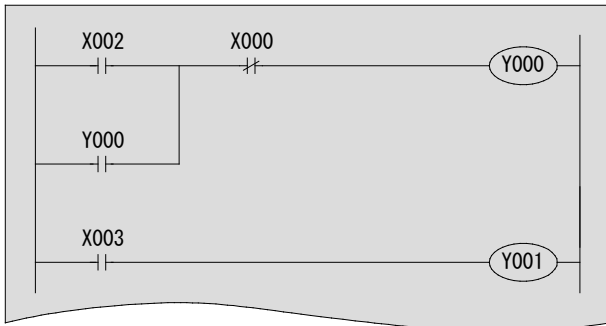
20) Operasi Perubahan Rangkaian (Penting)

Jalankan operasi F4 (Conversion) untuk menetapkan diagram rangkaian yang belum ditetapkan (Bagian dengan warna abu-abu).

Tekan tombol (Build) atau pilih  dari toolbar, atau pilih [Compile] → [Build] dari menu.

3.3.2 Membuat program menggunakan tombol pada toolbar

[Program yang akan dibuat]

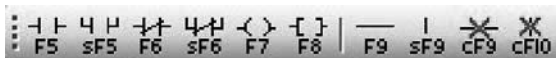


POIN

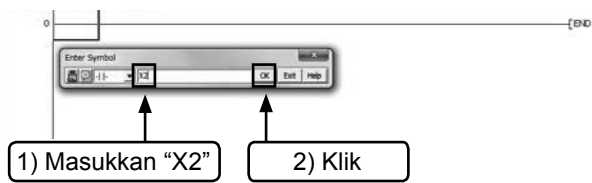
Di buku ini, input dan output nomor relay ditampilkan dengan tiga digit, seperti "X000," dan "Y000." Saat menggunakan GX Works2, dapat menggunakan input, "X0," "Y0,"


POIN

Klik pada tombol toolbar




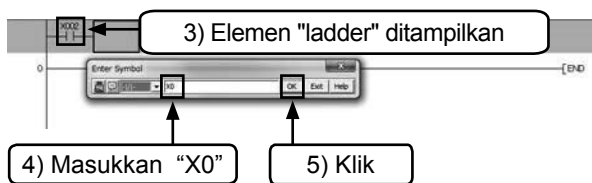
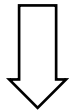
Tombol-tombol utama pada toolbar




- 1) Klik the toolbar button . Input "X2".




batalan dengan  atau [Exit].

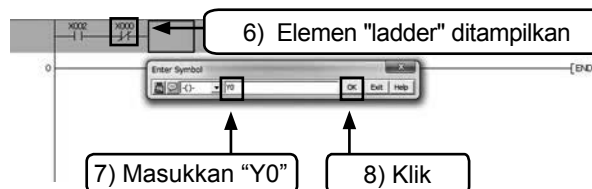
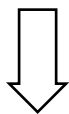



- 2) Konfirmasi gunakan  atau [OK].


- 3) Input Ladder () ditampilkan.

- 4) Klik pada tombol toolbar . Masukkan "X0".

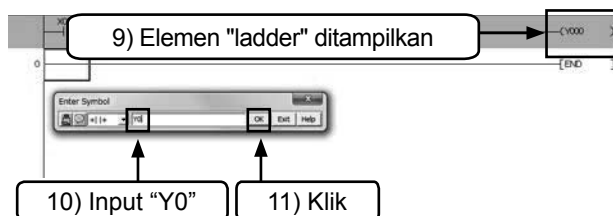
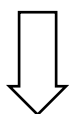
- 5) Konfirmasi gunakan  atau [OK].





- 6) Input Ladder () ditampilkan.

- 7) Klik pada tombol toolbar . Masukkan "Y0".

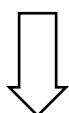
- 8) Konfirmasi gunakan  atau [OK].

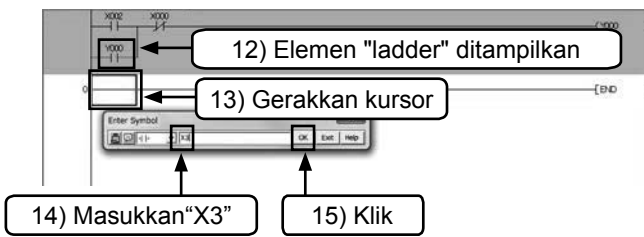



- 9) Input Ladder () ditampilkan.

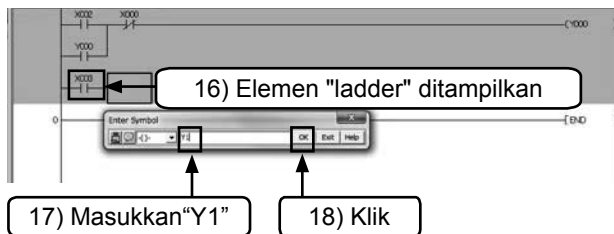
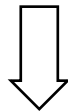
- 10) Klik pada tombol toolbar . Masukkan "Y0".


- 11) Konfirmasi gunakan  atau [OK].

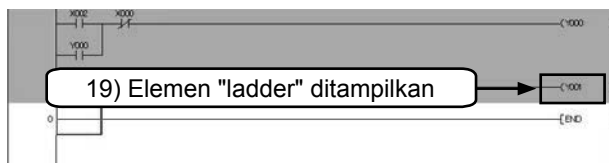
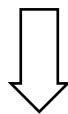




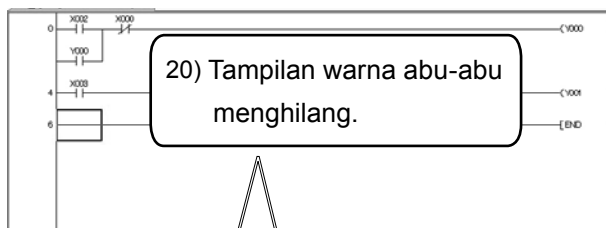
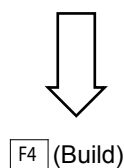
- 12) Ladder input (Y0) ditampilkan.
- 13) Gerakkan kursor pada garis permulaan teks.
- 14) Klik tombol toolbar  masukkan "X3".
- 15) Konfirmasi dengan atau [OK].



- 16) Ladder input (X3) ditampilkan.
- 17) Klik tombol toolbar  masukkan "Y1".
- 18) Konfirmasi dengan atau [OK].




- 19) Ladder input (-(Y1)-) ditampilkan.



- 20) Operasi Perubahan Rangkaian (Penting)

Jalankan operasi F4 (Conversion) untuk menetapkan diagram rangkaian yang belum ditetapkan (Bagian dengan warna abu-abu).

Tampilan warna abu-abu menghilang, rangkaian ditetapkan. Ketika terjadi kesalahan, arahkan kursor pada bagian yang salah dari rangkaian yang dibuat dari koreksi rangkaian

Tekan tombol (Build) atau pilih  dari toolbar, atau pilih [Compile] → [Build] dari menu.

3.4 Menulis programs untuk PLC

Writing program sequence yang telah dibuat pada FX PLC.

3.4.1 Menghubungkan PC dengan PLC

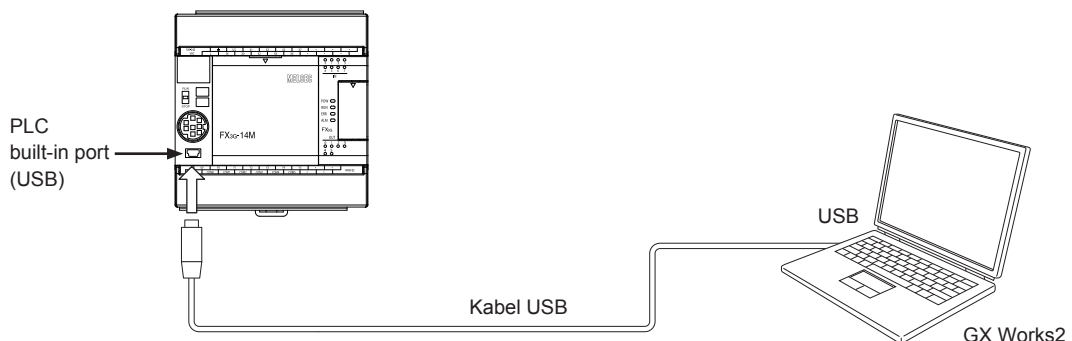
Koneksi dengan PLC FX3G (Koneksi dengan kabel USB)

[Persiapan pada bagian PC]

Untuk mengkoneksikan PC dan PLC FX3G dengan kabel USB, perlu menginstal USB drive software pada PC. Cara menginstal drive software, dapat dilihat pada manual berikut.

[GX Works2 Operating Manual (Common edition)]

[Diagram koneksi]



Poin

Instalasi dengan drive USB

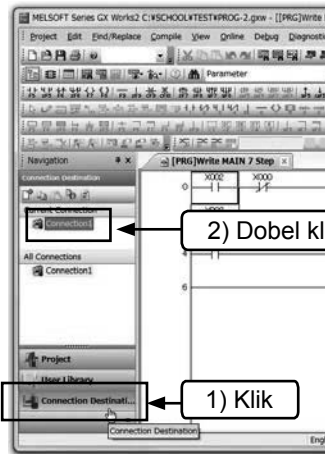
[Jika menggunakan Windows® 7 dan Windows® 8]

1. Hubungkan PC dan PLC dengan kabel USB, kemudian nyalakan PLC.
2. Dari Windows® control panel, pilih [System and Security] – [Device Manager] lalu klik kanan “Unknown device” dan klik “Update Driver Software”.
3. Tampilan Update Driver Software akan ditampilkan. Pilih “ Browse my computer for driver software ” dan spesifikasi “ Easysocket\USBdrivers ” pada folder dimana GX Works2 telah diinstal pada layar yang ditampilkan. Jika beberapa produk MELSOFT telah diinstal sebelumnya, silahkan merujuk pada lokasi yang telah diinstal.

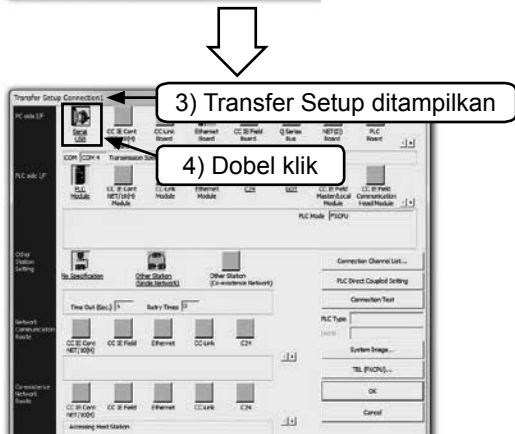
*Instalasi dengan drive USB berbeda jika menggunakan FX3U-USB-BD dan FX-USB-AW. Metode instalasi juga berbeda tergantung dengan PC nya. Lebih lengkapnya harap melihat pada “GX Works2 Operating Manual (Common).


3.4.2 [Connection Destination Setting] pada Programming Software

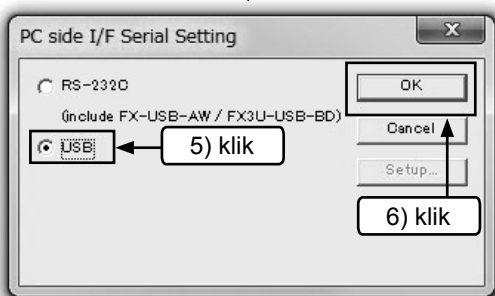
Menjalankan setting untuk mentransmisikan PLC dengan GX Works2.



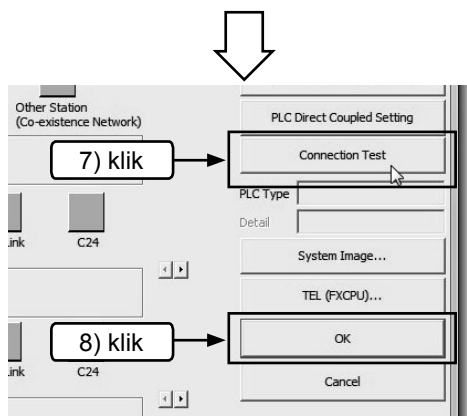
- 1) Klik "Connection Destination".
- 2) Dobel klik "Connection1".



- 3) Transfer Setup ditampilkan.
- 4) Dobel klik pada ikon .



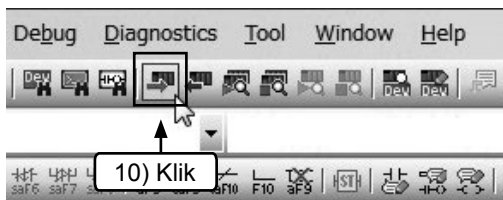
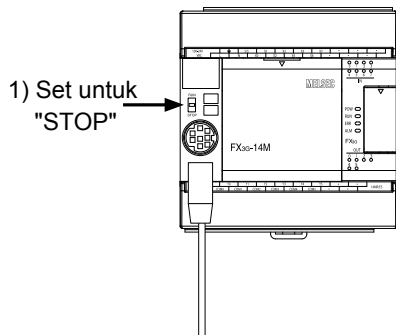
- 5) Jalankan setting pada port pentransmisi pada bagian PC.
Ketika mengkoneksikan port USB internal pada PLC FX3G, pilih [USB].
- 6) Setelah setting selesai klik [OK].



- 7) Klik tombol [Connection test], pastikan transmisi dengan PLC.
- 8) Klik [OK] setelah memastikan, tetapkan isi setting.

9) Setting switch [RUN/STOP] pada PLC menjadi [STOP] . [Item tambahan: Fungsi auto RUN/STOP pada programing software].

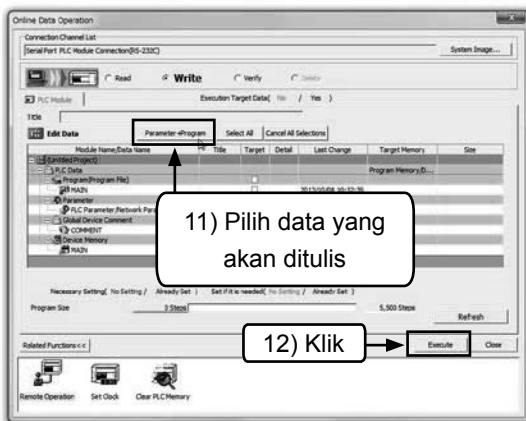
- Apabila writing dijalankan ketika squencer dalam kondisi RUN, maka setelah operasi.
- Message [After STOP remote, Execute PC Writing?] ditampilkan. Klik [Yes(Y)] untuk menjalankan writing.
- Setelah writing selesai, message [PC in STOP condition. Execute RUN remote?] ditampilkan. Untuk membuat PLC dalam keadaan RUN klik [Yes(Y)].



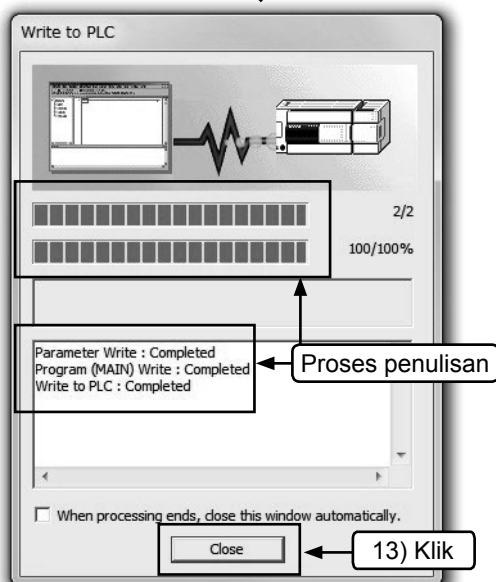
10) Pilih [Write to PLC] dari toolbar, atau pilih [Online] → [Write to PLC] dari menu.

11) Klik [Parameter + Prog].

12) Klik [Execute].
(Lihat item tambahan 9).

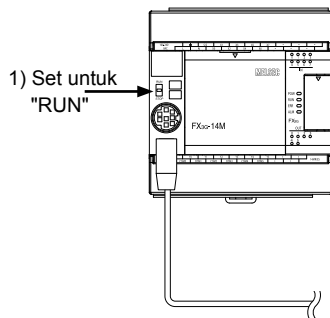


Ditampilkan dialog box yang menampilkan proses writing.

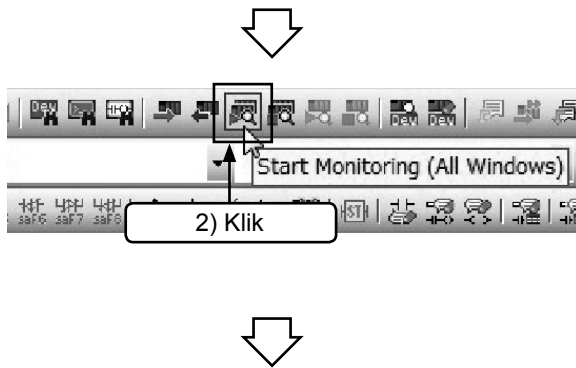



13) Setelah selesai klik [Close].

3.4.3 Monitor Operating pada Program

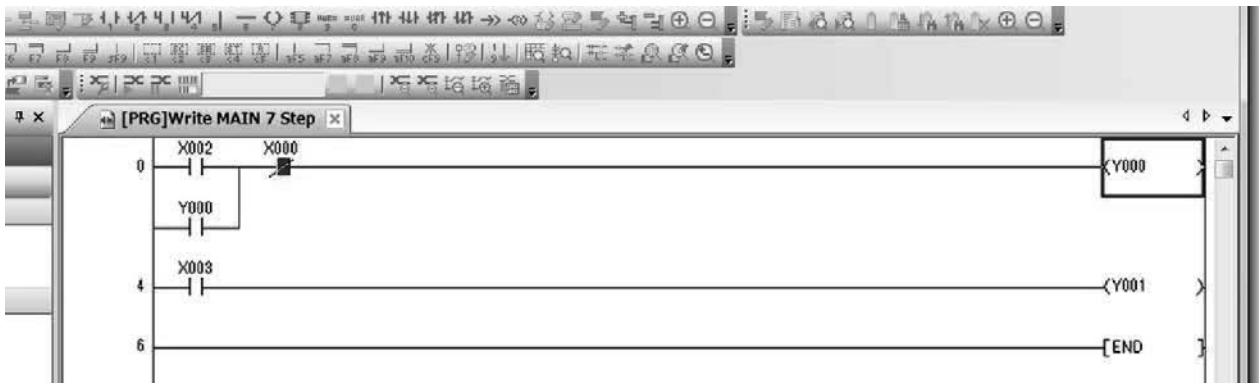


- 1) Setting switch [Run/Stop] di PLC menjadi [Run].



- 2) Jalankan operasi berikut ini:
 - Klik ---> **F3** (Monitor Mode).
 - Klik  pada toolbar.
 - Pilih [Online] → [Monitor] → [Start Monitoring(All Windows)] pada menu.

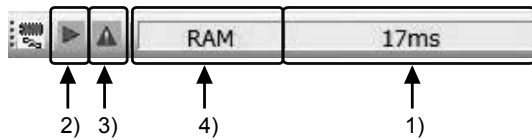
Cek operasi menggunakan mode monitor



- 1) Ketika kondisi [Switch X000 dalam posisi "OFF"], ["ON" kan Switch X002] dan pastikan [Output Y000 pada posisi "ON"].
- 2) Walaupun [meng-"OFF"-kan Switch X002] pastikan [Output Y000 sedang dalam posisi "ON"].
- 3) Ketika [Meng-"ON"-kan Switch X000] pastikan [Output Y000 dalam posisi "OFF"].
- 4) Sambungkan ["ON/OFF" pada Switch X003], pastikan [Output Y001 dalam posisi "ON/OFF"].

Referensi

1) Tampilan GX Works2



1) Scan Time - Menampilkan scan time maksimal pada program sequence.

2) Kondisi PLC - Menampilkan kondisi PLC. Tanda "▶" menunjukkan PLC dalam kondisi "RUN", tanda "■" menunjukkan PLC dalam kondisi "STOP".

3) Status ERR (PC diagnosis), Dengan klik bisa memastikan detail.

4) Tampilan isi memori -Menunjukkan memori PLC.

2) Perspektif tampilan kondisi monitor rangkaian

1. Instruksi Contact

| Input contact | X0 : OFF | X0 : ON |
|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Type | | |
| N.O. contact | X000 — — Rangkaian non | X000 —■— Rangkaian konduksi |
| N.C. contact | X000 —■— Rangkaian konduktif | X000 — — Rangkaian non |

2. Instruksi Output

| Driving status | Saat non-execution/ Non-drive | Saat execution/Drive |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------|
| Type | | |
| Instruksi OUT | —(Y000)— | —■(Y000)■— |
| SET instruction, etc. | —[SET M0]— | —■[SET M0]■— |

Pada instruksi RST, device yang ter-reset dalam kondisi ON/OFF ditampilkan pada monitor.

| Device status | Saat device yang di- reset kondisi OFF | Saat device yang di- reset kondisi ON |
|---------------|---|--|
| Type | | |
| Instruksi RST | —■[RST M0]■— | —[RST M0]— |

3.5 Edit pada Rangkaian

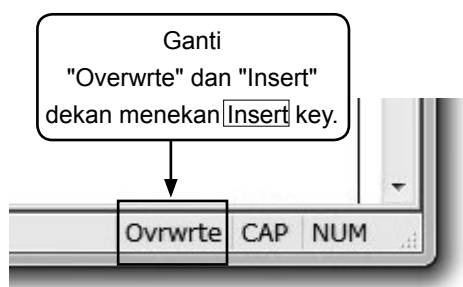
3.5.1 Koreksi pada Diagram Rangkaian

Poin

Huruf yang digunakan untuk menginput adalah alphabet half width character. Tidak bisa menggunakan full width character.

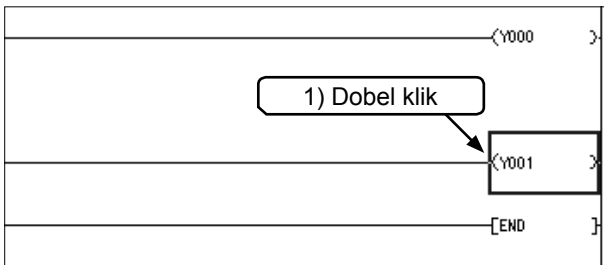
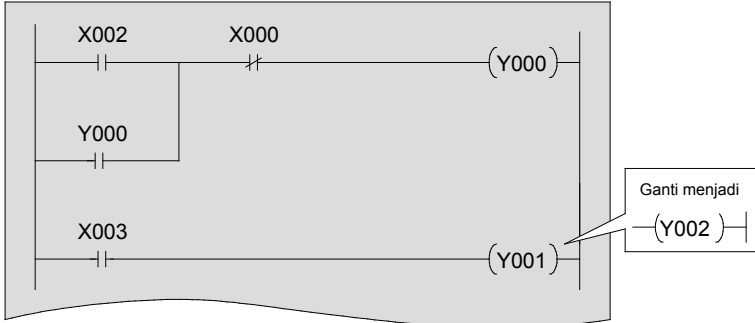
- Mengubah "Overwrite" dan "Insert"

- Untuk mengedit rangkaian yang sudah ada, jalankan "Overwrite" mode
- Apabila menyeting dengan "Insert" mode, maka akan di-insert sebagai tambahan rangkaian yang berbeda.

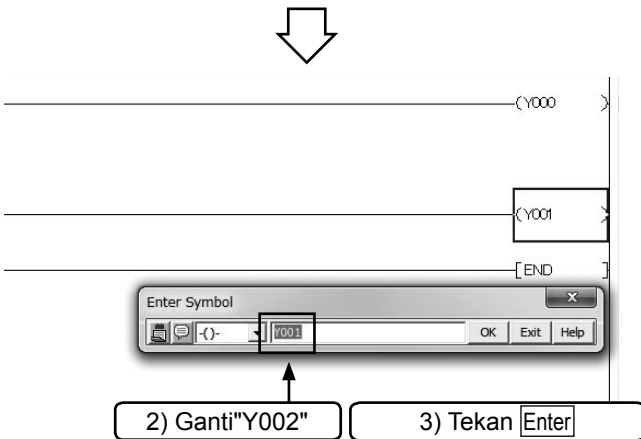


[1] Mengubah OUT Coil dan Nomor Contact

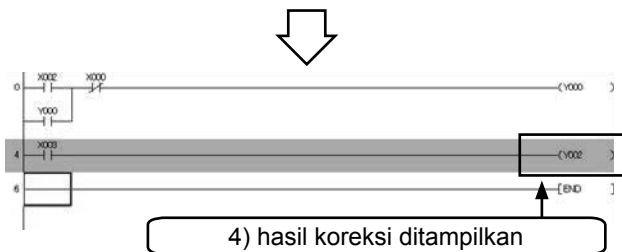
[Rangkaian yang dikoreksi]



1) Dobel klik pada bagian yang akan dikoreksi.

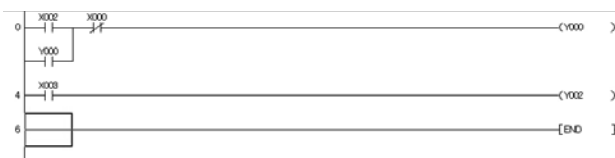


2) Ubah "Y001" menjadi "Y002".
3) Konfirmasi dengan **[Enter]** atau **[OK]**.



4) Hasil yang telah dikoreksi dan blok rangkaian ditampilkan dengan warna abu-abu.

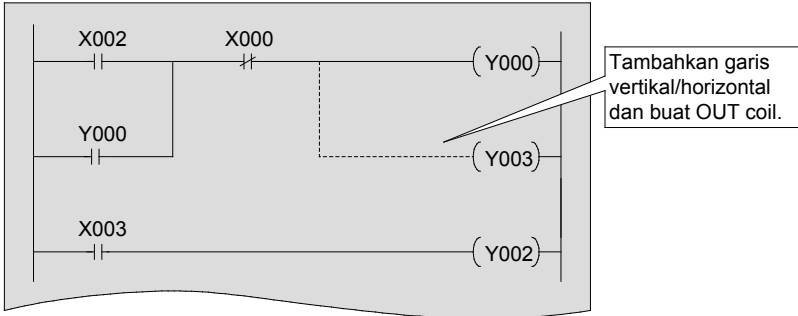
5) **[F4]** (Build)



5) konfirmasi dengan **[F4]** (Build) key.

[2] Penambahan garis

[Rangkaian yang akan ditambah garis]



1) Klik

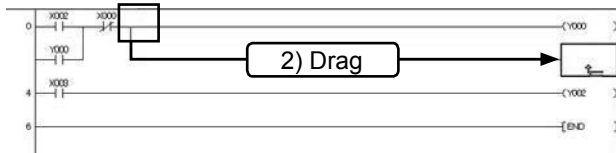


1) Klik  (F10).

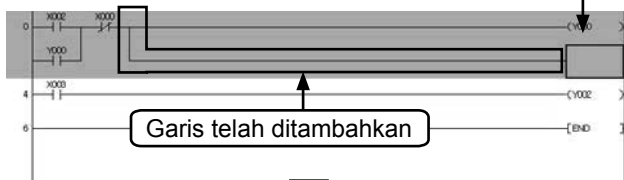


Arahkan kursor pada bagian kanan atas dari Posisi line vertikal awal.


2) Arahkan kursor pada bagian kanan atas dari vertical line yang akan ditambahkan, drag ke posisi akhir dan lepaskan.



4) Posisi kursor



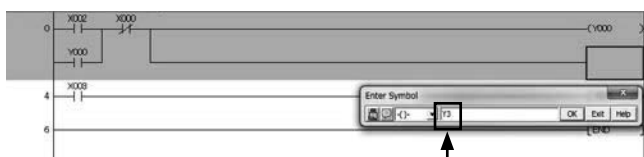
3) Border akan ditambahkan pada posisi yang di-drag.

4) Arahkan kursor pada posisi OUT Coil ditambahkan, dan klik  pada toolbar.



5) Input "Y3".

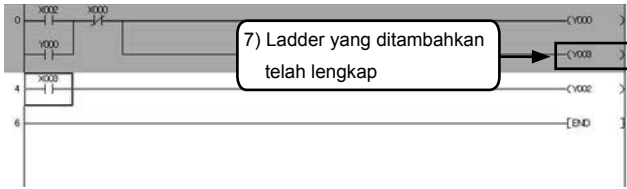
6) Konfirmasi dengan atau [OK].



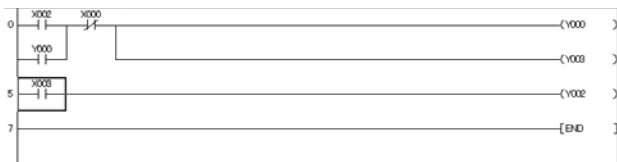
5) Ganti "Y3"

6) Tekan





8) **F4** (Build)



7) Blok rangkaian akan ditampilkan dengan warna abu-abu ketika penambahan selesai dilakukan.

8) Tetapkan perubahan isi dengan menekan Tombol **F4** .

- Klik kembali **F10** pada toolbar untuk menyelesaikan operasi.

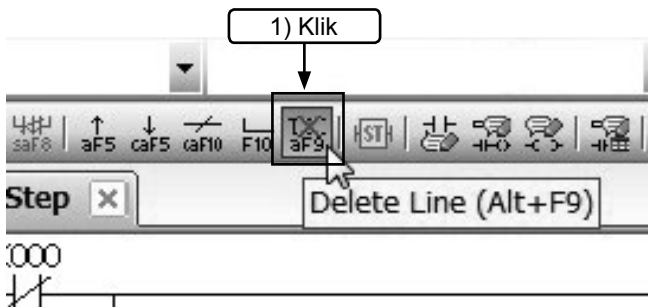
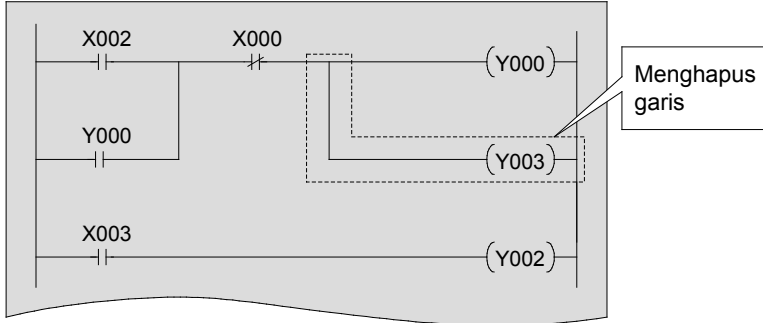
Referensi


Menambahkan garis menggunakan tombol

Pada GX Works2, dengan tombol pengoperasian **Ctrl** + **→** , **←** , **↑** , **↓** . Dapat digunakan untuk menambah dan menghapus border.

[3] Menghapus Garis

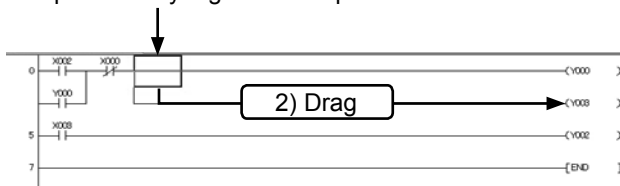
[Program dengan garis yang akan dihapus]



1) Klik  (`Alt` + `F9`) pada toolbar.



Arahkan kursor pada bagian kanan atas dari posisi line yang akan dihapus.



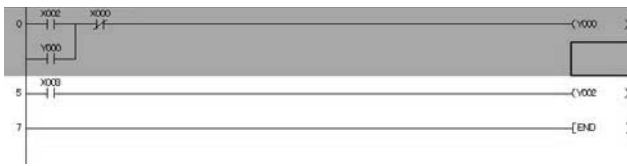
2) Arahkan kursor pada bagian kanan atas dari line vertical yang akan dihapus, drag ke posisi akhir dan lepaskan.



3) Garis telah dihapus.

4) hapus OUT coil menggunakan `Delete`.

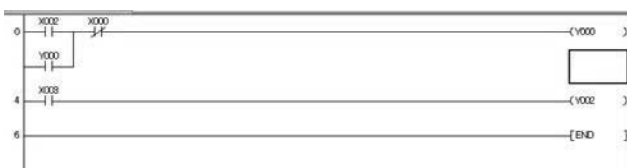





5) Blok rangkaian yang sudah dihapus ditampilkan dengan warna abu-abu.



6) **F4** (Build)







6) Konfirmasi dengan **F4** (Build).

- Klik kembali  pada toolbar untuk menyelesaikan operasi.

Referensi

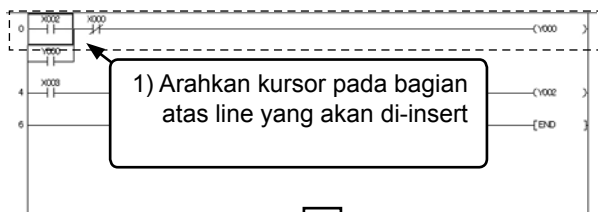
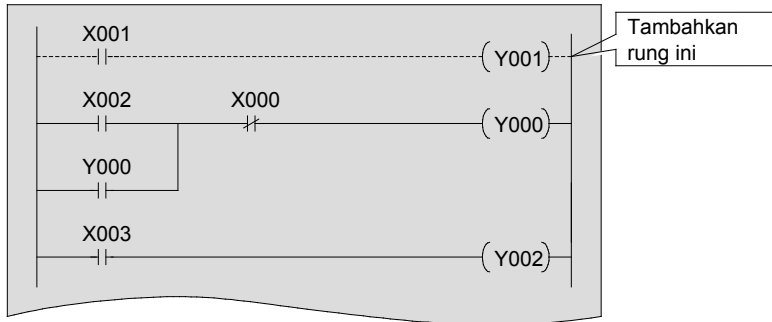
Menghapus garis menggunakan tombol

Pada GX Works2, garis dapat dihapus menggunakan **Ctrl** + , , , . Dapat digunakan untuk menambah dan menghapus border.

3.5.2 Memasukkan dan Menghapus Line

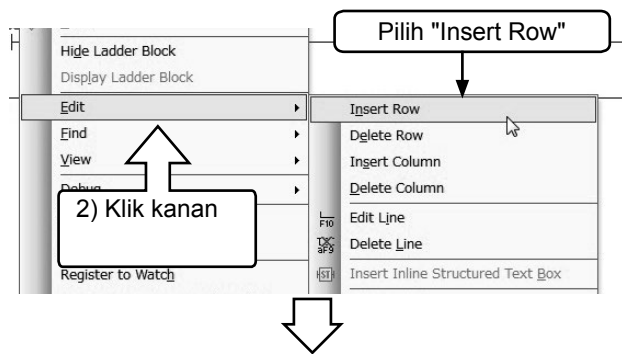
[1] Insert Line

[Rangkaian yang akan dimasukkan line-nya]

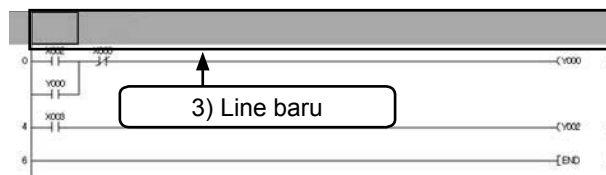


Untuk line, arahkan kursor pada bagian atas line yang akan di-insert.

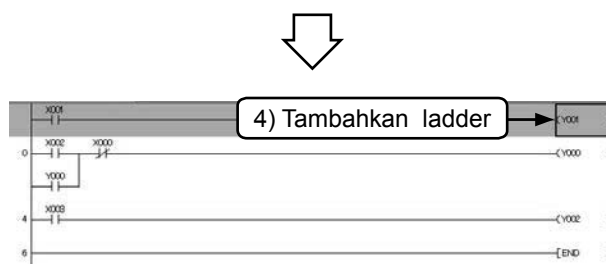
1) Letakkan kursor pada line bagian bawah yang akan di-insert.



2) Klik kanan pada mouse di bagian manapun, Pilih [Edit] → [Insert Row].



3) Insert line selesai.



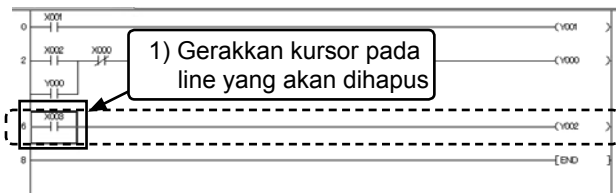
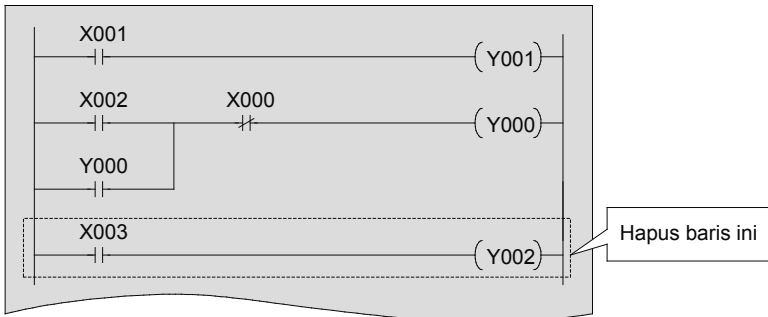
4) Tambah program pada line yang telah di-insert.



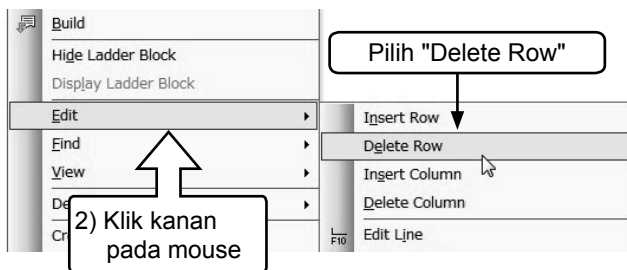
5) Konfirmasi dengan **Build** (F4) key.

[2] Menghapus line

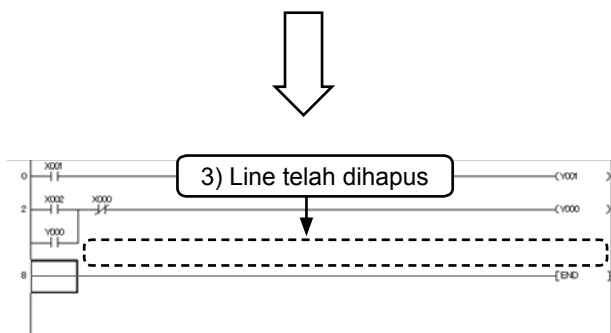
[Line yang akan dihapus]



1) Arahkan kursor pada line yang akan dihapus.



2) Klik kanan pada mouse dibagian manapun, Pilih [Edit] → [Delete Row].



3) Line telah dihapus.

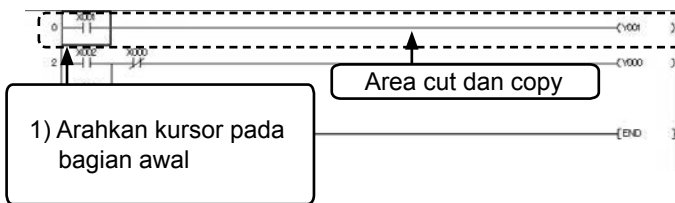
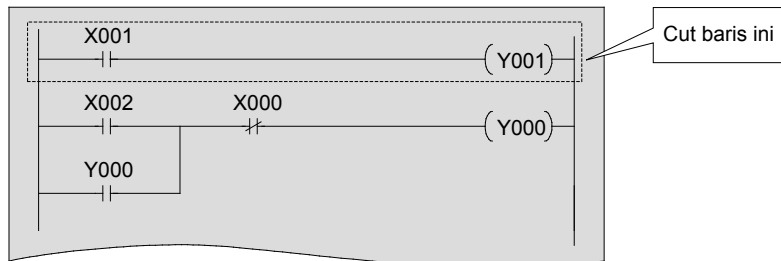
Poin

Pada saat delete line, walau warna abu-abu tidak ditampilkan, tekan **Build** (F4). Untuk memastikan isi.

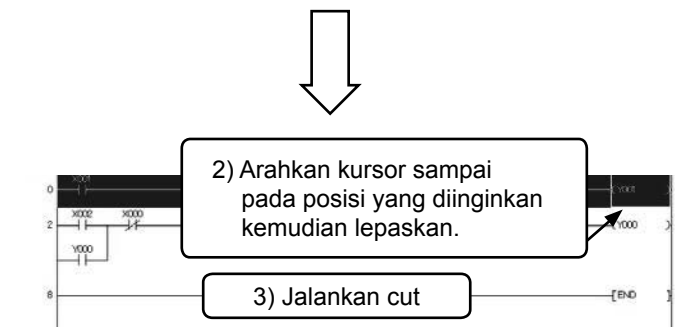
3.5.3 Cut dan Copy (Paste) Rangkaian

[1] Cut


[Rangkaian yang akan di-edit]

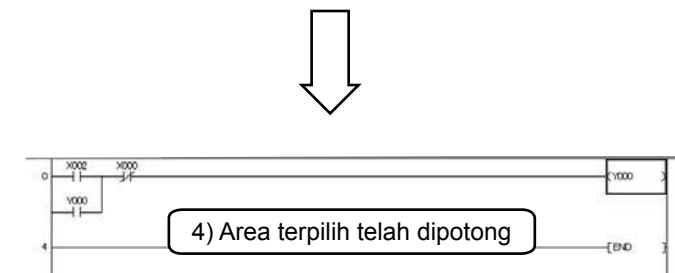


1) Arahkan kursor pada bagian awal ladder yang akan dipotong.



2) Drag keposisi akhir dan lepaskan.

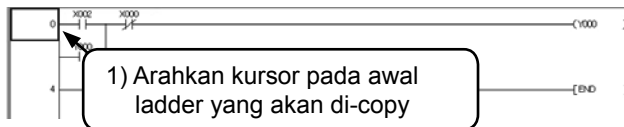
3) Pilih  dari toolbar dan pilih [Edit] → [Cut] (**Ctrl** + **X**) dari menu kemudian jalankan cut.



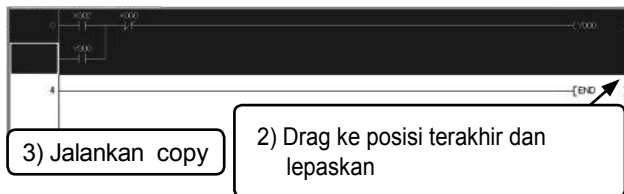
4) Apabila salah satu bagian rangkaian telah terpotong, karena warna abu-abu akan tetap tersisa, konfirmasi dengan **F4** (Build) .

[2] Copy (Paste)


[Rangkaian yang akan di-copy (paste)]

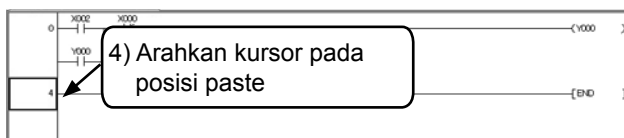


1) Arahkan kursor pada awal ladder yang akan di-copy.

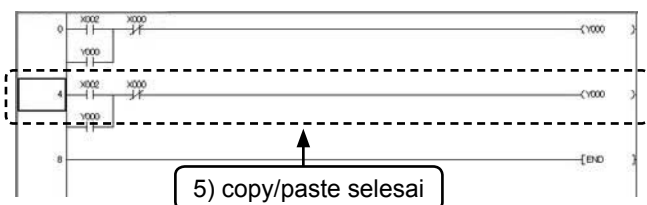



2) Drag ke posisi terakhir dan lepaskan.

3) Pilih  dari toolbar atau pilih [Edit] → [Copy] (**Ctrl**+**C**) dari menu.



4) Arahkan kursor pada posisi yang akan di-paste.



5) Pilih  dari toolbar atau pilih [Edit] → [Paste] (**Ctrl**+**V**) dari menu.

Apabila salah satu bagian rangkaian telah di-paste, karena warna abu-abu akan tersisa, tetapkan dengan menekan tombol **F4** (Build) key.

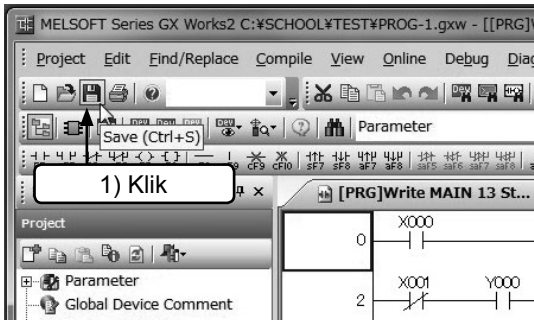
| Poin |
|--|
| Pergantian tombol Insert |
| “Overwrite” Mode : Posisi kursor akan di-paste-kan pada save. |
| “Insert” Mode : Di-insert pada bagian atas posisi atas kursor. |


3.6 Menyimpan Rangkaian yang Telah dibuat

3.6.1 Save dan Save as

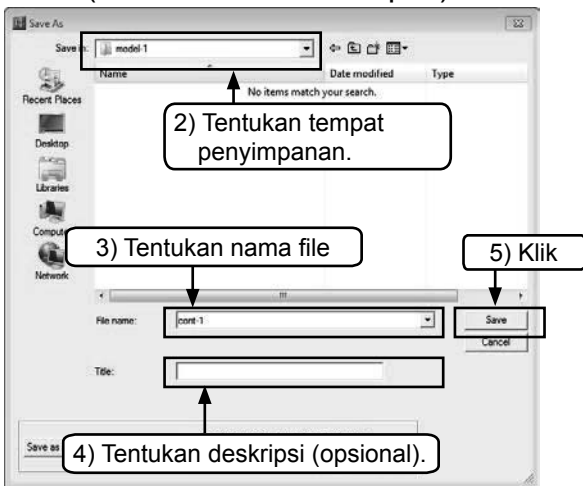
Poin

Apabila ada ladder yang belum dicompile pada program, setelah pengoperasian tekan **Build** (F4).



- 1) Pilih  dari toolbar atau pilih [Project] → [Save] (Ctrl+S) atau [Save As] dari menu.

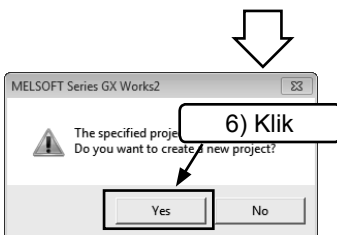
(Ketika file baru disimpan)



(Untuk Overwrite)

Saving Program selesai

- 2) Tentukan lokasi untuk penyimpanan project.
- 3) Tentukan nama file.
- 4) Tentukan deskripsi file (opsional).
- 5) Klik **Save**.

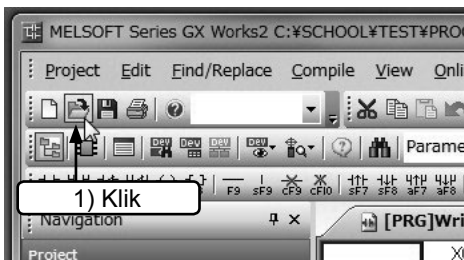



- 6) Klik **Yes**.

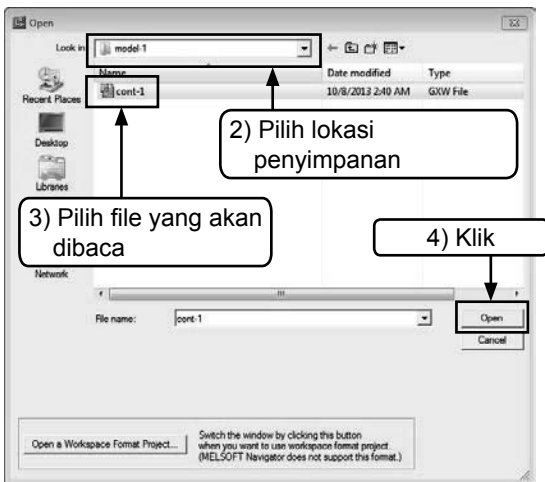
3.6.2 Membaca project

Referensi

Apabila ada project lain yang terbuka pada saat reading operation, project tersebut dapat ditutup. Akan ditampilkan warning message apabila ada rangkaian yang tidak berubah pada project dan belum tersimpan.



1) Pilih  dari toolbar atau pilih [Project] → [Open] (**Ctrl**+**O**) dari menu.



2) Pilih tujuan penyimpanan.
3) Pilih project yang akan dibaca read.
4) Klik **Open** untuk membaca project.


3.7 Debug Program

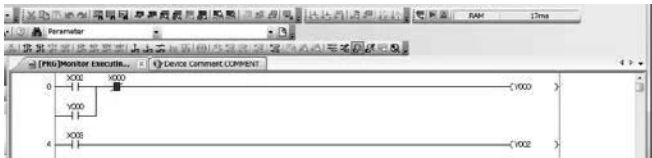
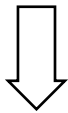
Tentang koneksi pada PLC dan writing program, silahkan merujuk pada “Writing program ke PLC”.

3.7.1 Rangkaian monitor

Memonitor kondisi konduksi pada contact dan kondisi drive coil melalui tampilan rangkaian. (Mengenai isi tampilan silahkan merujuk pada “Monitor Operating pada Program”).




- 1) Pilih  dari toolbar atau pilih [Online] → [Monitor] → [Start Monitoring(All Windows)] dari menu.



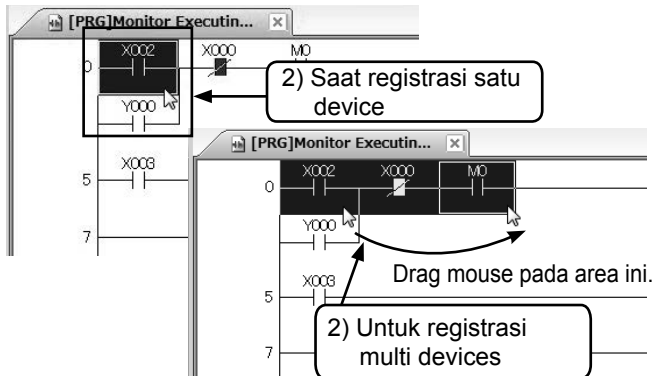
- 2) Pada window monitor rangkaian, ditampilkan kondisi ON/OFF rangkaian dan current value dari word device (Timer, Counter, Data Register).

Referensi

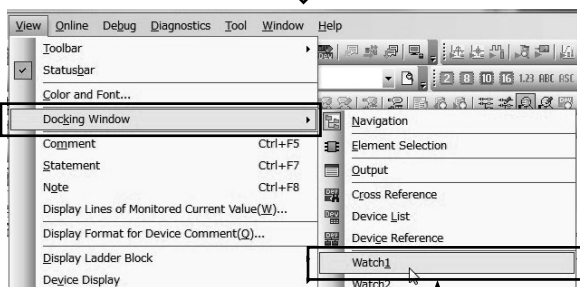
- Pada GX Works2 untuk menghentikan monitor, pilih  (Stop monitor), atau [Online] → [Monitor] → [Stop monitor]. Pengeditan rangkaian tetap dapat dilakukan dalam kondisi monitor terhenti.

3.7.2 Device Registration Monitor

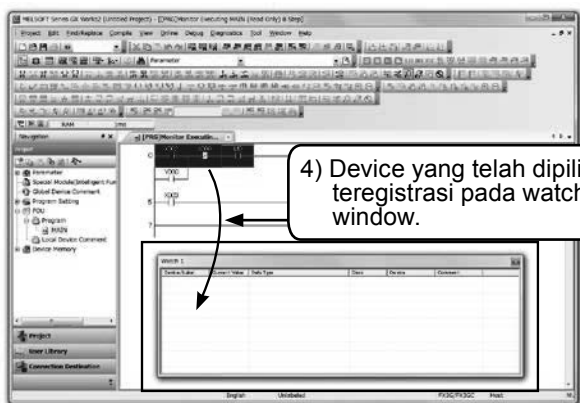
Menentukan satu device atau satu range pada rangkaian window monitor, kemudian mendaftarkan device yang ada di bagian ini pada view window.



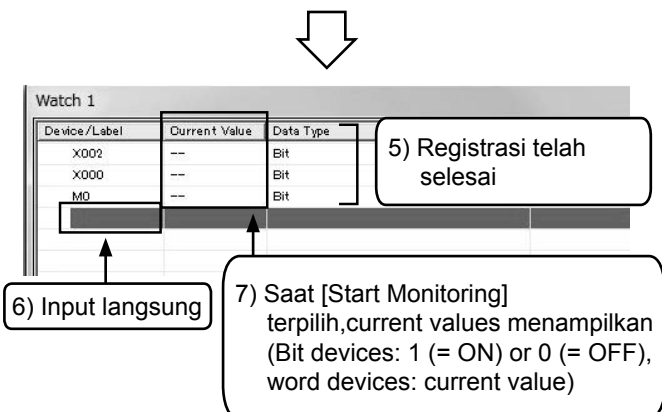
- 1) Kondisikan pada monitor rangkaian (Merujuk pada [Rangkaian Monitor] sebelumnya).
- 2) • Apabila mendaftarkan satu device, pilih dengan mengklik mouse pada device.
• Apabila mendaftarkan multiple device, klik dan reverse mouse pada range tersebut.



- 3) Drag dan drop device yang telah dipilih pada watch window.



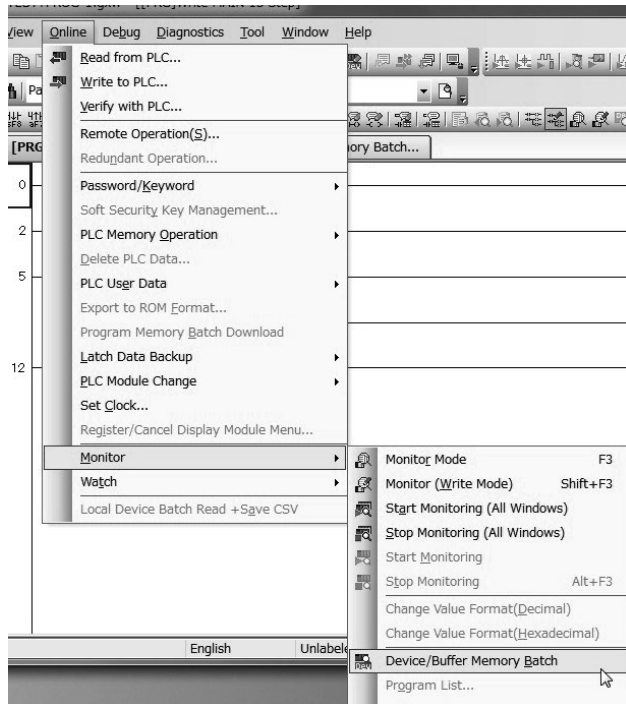
- 4) Device yang telah dipilih teregistrasi pada watch window.



- 5) Pada kolom kosong "Device/Label" yang kosong dapat diinput secara langsung device name "X0", "M0", "D0" dll.
- 6) Pada kolom kosong "Device/Label" yang kosong dapat diinput secara langsung device name "X0", "M0", "D0" dll.
- 7) Dari Menu pilih [Online] → [Monitor] → [Start Monitoring].

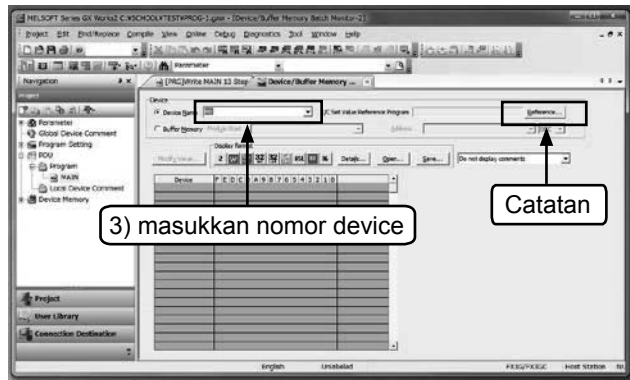
3.7.3 Device Batch Monitor

Menetapkan nomor device awal dan memonitoring device secara berturut-turut.



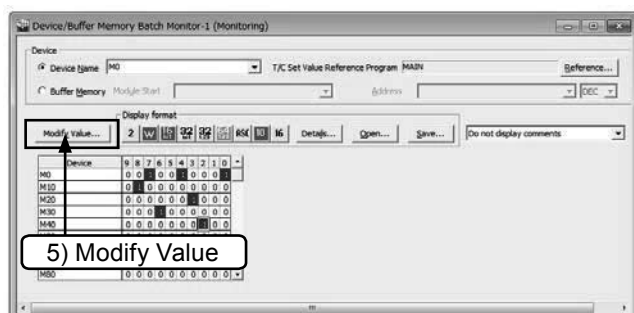
1) Kondisikan pada monitor rangkaian (Merujuk pada [Rangkaian Monitor] sebelumnya).

2) Pilih [Online] → [Monitor] → [Device/Buffer Memory Batch] di menu atau klik kanan ladder window dan pilih [Device/Buffer Memory Batch].



3) Input nomor device awal yang dimonitor pada window [Device Batch Monitor], tekan tombol **Enter**.

(Catatan) Apabila akan menentukan Time, Counter, klik [Reference] dan tentukan [MAIN] pada item program.



4) Respon pergerakan kondisi dari operasi device ditampilkan.

- Bit devices (X, Y, M and S): 1 (= ON) or 0 (= OFF).
- Untuk Timers and counters: ON/OFF status, set value and current value of contact/coil.
- Data registers: Current value.

5) Setelah memilih bagian yang menampilkan monitor data menggunakan mouse, ketika klik [Modify Value] maka perubahan ON/OFF pada bit device dan word device bisa dilakukan. (Merujuk pada halaman berikutnya).

3.7.4 Test Device

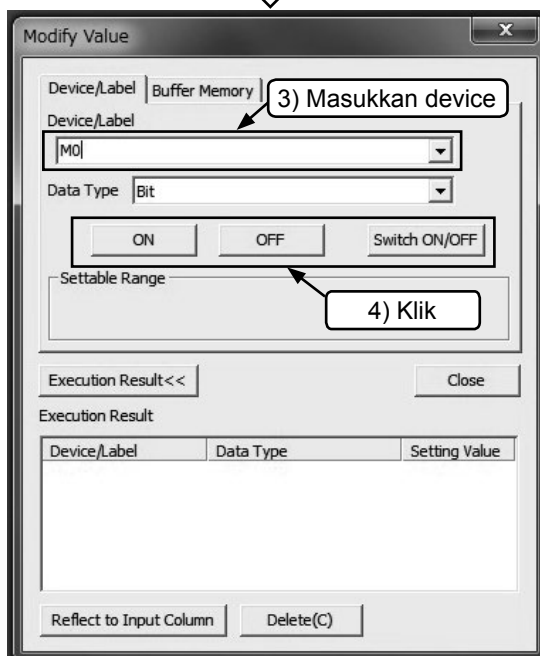
[1] Forcing ON/OFF

Meng-ON/OFF-kan secara paksa bit device (M, Y, T, C, dll) pada PLC. Pada saat PLC dalam keadaan RUN, ketika input (X) yang sedang dalam kondisi forcing ON/OFF maka pengoperasian ON/OFF hanya pada satu periode kalkulasi. Setiap pelaksanaan konfirmasi pengoperasian output (Y), buat PLC dalam kondisi STOP.



1) Kondisikan pada monitor rangkaian (Merujuk pada [Rangkaian Monitor] sebelumnya).

2) Dari Menu pilih [Debug] → [Modify Value].



3) Input nomor device yang di-forcing ON/OFF.

4) [Forcing ON] : Meng-ON-kan device.

[Forcing OFF] : Meng-OFF-kan device.

[Reverse Force ON/OFF] : Tiap ditekan maka ON/OFF pada device akan muncul bergantian.

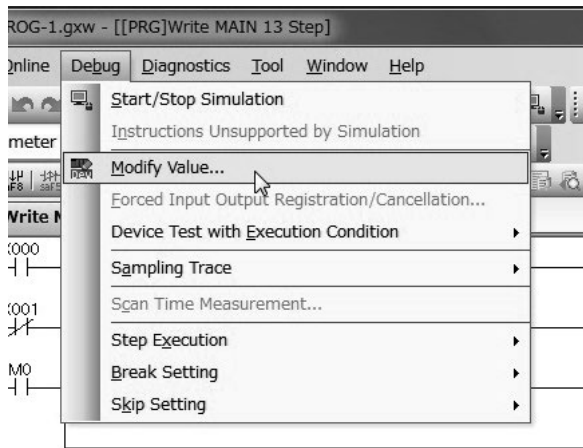
Referensi

Memaksakan ON/OFF (Window Rangkaian Monitor)

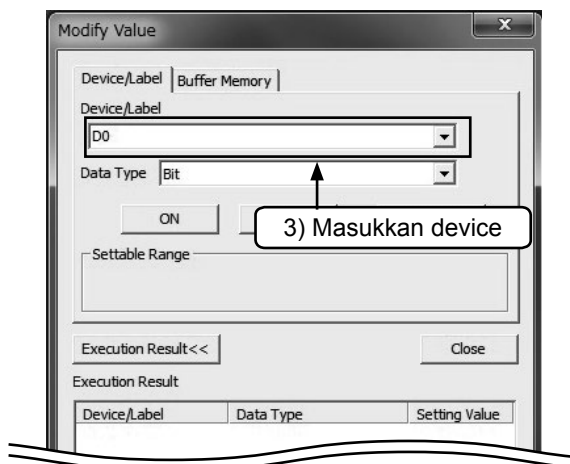
Sambil menekan [Shift] pada [Circuit Monitor Window], double klik pada bit device apapun (contact,coil), maka device yang dipilih akan dapat di-forcing ON/OFF.

[2] Mengganti current value pada word device

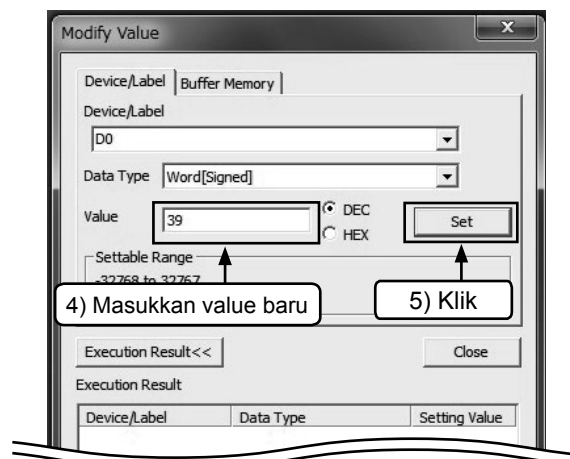
Merubah current value pada word device PLC's (T, C, D, dll) ke value yang ditentukan.



- 1) Kondisikan pada monitor rangkaian (Merujuk pada [Rangkaian Monitor] sebelumnya).
- 2) Dari Menu pilih [Debug] → [Modify Value].



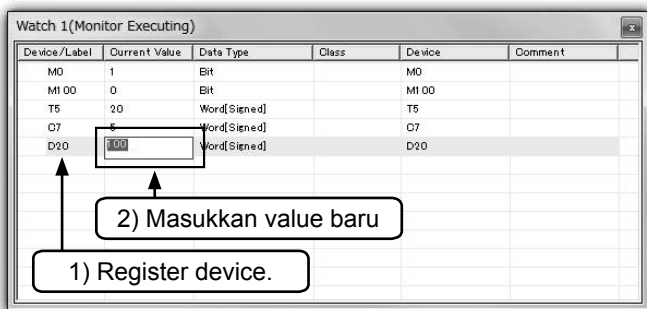
- 3) Input nomor device yang akan diubah, tekan tombol Enter.



- 4) Input value yang diubah.
- 5) Klik [Set].

[3] Forcing ON/OFF dan Merubah Current Value Menggunakan Watch Window

Meng-ON/OFF kan bit device (M, Y, dll) secara paksa dari watch window, dan mengganti current value pada word device (T, C, D, dll). Pada saat PLC dalam keadaan RUN, ketika input (X) yang sedang dalam kondisi forcing ON/OFF maka pengoperasian ON/OFF hanya pada satu periode kalkulasi. Setiap pelaksanaan konfirmasi pengoperasian output (Y), buat PLC dalam kondisi STOP.



1) Input nomor device pada kolom “Device/Label”, registrasikan pada watch window.

(Perhatian) Setelah registrasi, dari Menu pilih [Online]→ [Watch] →[Start watch].

2) Input perubahan value pada kolom “Current Value” tekan **Enter**.

- Bit Device (X, Y, dll):

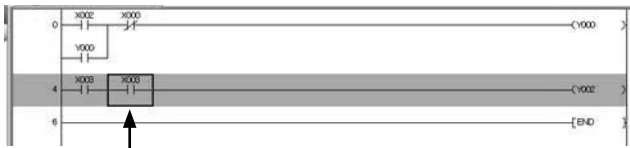
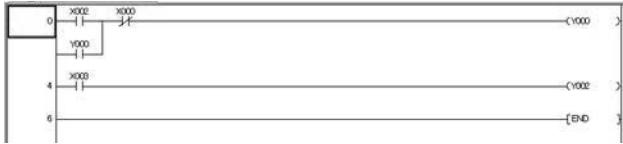
Input “1” untuk ON, “0” untuk OFF.

- Word Device (T, C, D, dll):

Input jumlah value pada range yang dapat digunakan device.

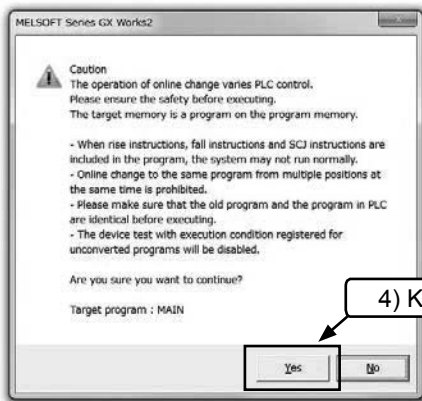
3.7.5 Writing saat Program sedang RUN


Ketika PLC sedang RUN, hanya bagian rangkaian yang telah dikoreksi yang dapat di-writing pada PLC. Agar keseluruhan program tidak tertransfer, lakukan writing program jangka pendek.



2) Tambahkan contact

Tulis saat RUN [Shift]+[F4]



1)  Menjelaskan contact pada bagian kiri rangkaian dengan contoh yang ditambahkan.

2) Tambahkan contact. Blok rangkaian ditampilkan dengan warna abu-abu.

3) Tekan [Shift] dan [F4] bersamaan atau pilih [Compile] → [Online Program Change] dari menu.

4) Klik [Yes] pada warning message yang berisi peringatan mengenai ada atau tidaknya masalah keamanan pada perubahan control PLC yang disebabkan oleh perubahan program.

5) Klik [OK] pada tampilan message [Online change has completed].

Perhatian

Apabila tidak ada kesamaan antara program dalam PLC sebelum dikoreksi dengan program dalam PC maka writing tidak dapat dilaksanakan. Silahkan konfirmasi dahulu mengenai kesamaan program dan kejelasannya, atau silahkan transfer kolektif dengan [Write to PLC].

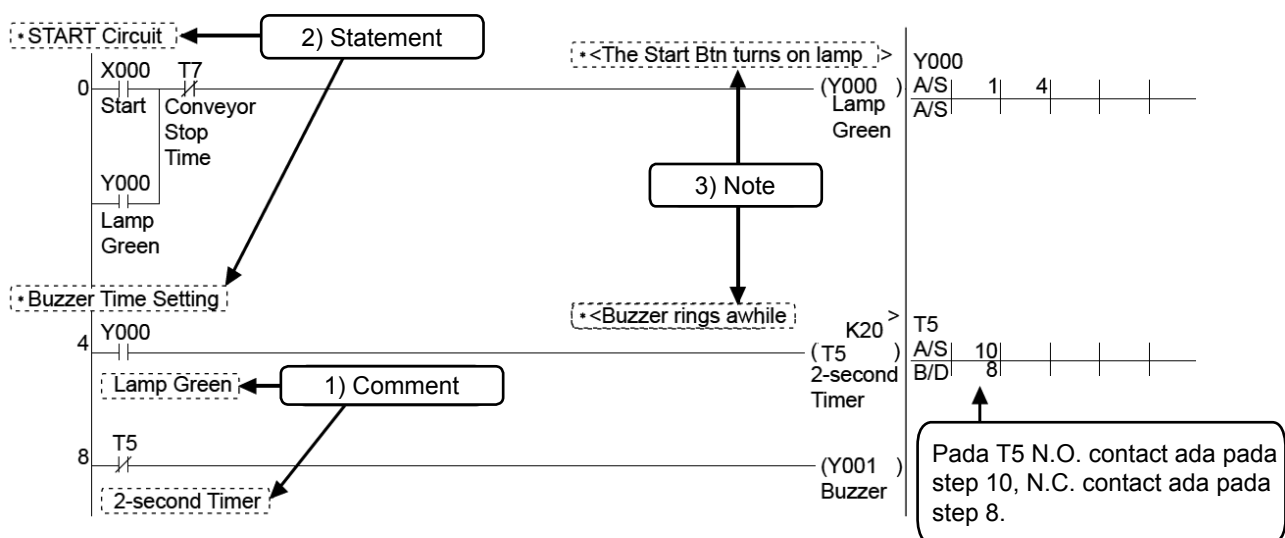
3.8 Input Comment

3.8.1 Tipe Comment

Berikut adalah tiga tipe comment yang bisa diinputkan.

| Tipe | Tujuan | Jumlah karakter | Keterangan |
|-------------------|---|-----------------|---|
| 1) Device comment | Comment yang menunjukkan peran dan kegunaan tiap device. | 16 | Untuk menulis pada PLC diperlukan "Comment Capacity Setting" pada parameter. Kemudian juga diperlukan (Comment Range Setting) pada penulisan. |
| 2) Statement | Comment yang menunjukkan peran dan kegunaan rangkaian blok. | 32 | Comment hanya untuk bagian software pada PC (tidak termasuk dalam PLC). |
| 3) Note | Comment yang menunjukkan peran dan kegunaan instruksi output. | 16 | Comment hanya untuk bagian software pada PC (tidak termasuk dalam PLC). |

[Contoh Comment]



Poin

Cara Menampilkan Comment

Dari Menu pilih [View] → [Comment] dan comment akan ditampilkan.
Untuk menghentikan tampilan comment, lakukan kembali pengoperasian di atas.

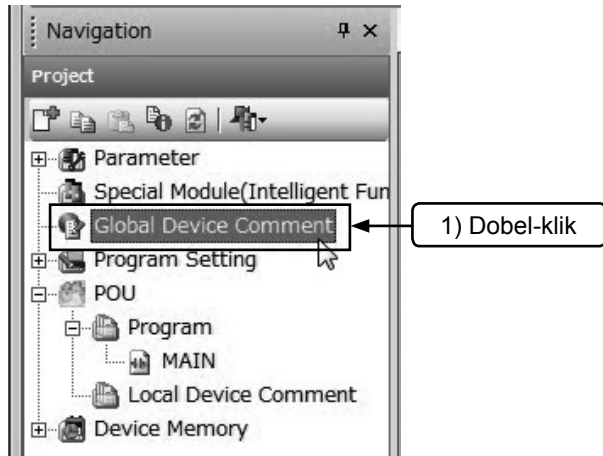
Poin

Global Device Comment dan Local Device Comment pada GX Works2

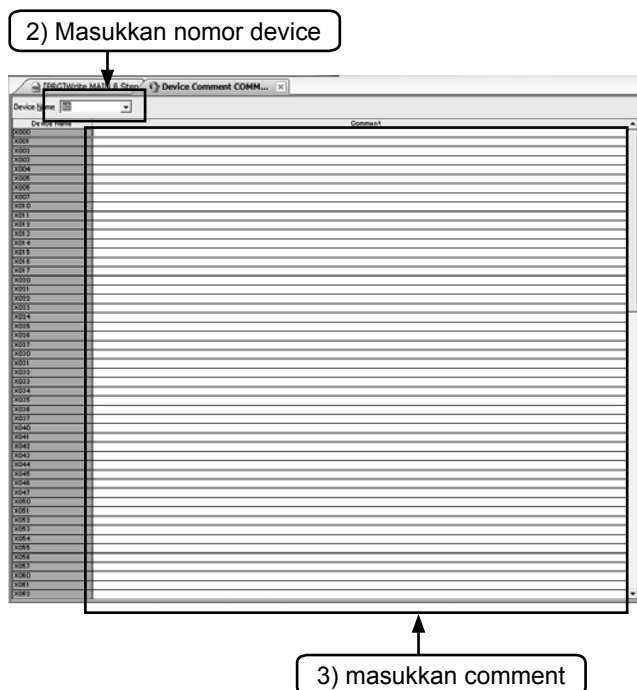
- [Global Device Comment]: Comment yang dapat me-writing pada PLC.
- [Local Device Comment] :Dengan menyeting baru local device comment, global device comment dapat membuat comment yang berbeda berkali-kali. Kemudian dengan Developer, pada nama comment program yang berbeda dapat digunakan QnH, QnU, dll, tetapi tidak dapat dilakukan writing pada PLC. dengan FX series.
- Umumnya pilih [Global Device Comment].

3.8.2 Operasi Pembuatan Device Comment

[1] Input Method dari Daftar



1) Pada daftar project klik [Global Device Comment].

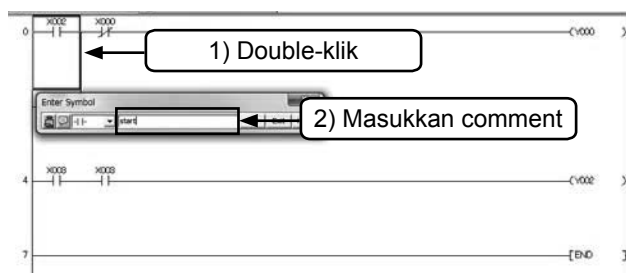



2) Input nomor awal dari device yang akan membuat comment pada [Device name], lalu tekan **Enter**.


3) Input Comment pada kolom [Comment].

- Untuk meng-input comment pada device yang lain input-kan lagi nomor device dengan cara 2.

[2] Input Method dari Diagram Rangkaian



1) Klik  dari toolbar dan dobel klik pada simbol diagram rangkaian yang akan diinput comment.

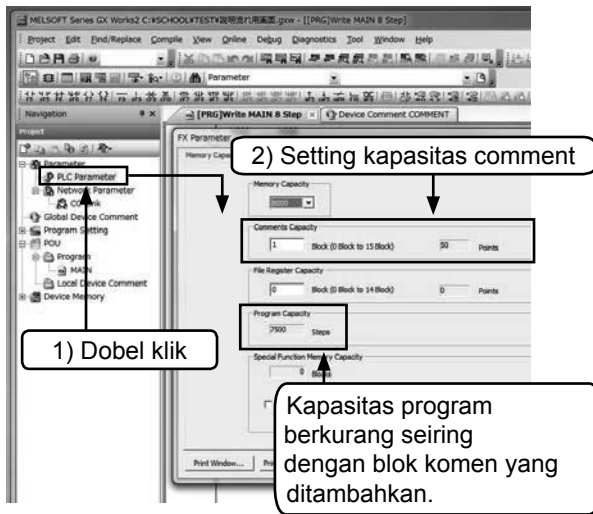
2) Input comment pada window [Input Comment], kemudian klik [OK].
Jika pengoperasian selesai, klik sekali lagi pada .

Poin

Setting untuk Writing Device Comment pada PLC

Untuk writing comment pada PLC, diperlukan "Parameter Setting" dan Range comment Setting".

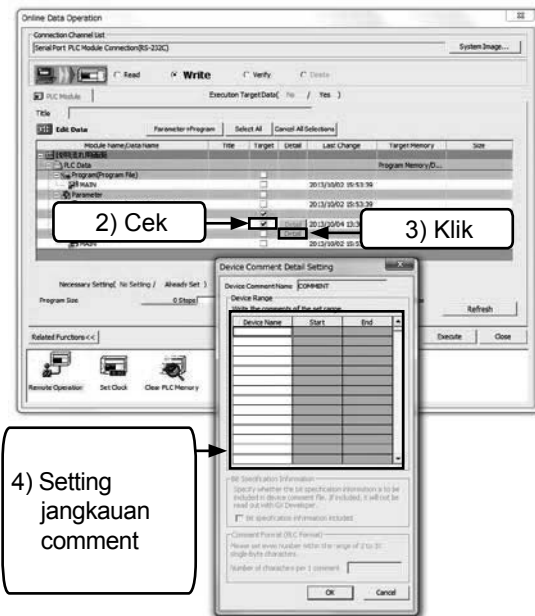
1) Setting untuk parameter



1) Pilih [Parameter] → [PLC Parameter].

2) Setting "Jumlah blok" pada settingan [Comment Capacity]. Sekitar 1 blok setara dengan 50 poin comment, dan memakan kapasitas program 500 step bagian.

2) Setting untuk jangkauan comment



1) Pilih [Online] → [Write to PLC] dari menu.

2) Tandai "global device comment".

3) Klik [details].

4) Pada dialog setting detail device comment, Setting tipe dan range pada device yang di-writing pada PLC.

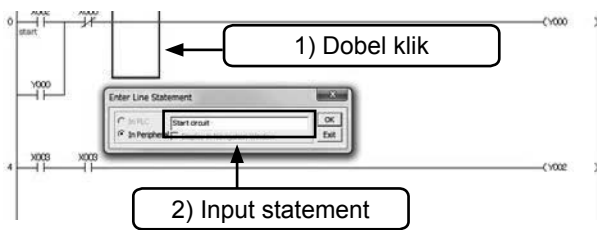
Referensi


Settingan input comment pada saat pembuatan jaringan




Ketika input rangkaian, klik icon disamping kanan dan ubah.

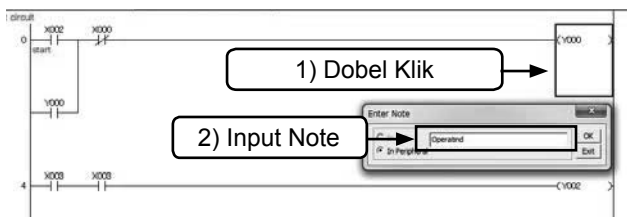
3.8.3 Operasi Pembuatan Statement





- 1) Klik  dari toolbar, dan dobel klik bagian apapun pada blok rangkaian yang akan diinput statement.
- 2) Input statement pada window [Enter Line Statement] lalu klik [OK].

Setelah pengoperasian selesai, klik sekali lagi  pada toolbar.

3.8.4 Operasi Pembuatan Note



- 1) Klik  dari toolbar, dobel klik pada Output instruction symbol yang akan diinput note.
- 2) Input note pada window [Enter Note], lalu klik [OK].

Setelah pengoperasian selesai, klik sekali lagi  pada toolbar.

BAB 4

INSTRUKSI SEQUENCE

Sampai Bab ini.....

Telah disebutkan bahwa PLC yang merupakan kumpulan relay, timer, counter dalam jumlah besar, dan sequence di dalam bagiannya tersebut di-wiring dengan operasi penggunaan peralatan programming peripheral. Pada pekerjaan wiring ini, cara menghubungkan contact dan coil, peraturan yang diperlukan berdasar pada tipe coil, inilah yang disebut instruksi.

Pada format instruksi, terdapat instruction language + device, atau fungsi pada independent 4 instruction language.

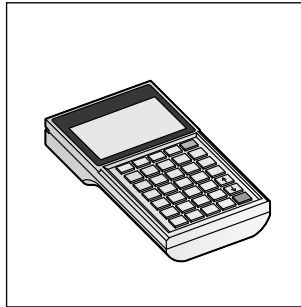
Pada bab ini ada beberapa instruksi dasar yang akan diperkenalkan untuk menjalankan program pada PLC.

Mari mengingat arti masing-masing instruksi tersebut.

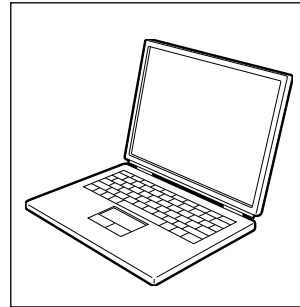
4.1 Mari Mengingat Instruksi

4.1.1 Instruksi dan Program

Pada peripheral (Alat Programming) yang digunakan untuk menginput program sequence, terdapat gambaran rangkaian sequence pada layar, dan penginputan program (List Program) dengan instruction language program. Walaupun input method program ini berbeda, programnya sendiri masih sama.



Alat yang digunakan untuk input menggunakan instruksi kata.



Alat yang digunakan untuk input menggunakan diagram ladder.

Di bawah ini menampilkan perintah yang dimiliki PLC dan diagram rangkaian yang mengartikan masing-masing perintah tersebut.

| Simbol, Sebutan | Fungsi | Lambang Ladder |
|---------------------|---|--|
| LD Load | Instruksi koneksi bus N.O. contact | |
| LDI Load inverse | Instruksi koneksi bus N.C. contact | |
| AND AND | koneksi seri, N.O. contact | |
| ANI AND inverse | koneksi seri, N.C. contact | |
| OR OR | Koneksi paralel, N.O. contact | |
| ORI OR inverse | Koneksi paralel, N.C. contact | |
| ANB AND block | Koneksi seri antar blok | |
| ORB OR block | Koneksi seri antar blok | |
| OUT Out | Instruksi Coil drive | |
| SET Set | Operasi Latch , Instruksi coil | |
| RST Reset | Batal operasi latch operation, instruksi coil | |
| NOP No operation | Tidak ada operasi | Untuk menghapus program atau spasi |
| END END | Mengakhiri program | Mengakhiri program Mengembalikan ke step 0 |

- dan yang digunakan pada tampilan rangkaian menunjukkan contact, berdasarkan ON/OFF dari input relay dan output relay , auxiliary relay, timer, counter menjadikan kondisi konduksi dan kondisi non konduksi.

dan menunjukkan drive coil.

4.1.2 Mekanisme Program

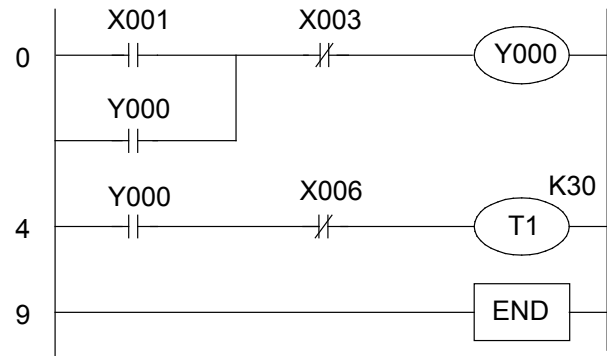
Internal sequence yang digunakan untuk menjalankan kendali sequence, dibuat sebagai program sequence dan juga sebagai Instruction list (Program list) serta diagram rangkaian (diagram ladder).

Daftar Instruksi (Daftar Program)

| Nomor Step | Instruksi | |
|------------|------------------|---------------------|
| | Bahasa Instruksi | Nomor alat (Device) |
| 0 | LD | X001 |
| 1 | OR | Y000 |
| 2 | ANI | X003 |
| 3 | OUT | Y000 |
| 4 | LD | Y000 |
| 5 | ANI | X006 |
| 6 | OUT | T1 K30 |
| 9 | END | |

Operasi berulang

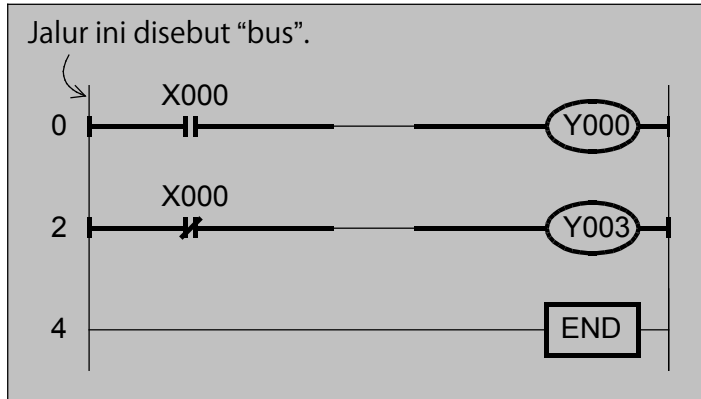
Diagram rangkaian (Diagram Ladder)



- Pada program, instruction language dan device (operand) sebagian besar terkumpul dan terstruktur. Pada instruksi tersebut terpasang angka sesuai urutan, ini disebut dengan nomor step (Nomor step teratur secara otomatis).
- "Instruction", terstruktur oleh "Language Instruction + device". Tetapi, pada language instruction ada juga instruksi yang tidak sesuai dengan device. Kemudian, ada juga language instruction yang direpresentasikan dengan instruksi saja.
- Step number program dapat dibuat sampai range "kapasitas memori program" yang dimiliki oleh PLC yang digunakan. Ini disebut dengan PLC program capacity. Misal PLC FX1S dengan "2000" step, PLC FX3G dengan "32000" step, dan PLC FX3U diinternalkan dengan memori program "64000" step.
- Instruksi dijalankan berulang kali dari 0 step sampai Instruksi END. Ini disebut dengan cyclic operation, dan waktu yang diperlukan dalam sekali putaran disebut dengan periode kalkulasi (scan time). Siklus kalkulasi berubah berdasarkan isi program dan urutan proses sesungguhnya, tetapi nilainya setingkat ms angka normal ~ms puluhan.
- Pada PLC program yang telah dibuat dengan format diagram rangkaian (diagram ladder) maupun memori program internal PLC disimpan dengan format "Instruction list (program list)". Pada software programming yang menggunakan PC, "Instruction list (Program list)", dan diagram rangkaian (diagram ladder) diubah secara bersamaan.

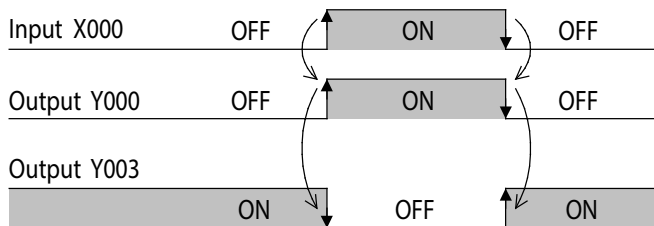
4.1.3 N.O. Contact, N.C. Contact, Instruksi OUT, Instruksi END

Program ladder

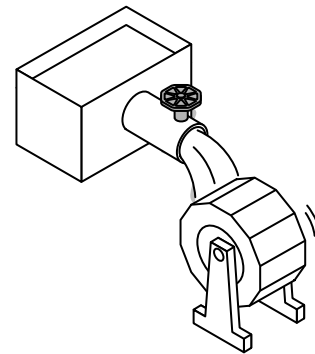


Step numbers
Menampilkan urutan dan ukuran program. Apabila anda memprogram sebuah instruksi pada sebuah urutan dari daftar program, PLC secara otomatis akan menetapkan step numbers.

Pada program di atas



Output Y000 menjadi ON ketika input X000 ON.
Output Y003 menjadi ON ketika input X003 OFF.



Referensi

Pemrograman Berdasarkan Daftar Instruksi

LD

Load
Koneksi bus
Perintah untuk N.O. contact

LDI

Load inverse
Koneksi bus
Perintah untuk N.C. contact

OUT

Out
Perintah untuk
Coil drive

END

End
Perintah untuk mengakhiri
pemrograman

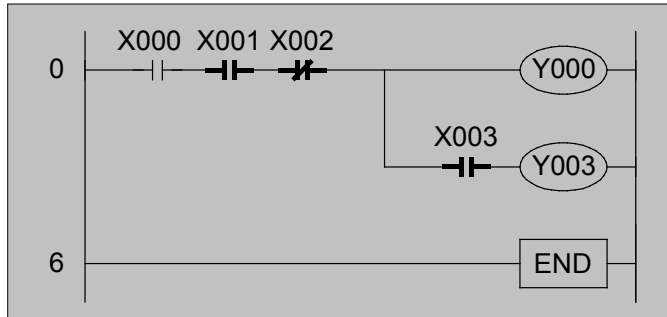
Daftar Program

| Step | Instruction |
|------|-------------|
| 0 | LD X000 |
| 1 | OUT Y000 |
| 2 | LDI X000 |
| 3 | OUT Y003 |
| 4 | END |

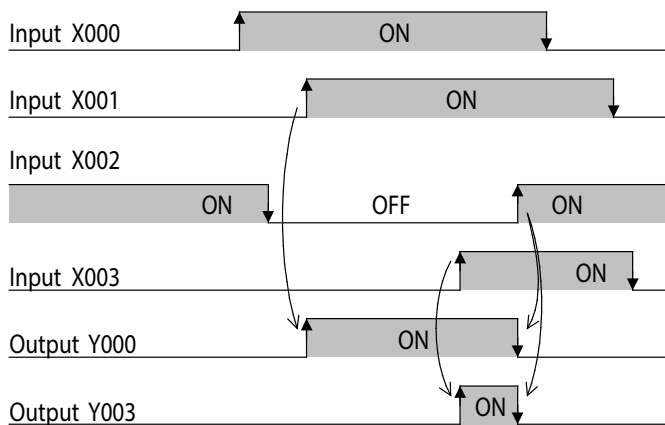
Pada generating line, LD instruction (load) digunakan pada N.O. contact yang pertama kali digunakan, kemudian LDI instruction (load inverse) digunakan pada N.C. contact. Contact untuk instruksi D, LDI, dan lainnya digunakan untuk device input relay X, output relay Y, timer T, counter C, auxiliary relay M, dan lain-lain. Coil drive instruction pada OUT dan lainnya digunakan untuk device selain input relay X.

4.1.4 Koneksi seri

Program Rangkaian

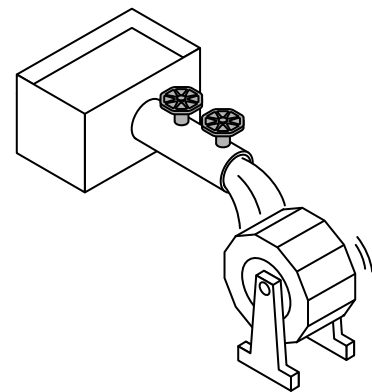


Pada program di atas...



Output Y000 menjadi ON ketika input X000 ON, X001 ON, dan X002 OFF.

Output Y003 menjadi ON ketika input X000 ON, X001 ON, X002 OFF, dan X003 ON.



Referensi

Pemrograman berdasarkan daftar instruksi

AND

AND

Koneksi seri perintah untuk N.O. contacts

ANI

AND inverse

Koneksi seri Perintah untuk N.C. contacts

Menggunakan instruksi AND (and) pada N.O. contact yang telah terkoneksi dengan serial setelah LD dan LDI, dan menggunakan instruksi ANI (and inverse) pada N.C. contact.

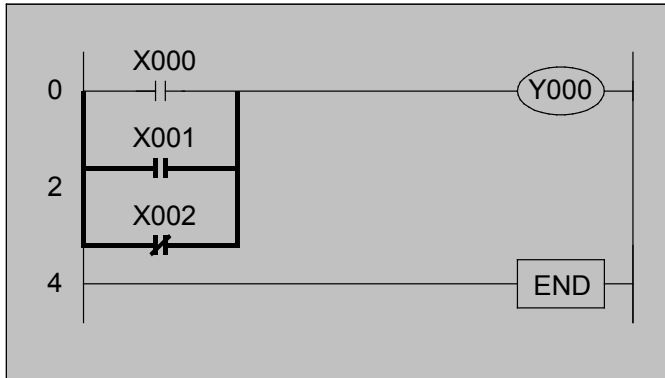
Daftar Program

| Step | Instruksi |
|------|-----------------|
| 0 | LD X000 |
| 1 | AND X001 |
| 2 | ANI X002 |
| 3 | OUT Y000 |
| 4 | AND X003 |
| 5 | OUT Y003 |
| 6 | END |

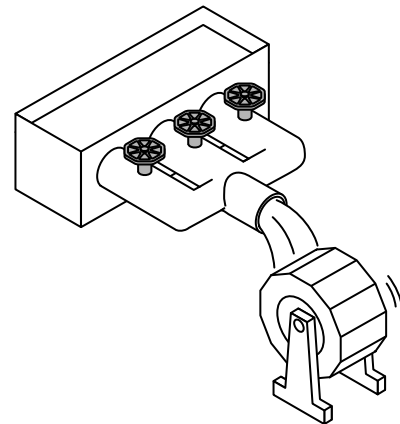
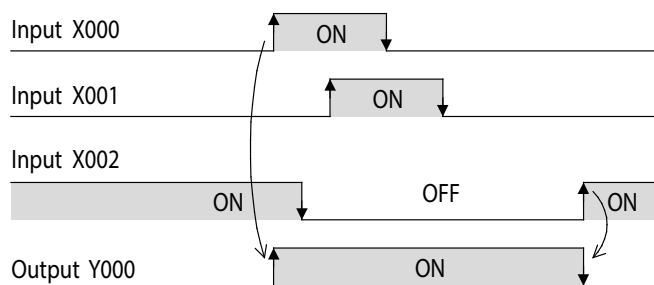
Y000 dan Y003 beroperasi apabila contact serial yang menggerakkan ini terkonduksi seluruhnya.

4.1.5 Koneksi Pararel

Program rangkaian



Pada program di atas...



Referensi

Pemrograman berdasarkan daftar instruksi

OR

OR
Koneksi paralel
Perintah untuk
N.O. contacts

ORI

OR inverse
Koneksi paralel
Perintah untuk
N.C. contacts

Daftar Program

| Step | Instruksi |
|------|-----------------|
| 0 | LD X000 |
| 1 | OR X001 |
| 2 | ORI X002 |
| 3 | OUT Y000 |
| 4 | END |

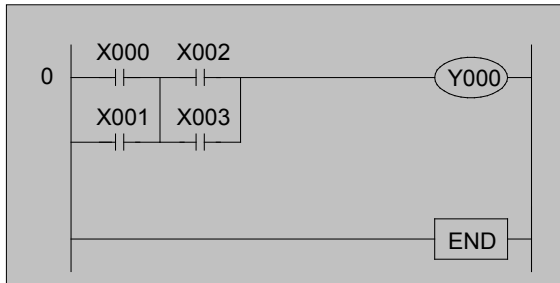
Menggunakan instruksi OR (or) pada N.O. contact yang telah terkoneksi dengan paralel pada LD dan LDI, dan menggunakan instruksi ORI (or inverse) pada N.C. contact.

Output Y000 diatas akan beroperasi apabila salah satu dari contact paralel yang digerakkan.

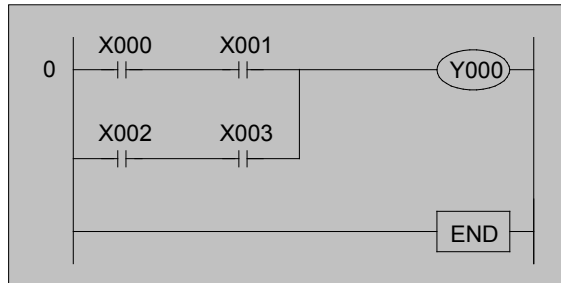
4.1.6 Koneksi seri dan paralel

Program rangkaian

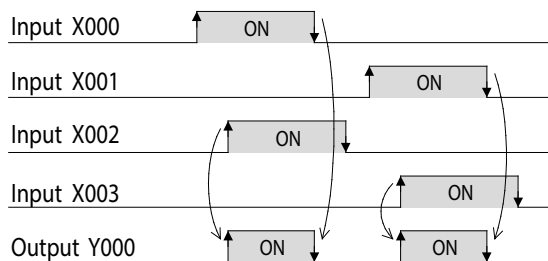
Contoh program 1



Contoh program 2

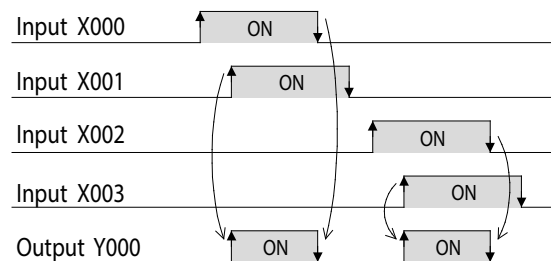


Pada program di atas...



Ketika input X000 atau X001, dan X002 atau X003 menyala secara simultan, Y000 akan menyala.

Pada program di atas...



Ketika input X000 dan X001 menyala secara simultan atau X002 dan X003 menyala secara simultan, output Y000 akan menyala.

Referensi

Pemrograman berdasarkan daftar instruksi

Contoh program 1

Daftar program

| Step | Instruksi |
|------|------------|
| 0 | LD X000 |
| 1 | OR X001 |
| 2 | LD X002 |
| 3 | OR X003 |
| 4 | ANB |
| 5 | OUT Y000 |
| 6 | END |

Contoh program 2

Daftar program

| Step | Instruksi |
|------|------------|
| 0 | LD X000 |
| 1 | AND X001 |
| 2 | LD X002 |
| 3 | AND X003 |
| 4 | ORB |
| 5 | OUT Y000 |
| 6 | END |

Untuk detail instruksi ANB dan ORB merujuk pada lampiran.

4.1.7 Instruksi SET , Instruksi RST

SET

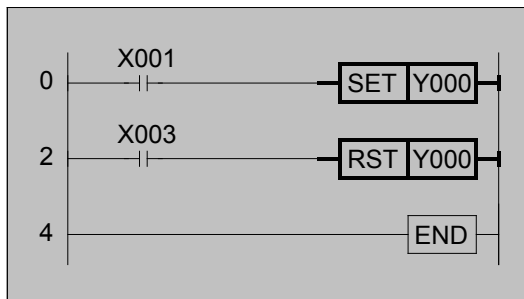
Set
Operasi hold
Perintah output

RST

Reset
Operasi hold
Membatalkan perintah

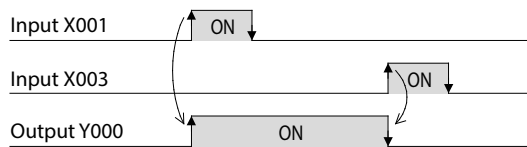
Instruksi SET/RST digunakan pada output relay Y, auxiliary relay M, dll. Selain itu, instruksi RST juga digunakan untuk counter dan accumulated timer.

Program rangkaian



Instruksi yang menggerakkan coil sama dengan instruksi OUT. Pada instruksi OUT, apabila contact yang menggerakkan coil berubah dari ON menjadi OFF, maka coil yang dioperasikan oleh instruksi OUT juga menjadi OFF, namun apabila menggunakan instruksi SET (set), walaupun contact berubah dari ON menjadi OFF, coil akan tetap tersimpan dalam kondisi pengoperasian ON. Untuk membuat coil yang digerakkan dengan instruksi SET (set) berubah dari ON menjadi OFF, gunakan instruksi RST (reset).

Pada program di atas



Ketika meng-ON-kan input X001, output Y000 menjadi ON. Setelah itu, walapun input X001 di OFF-kan dari ON, operasi Y000 tetap tersimpan dalam posisi ON. Ketika meng-ON-kan input X003, output Y000 menjadi OFF.

● Cara Input

[] SET Y0
F8 Space

[] RST Y0
F8 Space

Referensi

Pemrograman berdasarkan instruksi

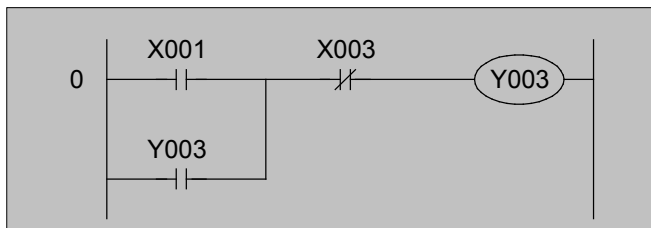
Daftar Program

| Step | Instruksi |
|------|-----------------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | SET Y000 |
| 2 | LD X003 |
| 3 | RST Y000 |
| 4 | END |

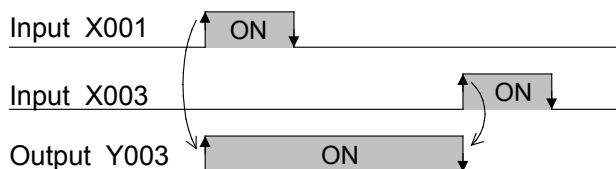
4.1.8 Tentang Rangkaian Self Holding

Output pengoperasian bisa ditahan atau dilepas berdasarkan susunan program sekuensnya.

Program rangkaian



Pada program di atas...

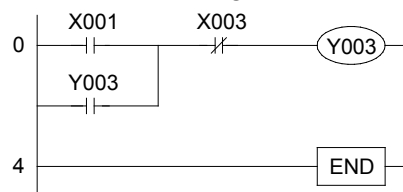


- Saat X001 ON, dan X003 OFF, maka Y003 menjadi ON.
- Walaupun X001 diubah menjadi OFF, Y003 melanjutkan pengoperasiannya (self holding operating), tetapi ketika X003 di-ON-kan maka akan menjadi OFF.

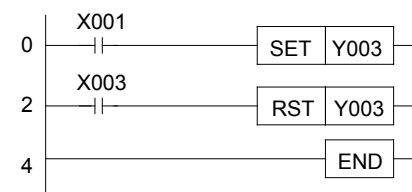
Referensi

Keduanya sama-sama rangkaian holding operasi output

[Daftar self-holding output]



[Daftar SET/RST output]



operasi yang sama

Ketika menggunakan instruksi SET, walaupun contact yang menggerakkan coil menjadi kondisi OFF, output tetap disimpan dalam keadaan ON. Kemudian seberapa kali pun program bekerja pada output (Y), dan dibandingkan dengan program pada OUT coil, tidak akan diperlakukan menjadi double coil. Membandingkan dengan rangkaian self holding, saat ingin mengontrol ON/OFF secara langsung dari berbagai tempat program pun menggunakan output device yang sama.

Referensi

Pemrograman berdasarkan daftar instruksi

[Daftar self-holding output]

| Step | Instruksi |
|------|-----------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | OR Y003 |
| 2 | ANI X003 |
| 3 | OUT Y003 |
| 4 | END |

[Daftar SET/RST output]

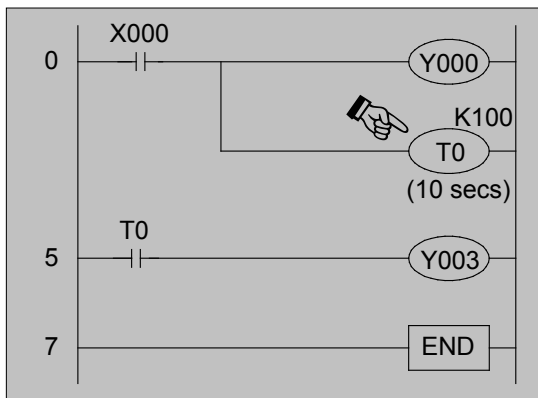
| Step | Instruksi |
|------|-----------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | SET Y003 |
| 2 | LD X003 |
| 3 | RST Y003 |
| 4 | END |

4.2 Tentang Rangkaian Timer

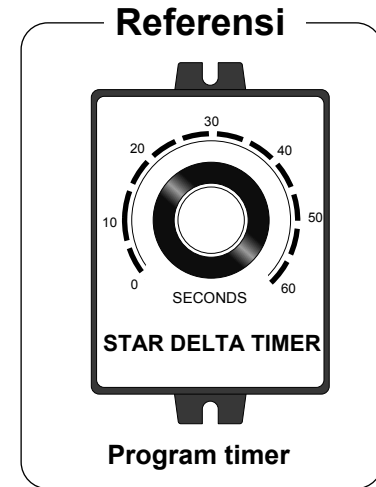
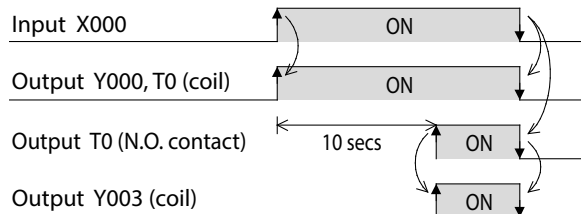
Timer

Ada beberapa hal pada timer, di sini akan dijelaskan cara kerja program micro-PLC yang memiliki jam digital.

Program rangkaian



Pada program di atas...



- Timer contact hanya melambatkan waktu yang ditentukan setelah aliran coil (on delay time). Waktu yang ditentukan ini disebut dengan setting value, ditampilkan dengan K. Nilai setting value K dapat diatur dari nilai 1 ~ 32,767.

Contoh, saat K100, timer menjadi 10 detik.*1

- Dalam timer driving, ketika meng-OFF-kan X000, current value timer kembali menjadi 0, dan timer contact pun menjadi OFF.

- Cara input

`()` T0 K100
F7 Space

*1: Waktu penggunaan timer dasar 100ms (0.1 detik)

Referensi

Pemrograman berdasarkan daftar instruksi

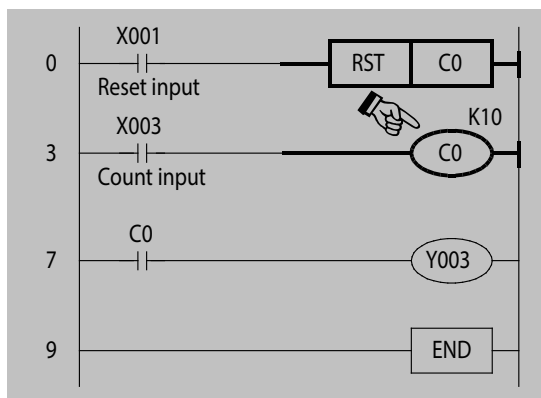
| Step | Instruksi |
|------|-------------|
| 0 | LD X000 |
| 1 | OUT Y000 |
| 2 | OUT T0 K100 |

| Step | Instruksi |
|------|-----------|
| 5 | LD T0 |
| 6 | OUT Y003 |
| 7 | END |

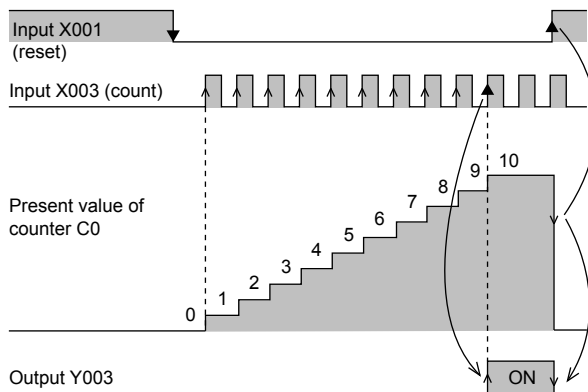
4.3 Tentang Rangkaian Counter

Counter

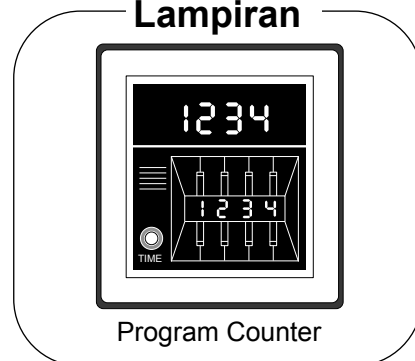
Ada beberapa hal pada counter, di sini akan dijelaskan cara kerja program counter untuk umum dari micro-PLC.



Pada Program di atas...



Lampiran



Program Counter

- Counter menghitung frekuensi perubahan contact (X003) dari OFF → ON. Hal tentang contact (X003) ini disebut counting input, angka yang terhitung berdasarkan counter disebut current value.

Lalu, counter contact akan beroperasi ketika current value mencapai angka yang ditentukan (setting value). Pada setting value, dapat diatur nilai dari 1 ~ 32,767.

- Setelah counter up, output contact pun masih beroperasi tanpa merubah current value counter.

- Ketika meng-ON-kan reset input X001, current value counter menjadi 0, dan counter contact pun menjadi OFF.

- Cara input

() C0 K10
F7 Space

Referensi

Pemrograman berdasarkan daftar instruksi

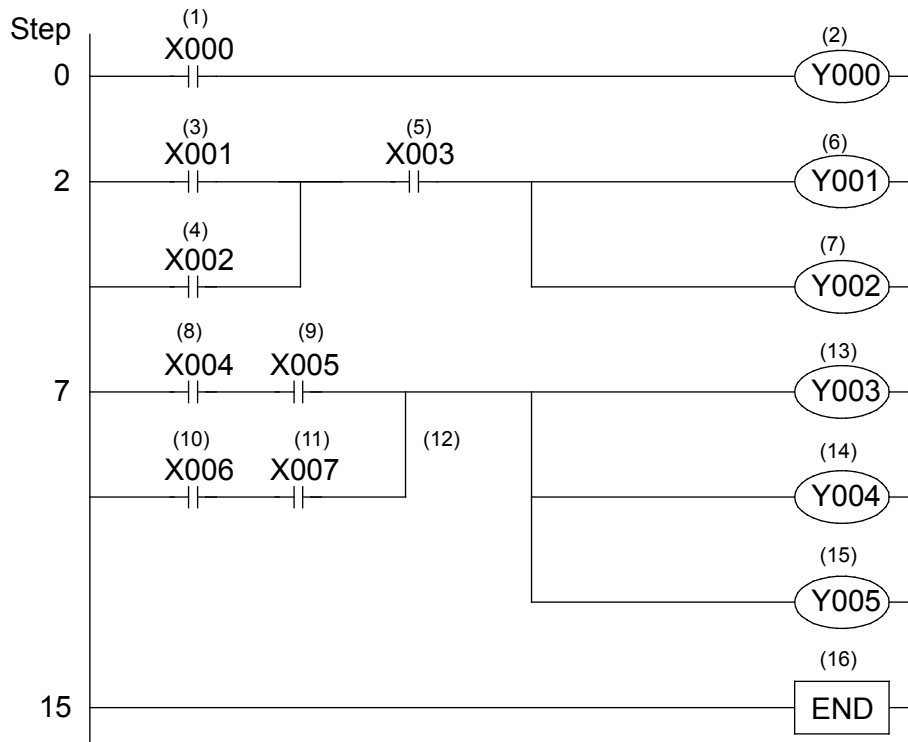
| Step | Instruksi |
|------|---------------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | RST C0 |
| 3 | LD X003 |
| 4 | OUT C0 K10 |

| Step | Instruksi |
|------|-----------|
| 7 | LD C0 |
| 8 | OUT Y003 |
| 9 | END |

4.4 Urutan Program

Urutan program adalah

Program pada diagram rangkaian berjalan berurutan dari kiri ke kanan dan dari atas ke bawah.



Menjalankan program sesuai urutan dari (1) to (16) seperti di atas.

Referensi

Pemrograman berdasarkan daftar instruksi

| Step | Instruksi |
|------|-----------|
| 0 | LD X000 |
| 1 | OUT Y000 |
| 2 | LD X001 |
| 3 | OR X002 |
| 4 | AND X003 |
| 5 | OUT Y001 |
| 6 | OUT Y002 |
| 7 | LD X004 |
| 8 | AND X005 |
| 9 | LD X006 |
| 10 | AND X007 |
| 11 | ORB |
| 12 | OUT Y003 |
| 13 | OUT Y004 |
| 14 | OUT Y005 |
| 15 | END |

Dari Program yang mudah

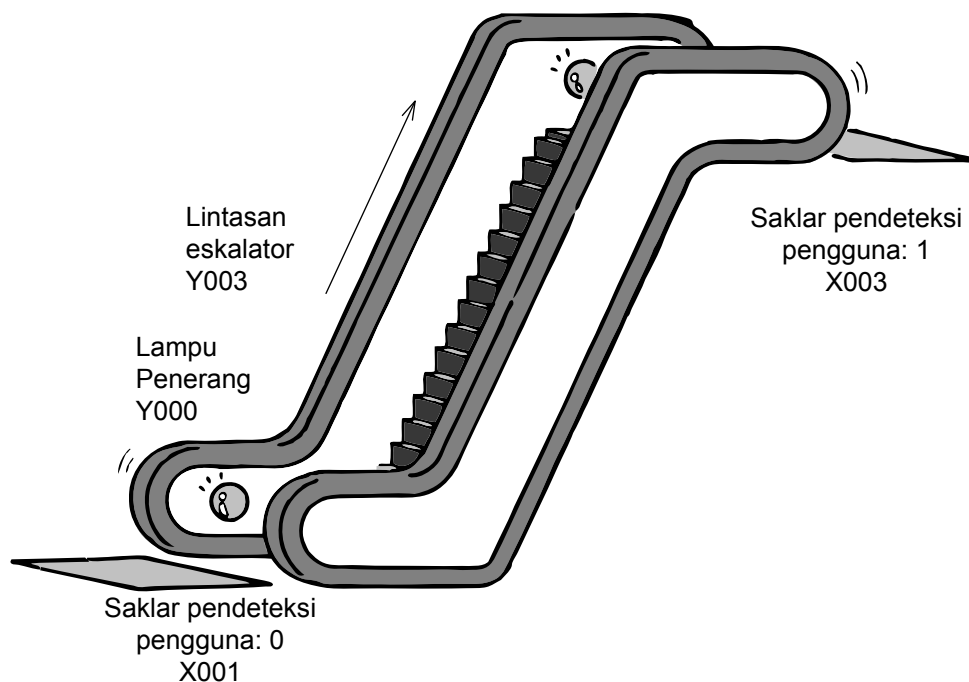
BAB 5

Latihan Program

Teori secara sederhana

Pada bab ini akan mempelajari keseluruhan pengoperasian yang ditangani, seperti program, monitor, dan lain-lain berdasarkan contoh yang mudah.

5.1 Contoh Pengenalan 1 (Kontrol Eskalator)



Mari kita pikirkan tentang program PLC dengan eskalator sebagai contohnya.

《 I/O Penandaan 》

| | | |
|--------|----------------------------|------|
| Input | Deteksi pengguna switch: 0 | X001 |
| | Deteksi pengguna switch: 1 | X003 |
| Output | Lampu penerang | Y000 |
| | Lintasan eskalator | Y003 |

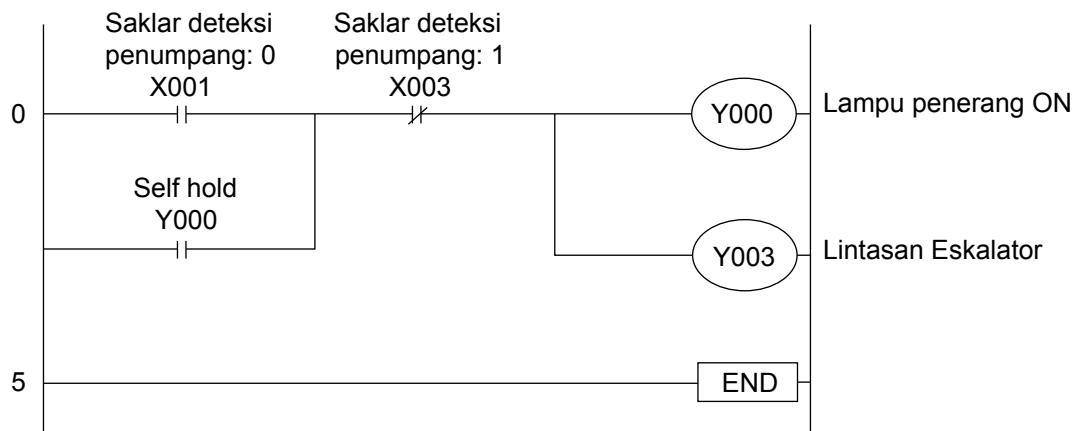
《 Operasi 》

- (1) Eskalator dibuat tidak bergerak sampai ada orang mendekati eskalator.
- (2) Apabila orang mendekati eskalator maka passage detection switch: 0 menjadi ON, lampu penerang akan menyala dan eskalator bergerak. (hanya untuk eskalator naik).
- (3) Apabila orang diangkut ke atas dan diturunkan oleh eskalator, maka passage detection switch: 1 akan menjadi ON, dan lampu penerang maupun eskalator sama-sama kembali ke kondisi tidak beroperasi.

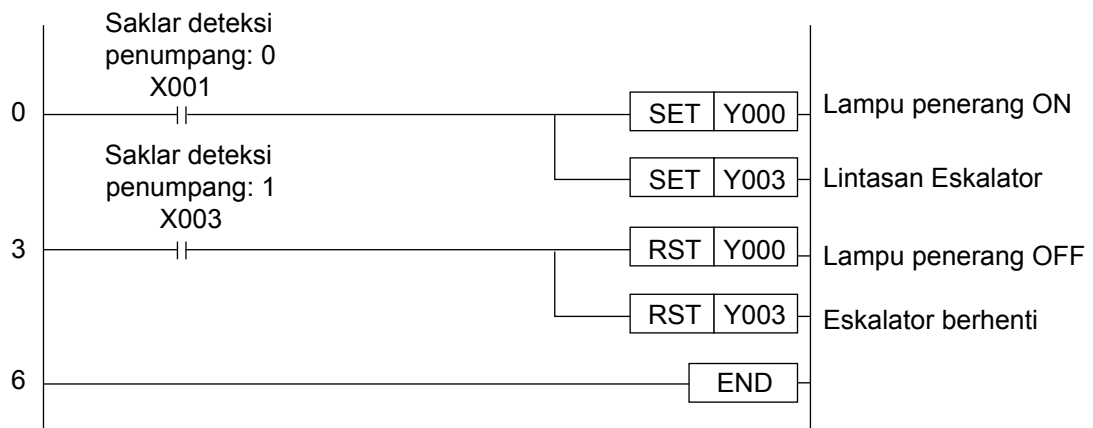
Sampai di sini, mari kita pikirkan passage detection switch 0 dan 1 bersama-sama sebagai non-holding tipe switch. Kemudian, pengguna eskalator dibuat untuk tidak menaiki terus menerus.

Program menjadi seperti berikut ini.

《Rangkaian program : Contoh 1》



《Rangkaian program : Contoh 2》

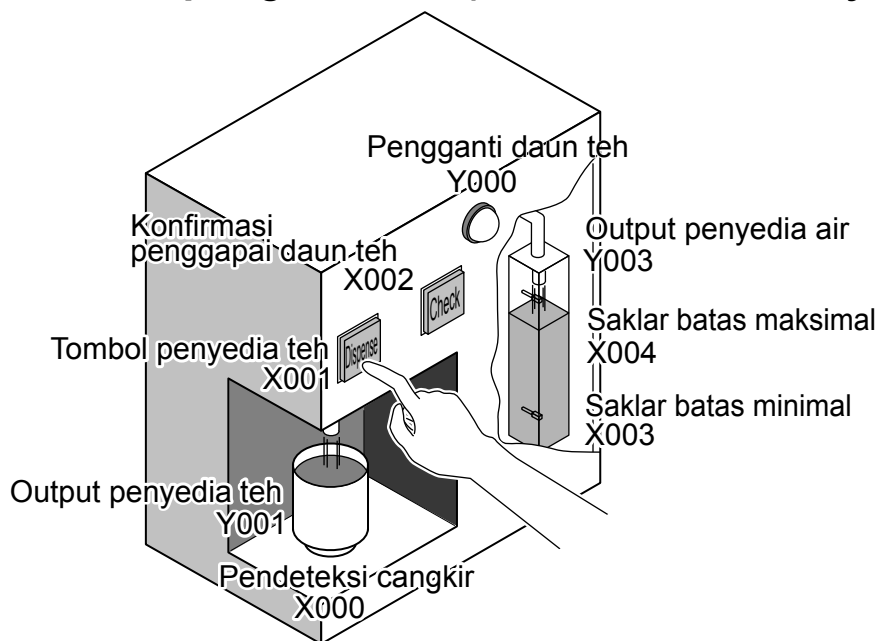


《Mari kita pastikan pengoperasiannya》

Mari kita input program diatas ke PLC, dan memastikan kembali pengoperasiannya.

Ketika meng-ON-kan input X001, maka output Y000 dan Y003 akan beroperasi. Selanjutnya, ketika meng-ON-kan input X003, maka output Y000 dan Y003 menjadi tidak beroperasi.

5.2 Contoh pengenalan 2 (Kontrol Mesin Penyedia Teh)



Mari kita pikirkan tentang program PLC dengan alat penyedia teh sebagai contohnya.

« I/O penandaan »

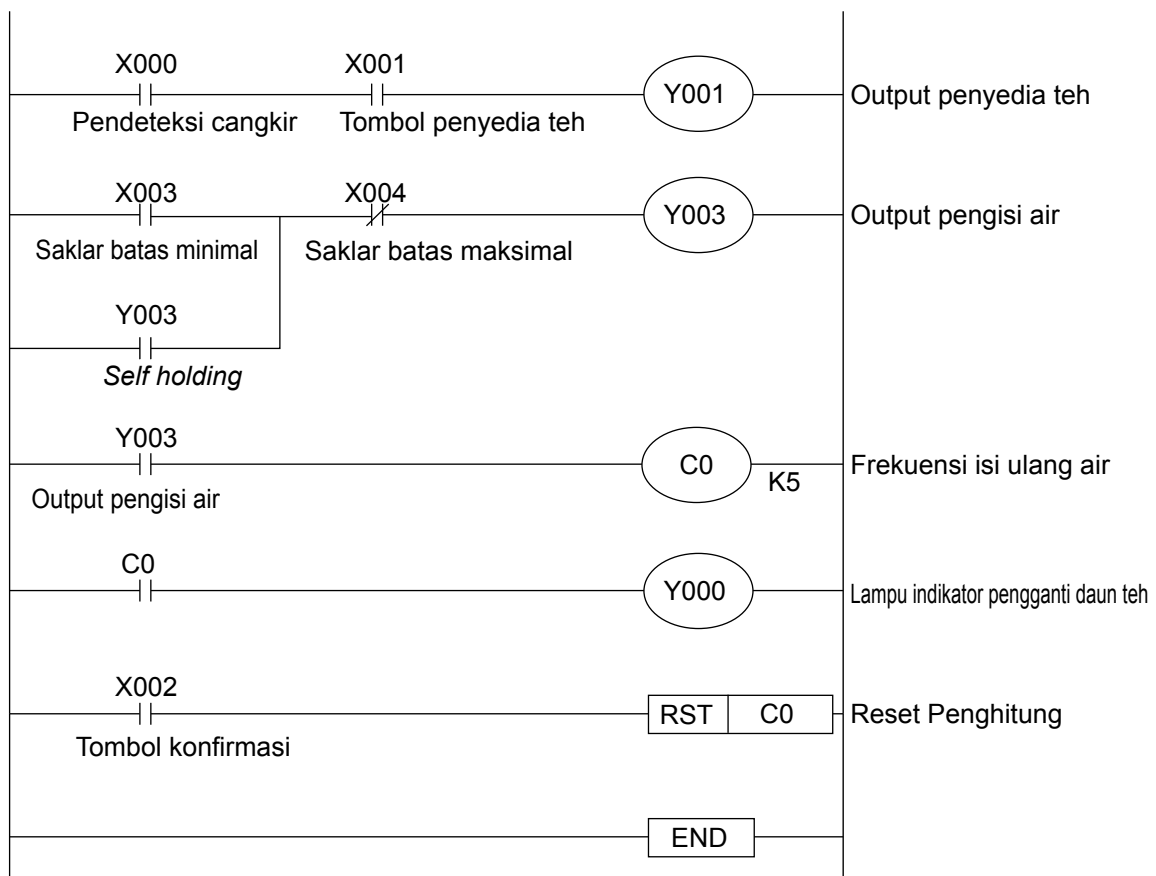
| | | |
|---------------|---|------------------------------|
| Input | Pendeteksi cangkir | X000 (ON ketika cangkir ada) |
| | Tombol penyedia teh | X001 |
| | Tombol konfirmasi daun teh | X002 |
| | Saklar batas minimal tanki pengisi air | X003 |
| | Saklar batas maksimal tanki pengisi air | X004 |
| Output | Lampu indikator pengganti daun teh | Y000 |
| | Output penyedia teh | Y001 |
| | Output pengisi air | Y003 |

« Penjelasan operasi »

- (1) Apabila deteksi cangkir X000 ON, dan ketika kita menekan tombol penyedia teh X001, maka output penyedia teh Y001 akan beroperasi, dan air panas tertuang ke cangkir. Air panas akan tertuang hanya saat cangkir sudah berada di tempatnya.
- (2) Apabila air di tabung berkurang, batas minimal LS X003 akan menjadi ON, dan output penyedia air Y003 akan beroperasi. tombol ditekan, dan ketika tombol dilepaskan maka air panas akan berhenti. Saat deteksi cangkir X000 OFF, air panas tidak akan tertuang walaupun tombol penyedia teh X001 ditekan. Apabila output penyedia air Y003 beroperasi dan air tertuang ke tabung, tidak lama kemudian batas maksimal LS X004 menjadi ON, dan output penyedia air Y003 menjadi tidak beroperasi.
- (3) Apabila pengoperasian penyedia air telah dilaksanakan sebanyak 5 kali, lampu tanda pengganti daun teh akan menyala. tidak beroperasi.
- (4) Apabila menekan tombol konfirmasi, lampu tanda pengganti daun teh akan mati.

Program menjadi seperti berikut ini

«Rangkaian program»

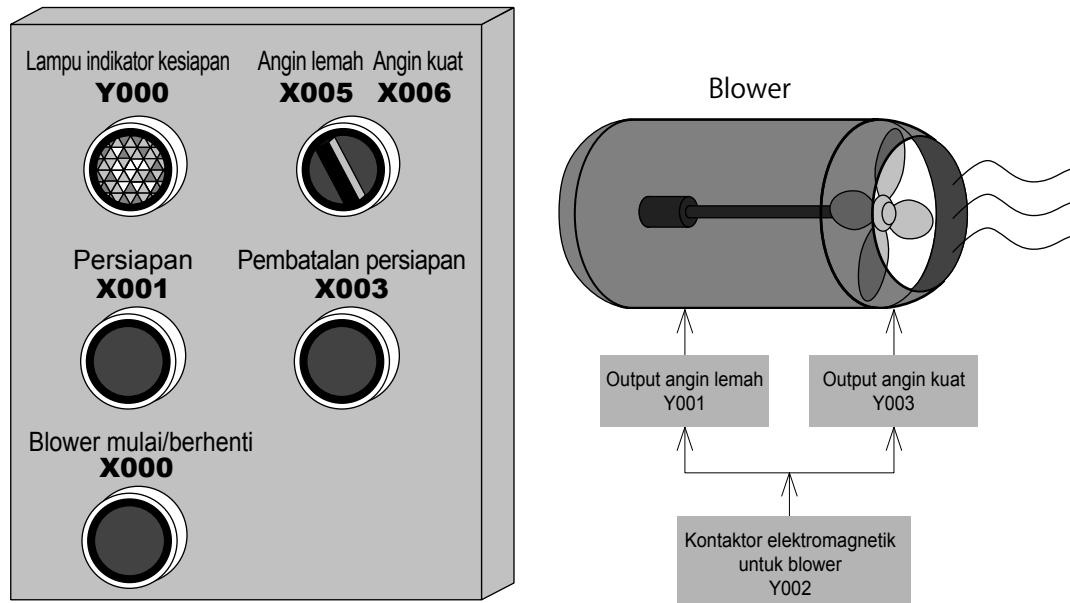


«Mari kita periksa pengoperasiannya»

Mari kita input program diatas ke PLC, dan memastikan kembali pengoperasiannya.

- (1) Apabila input X000 dan X001 sama-sama ON, maka output Y001 akan beroperasi.
- (2) Apabila input X003 ON, maka output Y003 akan beroperasi, lalu apabila input X004 ON, maka output Y003 menjadi tidak beroperasi.
- (3) Setiap output Y003 beroperasi, nilai counter C0 bertambah satu persatu, dan nilai menjadi 5, maka Y000 akan beroperasi.
- (4) Apabila input X002 menjadi ON, maka nilai counter C0 akan menjadi 0 dan output Y000 menjadi tidak beroperasi.

5.3 Contoh Pengenalan 3 (Kontrol Blower)



Mari kita pikirkan tentang program PLC dengan control blower sebagai contohnya.

《 I/O penandaan 》

| Input | |
|-------|--------------------------------|
| X000 | [Blower mulai/berhenti] saklar |
| X001 | [Persiapan] saklar |
| X003 | [Pembatalan persiapan] saklar |
| X005 | [Angin lemah] pilihan |
| X006 | [Angin kuat] pilihan |

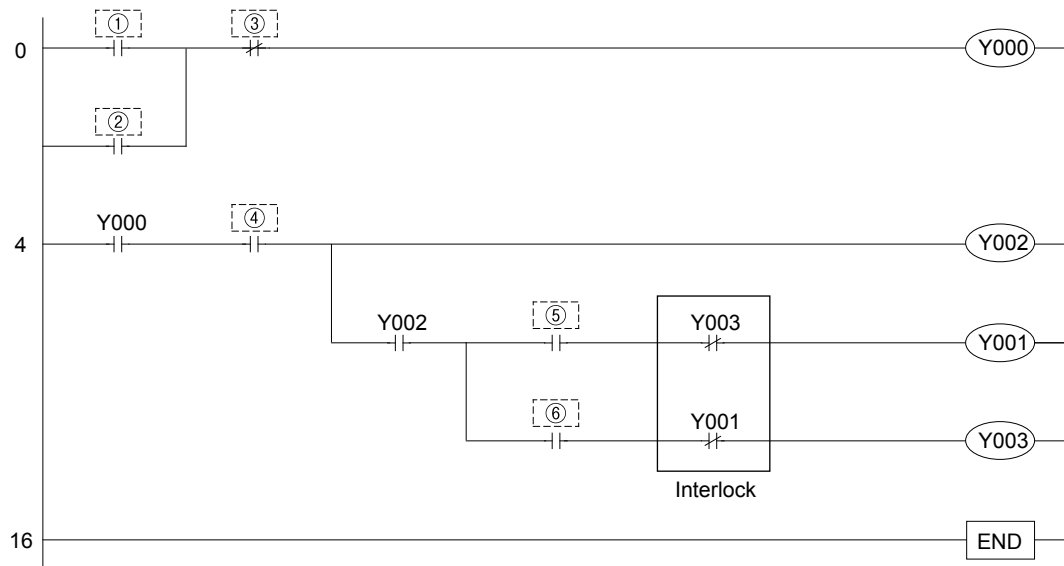
| Output | |
|--------|--|
| Y000 | [Lampu indikator kesiapan] |
| Y001 | Output angin lemah |
| Y002 | Kontaktor elektromagnetik untuk blower |
| Y003 | Output angin kuat |

《 Operasi 》

- (1) Dengan meng-ON-kan switch persiapan operasi (X001), buat lampu siap beroperasi (Y000) ON, dan buat menjadi self- holding. Lalu, dengan meng-ON-kan switch pembatalan operasi (X003), buat lampu siap beroperasi (Y000) menjadi OFF, dan batalkan self-holding.
- (2) Apabila lampu siap beroperasi (Y000) dalam kondisi ON, lalu dengan meng-ON/OFF-kan switch blower start/stop (X000), maka blower MC (Y002) dapat meng-start stop-kan operasi dari blower. Kecepatan blower dipilih dengan change-over switch (X005/X006).
 - Ketika X005 ON: Angin lemah (Y001)ON.
 - Ketika X006 ON: Angin kuat (Y003) ON.

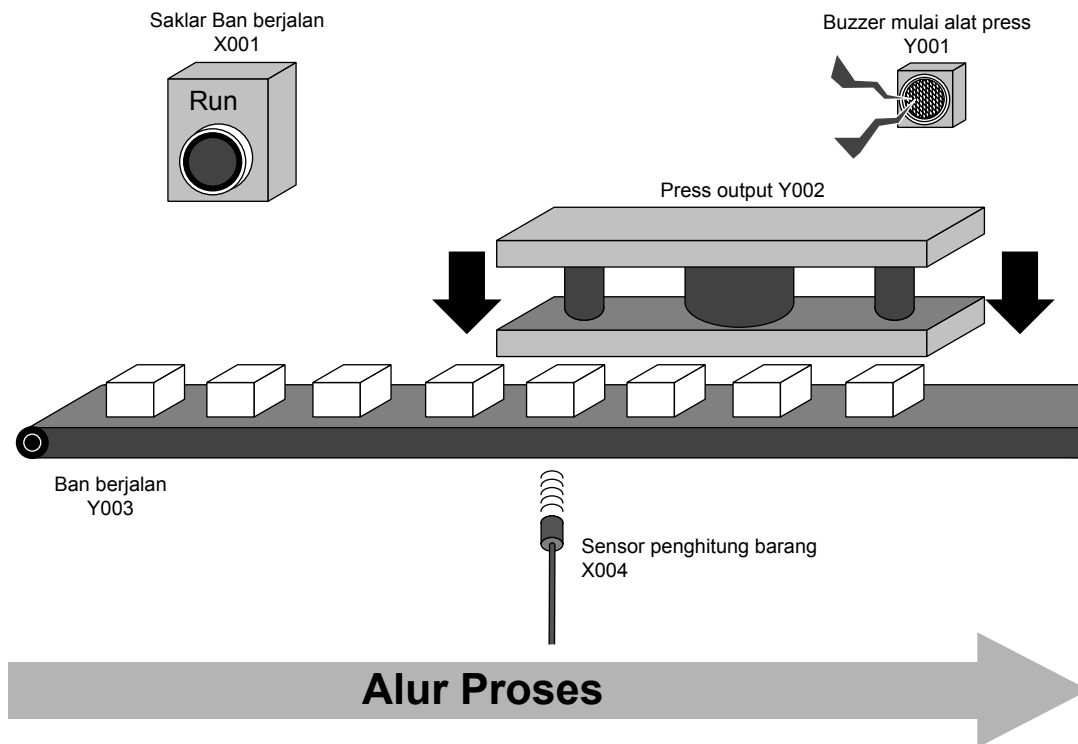
《Rangkaian program》

Input device penting dalam ruang kosong dan selesaikan program ini.



- Untuk jawaban program, silahkan merujuk halaman akhir bab ini.
- Untuk list program, silahkan merujuk pada lampiran.

5.4 Contoh Pengenalan 4 (Kontrol mesin *press*)



Mari kita pikirkan tentang program PLC dengan kontrol mesin *press* sebagai contohnya.

《I/O penandaan》

| Input | |
|-------|--------------------------|
| X001 | Saklar ban berjalan |
| X004 | Sensor penghitung barang |

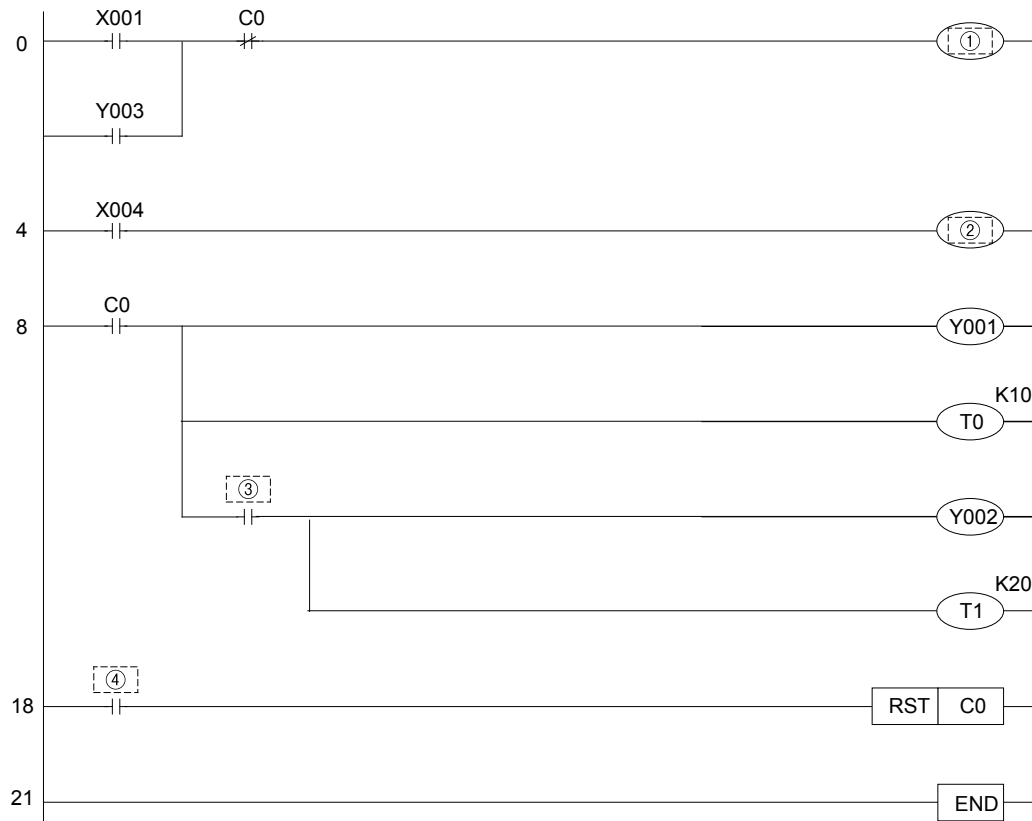
| Output | |
|--------|---------------------------------|
| Y001 | Buzzer mulai mesin <i>press</i> |
| Y002 | Press output |
| Y003 | Ban berjalan |

《Operasi》

- (1) Dengan meng-ON-kan switch pengangkut barang (X001), dapat meng-ON-kan conveyor pengangkutan barang (Y003), dan mengangkut barang sampai keposisi *press*. Saat barang terdeteksi sebanyak 4 buah oleh sensor deteksi jumlah *press* (X004), maka conveyor pengangkutan barang (Y003) akan menjadi OFF dan berhenti.
- (2) Setelah conveyor berhenti, *press* start buzzer (Y001) akan berdering selama 1 detik, dan setelah itu *press* (Y002) bergerak.
- (3) *Press* (Y002) selesai dalam 2 detik, dan secara bersamaan buzzer (Y001) menjadi OFF.
- (4) Setelah *press* selesai, jumlah *press* akan di-reset, dan proses akan dimulai kembali dari step 1.

《Rangkaian program》

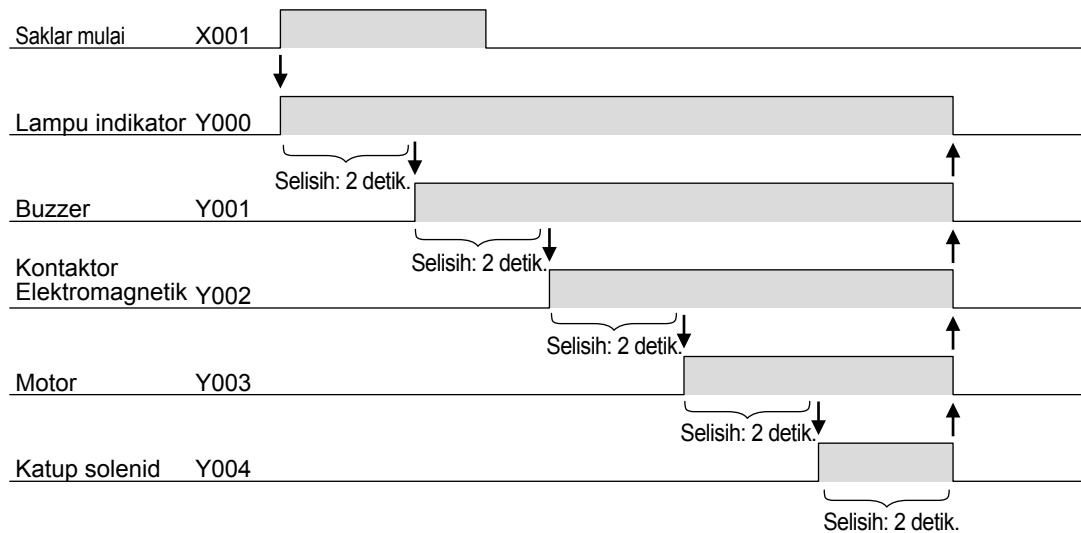
Input device penting dalam ruang kosong dan selesaikan program ini.



- Untuk jawaban program, silahkan merujuk halaman akhir bab ini.
- Untuk list program, silahkan merujuk pada lampiran.

5.5 Contoh pengenalan 5 (Timing Chart)

Mari kita pikirkan tentang program PLC dengan timing chart dibawah ini sebagai contoh.



《I/O penandaan》

| Input | |
|-------|--------------|
| X001 | Saklar mulai |

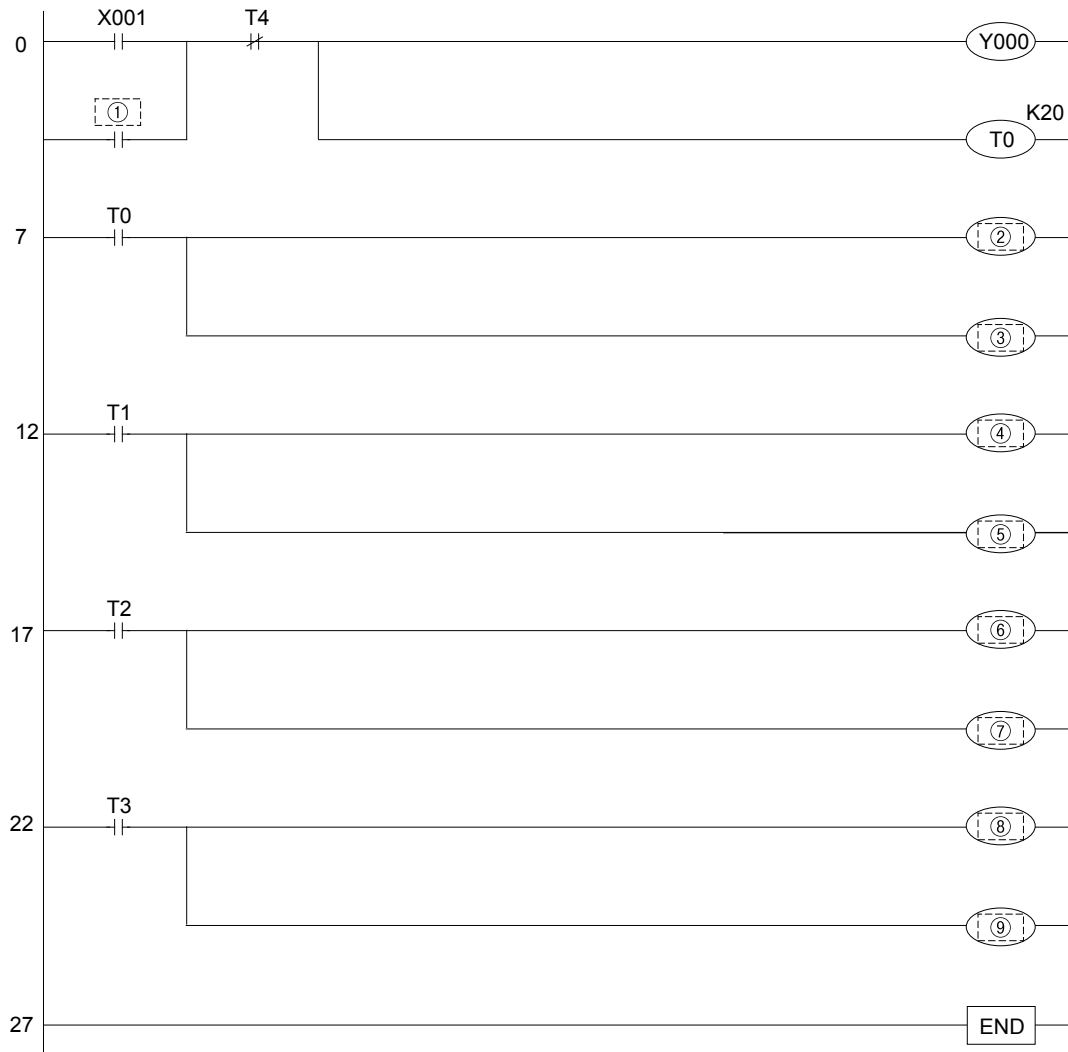
| Output | |
|--------|---------------------------|
| Y000 | Lampu indikator |
| Y001 | Buzzer |
| Y002 | Kontaktor elektromagnetik |
| Y003 | Motor |
| Y004 | Katup solenoid |

《Operasi》

Ketika meng-ON kan start switch (X001), lampu (Y000) ON, dan pada saat bersamaan timer (T0) akan memulai pengukuran waktu. Setelah 2 detik timer (T0) berada pada kondisi time up, buzzer (Y001) ON, maka pada saat bersamaan timer (T1) akan memulai pengukuran waktu. Setelah itu pada saat bersamaan, ON-kan secara berurutan MC (Y002), motor (Y003), solenoid valve (Y004) dengan jarak waktu 2 detik, kemudian pada posisi ON solenoid valve (Y004) yang terakhir dalam 2 detik, OFF-kan seluruh output.

《 program 》

Input device penting dalam ruang kosong dan selesaikan program ini.



- Untuk jawaban program, silahkan merujuk halaman akhir bab ini.
- Untuk list program, silahkan merujuk pada lampiran.

5.6 Jawaban dari contoh pengenalan

| Contoh Pengenalan 3 | |
|---------------------|------|
| ① | X001 |
| ② | Y000 |
| ③ | X003 |
| ④ | X000 |
| ⑤ | X005 |
| ⑥ | X006 |

| Contoh Pengenalan 4 | |
|---------------------|-------|
| ① | Y003 |
| ② | C0 K4 |
| ③ | T0 |
| ④ | T1 |

| Contoh Pengenalan 5 | |
|---------------------|--------|
| ① | Y000 |
| ② | Y001 |
| ③ | T1 K20 |
| ④ | Y002 |
| ⑤ | T2 K20 |
| ⑥ | Y003 |
| ⑦ | T3 K20 |
| ⑧ | Y004 |
| ⑨ | T4 K20 |

Lampiran 1

Pengoperasian GX Developer

Jika menggunakan PC, sequence menjadi lebih mudah

Pembuatan dan pengeditan program sequence, dapat dilakukan dengan mudah dengan ilustrasi jika menggunakan PC software GX Developer.

Jika sudah menguasai operasi dasar, selanjutnya hanyalah akan mengulangnya saja.

Terdapat banyak software dengan fungsi yang mudah digunakan, tetapi marilah kita kuasai dahulu secara berurutan, dimulai dari operasi yang penting.

Pada starting-up dan pengaturan pun dapat dilakukan dengan lancar

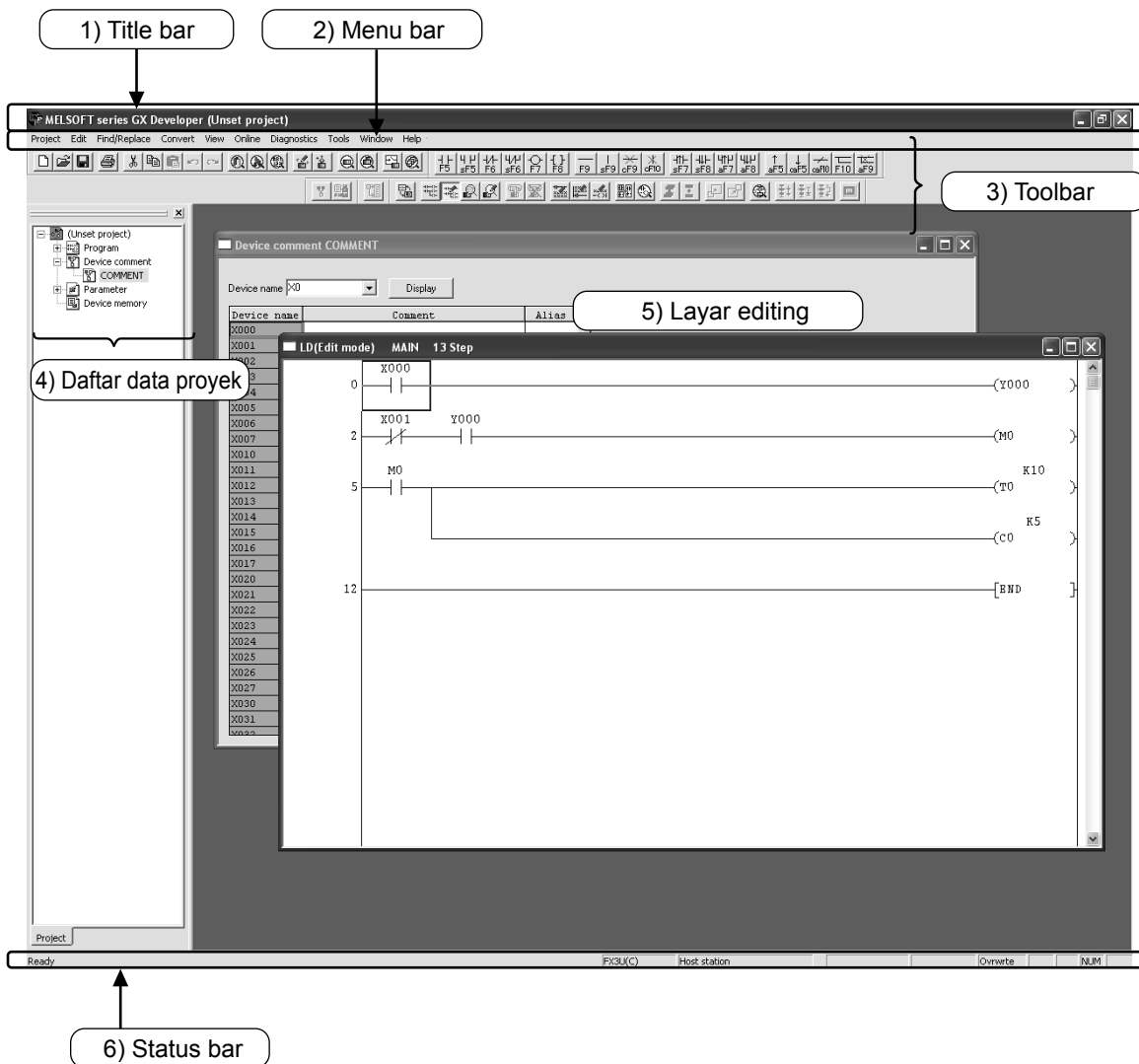
Debug terpasang pada program untuk memonitor kondisi pengoperasian PLC atau program pada layar PC, bisa dilaksanakan dengan cepat, pemastian dan pengaturan pada bagian yang tidak beroperasi sesuai dengan yang diinginkan.

Membuat program menjadi mudah untuk dibaca....

Pada GX Developer terdapat "Comment input function" untuk memudahkan melihat program sequence. Apabila akan menginput comment, maka efisiensi pembuatan sequence dan debug pun meningkat.

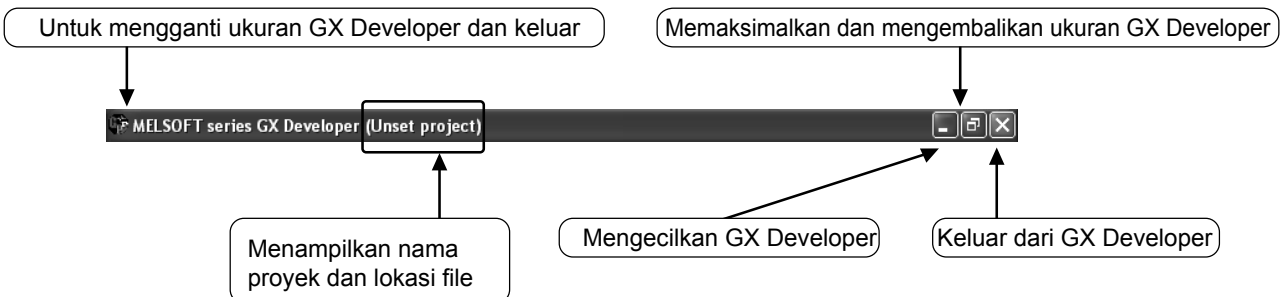
Lampiran 1.1 Pengetahuan Dasar untuk Pengoperasian GX Developer

Lampiran 1.1.1 Struktur Layar pada GX Developer

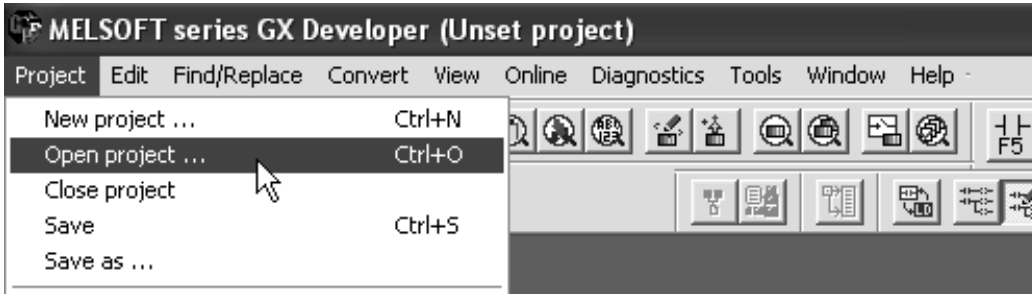


1) Title bar

Tampilan nama project yang terbuka dan icon proses window.

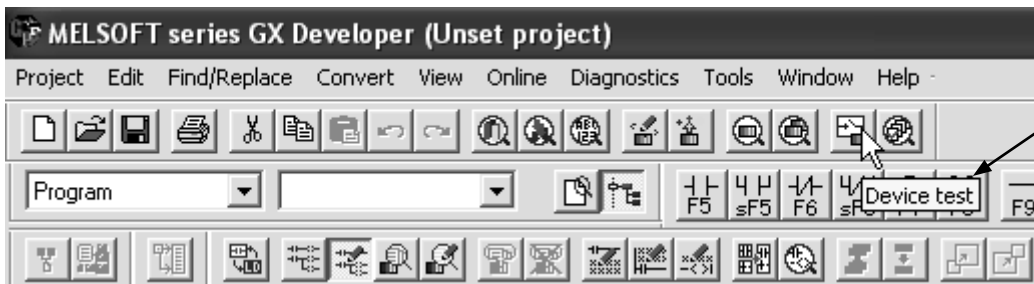


2) Menu bar



Ketika memilih Menu, maka drop down menu akan ditampilkan.

3) Toolbar

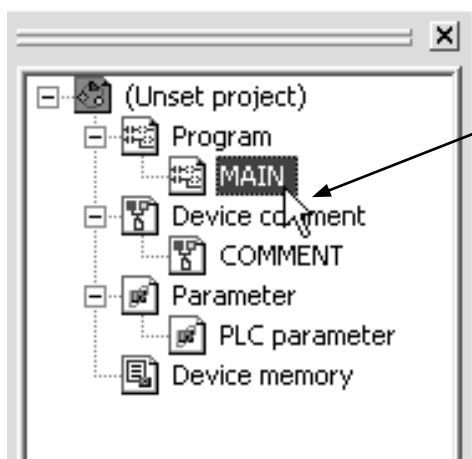


Deskripsi tentang fungsi akan muncul saat mouse berhenti pada salah satu tombol.

* : View item dan arrangement berbeda tergantung keadaan masing-masing karena isi toolbar dapat dipindah dan dihilangkan.

Fungsi yang lebih sering digunakan ditempatkan pada icon button. Fungsi tersebut bisa langsung dijalankan dibandingkan dengan pilihan pada menu bar.

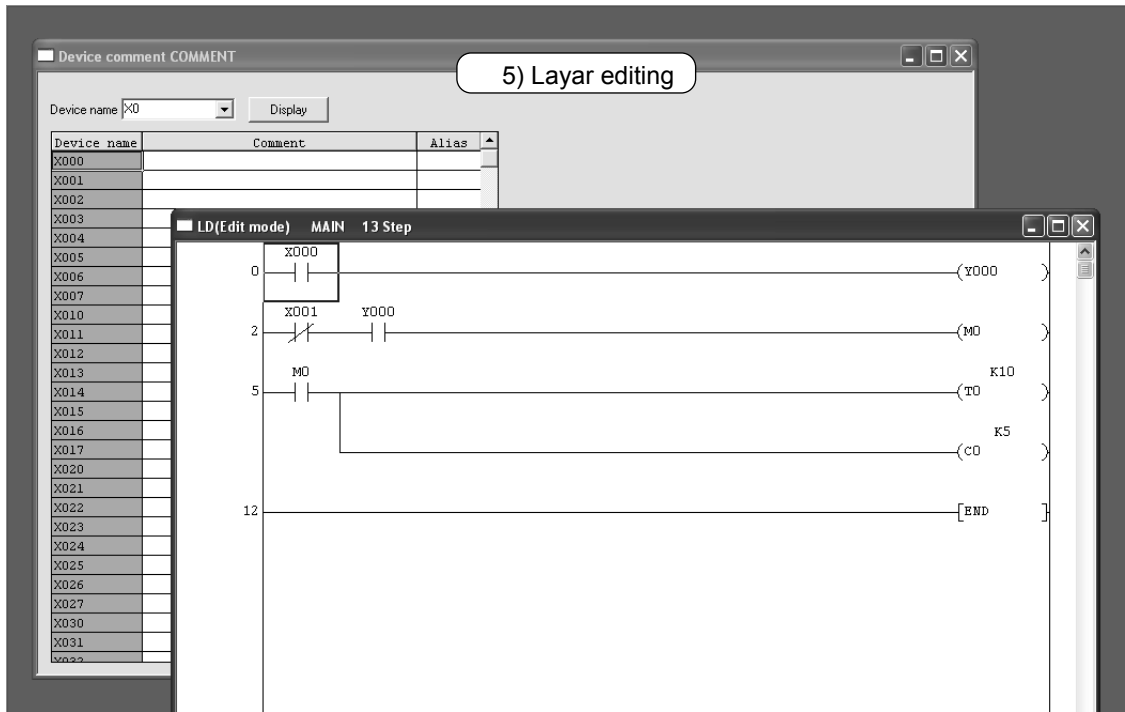
4) Project data list



Secara spesifik item akan ditampilkan dengan meng-klik mouse.

Window pembuatan rangkaian, layar parameter setting, dan lain-lain ditampilkan pada tree view.

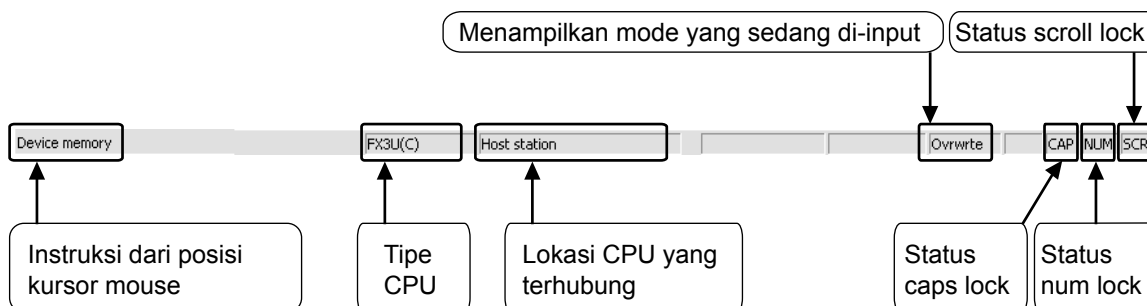
5) Layar editing



Layar pembuatan rangkaian, layar monitor dan lain-lain ditampilkan berkali-kali pada format window.

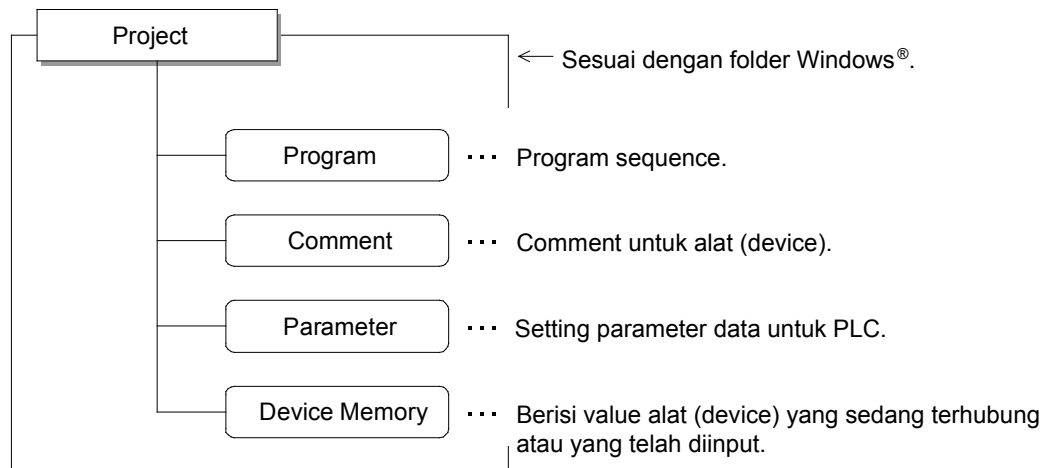
6) Status bar

Kondisi operasi dan setting ditampilkan.



Lampiran 1.1.2 Tentang "Project"

"Project" adalah kumpulan dari program, device comment, parameter, device memory. Gabungan serangkaian data pada GX Developer disebut "Project" dan disimpan sebagai folder Windows®.

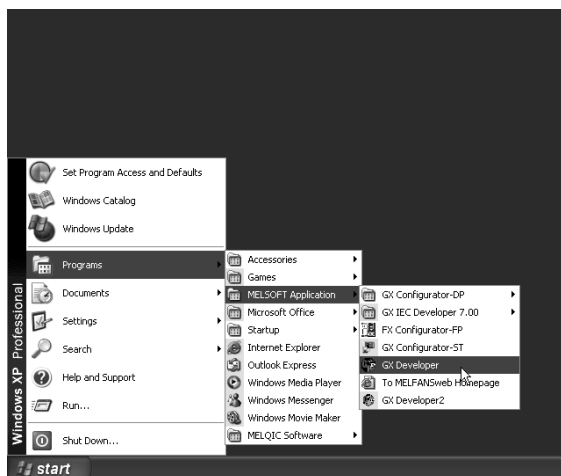


- Mengedit Multi Proyek

Apabila mengedit lebih dari 2 project pada GX Developer, silahkan start up GX Developer berkali-kali.

Lampiran 1.2 Start Up GX Developer dan Pembuatan Baru pada Project

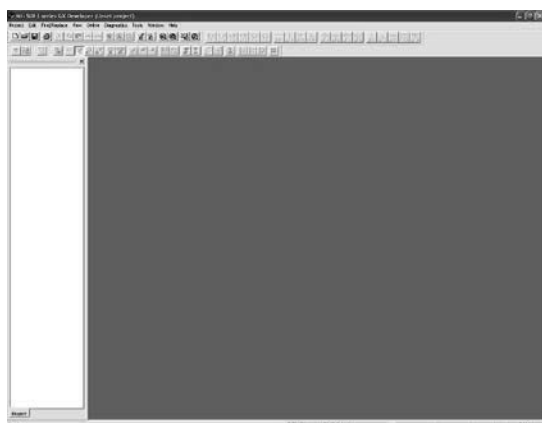
Lampiran 1.2.1 Start Up GX Developer



1) Pilih sesuai urutan dari tombol **Start** pada Windows®, kemudian,

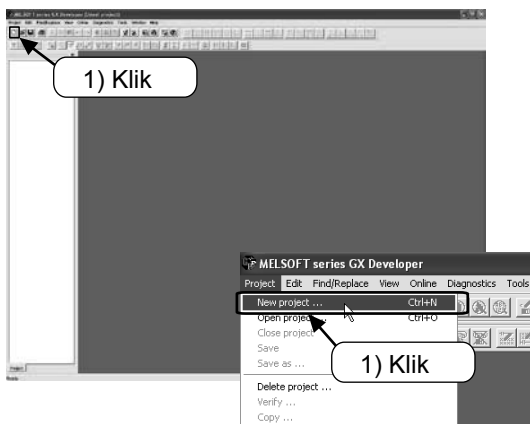
↓
[MELSOFT Application]




↓
[GX Developer]

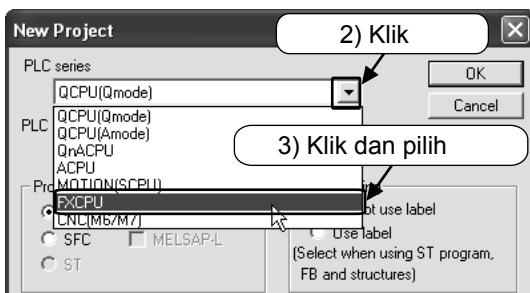


2) GX Developer sudah bisa dimulai.

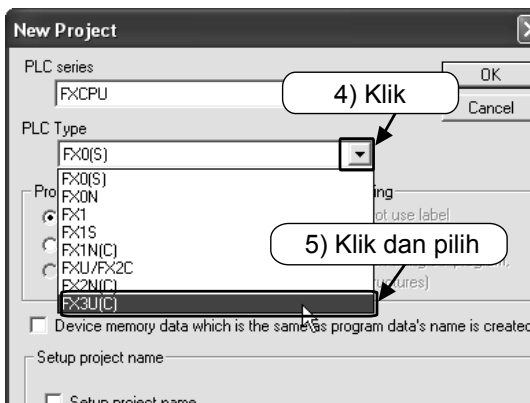
Lampiran 1.2.2 Pembuatan Project Baru



- 1) Pilih  pada toolbar, atau dari Menu [Project] → [New project] ( + ).

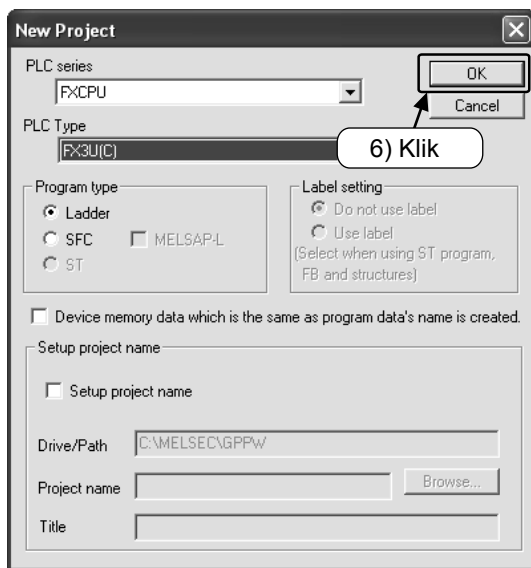


- 2) Klik the [▼] button of [PLC series].
- 3) Pilih "FXCPU".

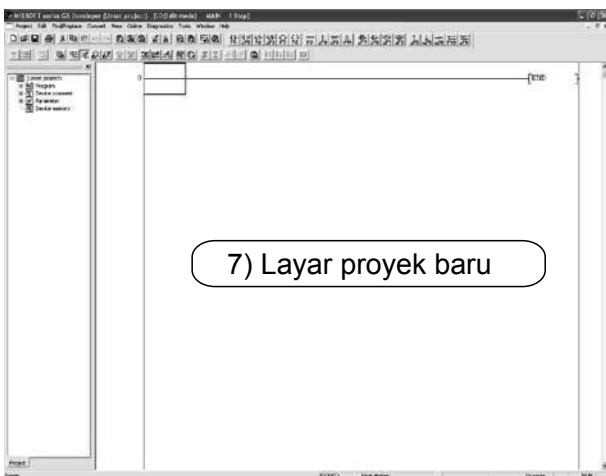
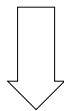


- 4) Klik [▼] tombol dari [PLC Tipe].
- 5) Pilih "FX3U(C)".

Perhatian: Pilih tipe PC yang akan digunakan.



6) Klik .

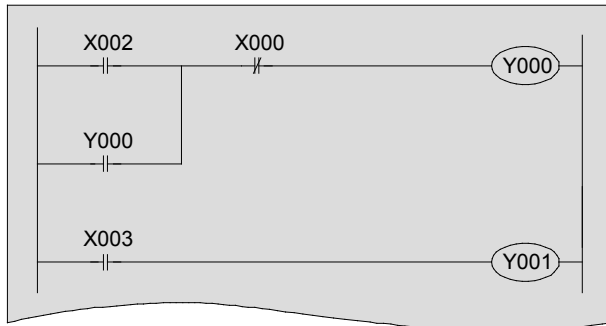


7) Ditampilkan layar proyek yang baru, program menjadi dalam kondisi dapat diinput.

Lampiran 1.3 Membuat program

Lampiran 1.3.1 Membuat program menggunakan fungsi key

[Program yang akan dibuat]

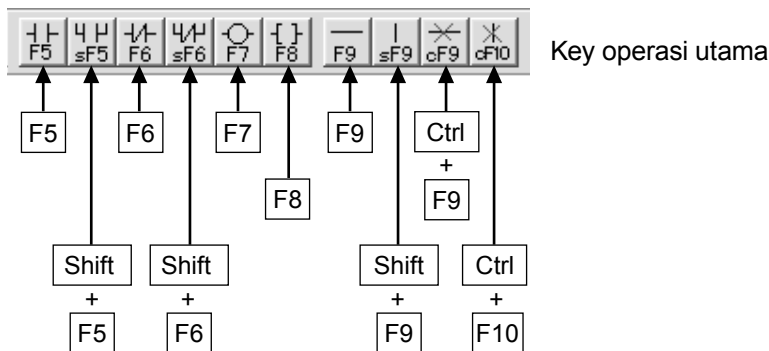


Poin

Pada buku ini, nomor input relay dan output relay ditampilkan sebagai "X000", "Y000" menggunakan tiga digit. "X0", "Y1" dan "0" pada sisi kiri depan dapat disingkat ketika input ditampilkan dari GX Developer.

Poin

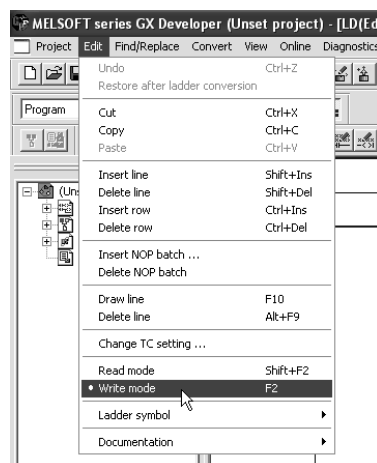
- Tombol fungsi dan hubungan nomor rangkaian ditampilkan pada tombol toolbar.



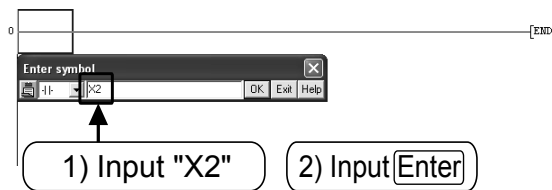
Key operasi utama

- Pada saat pembuatan rangkaian, selalu gunakan "Writing Mode".

Pilih dari toolbar Dari Menu pilih([Edit] → [Write mode]).



- Gunakan half width character untuk seluruh huruf yang akan diinput.

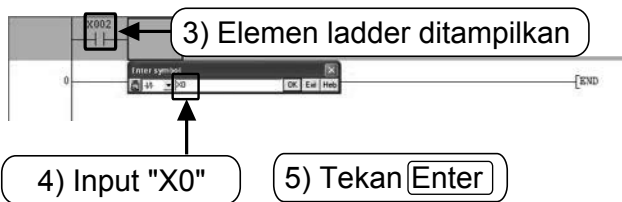


- 1) Tekan tombol **F5** (\neg —).
Input "X2".



Batalan dengan **ESC** atau **[Exit]**.

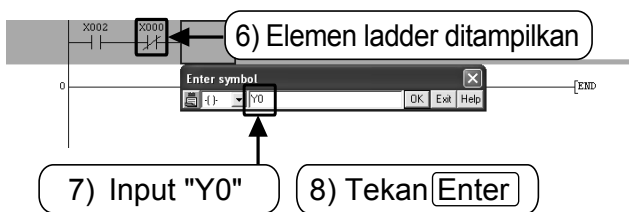
- 2) Konfirmasi dengan menekan **Enter** lalu **[OK]**.



- 3) Ditampilkan rangkaian yang telah diinput (\neg —^{X2}).

- 4) Tekan tombol **F6** (\neg —) key.

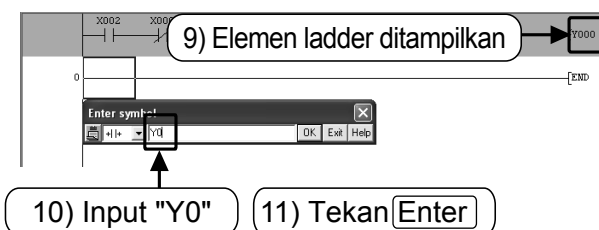
- 5) Konfirmasi dengan menekan **Enter** lalu **[OK]**.



- 6) Ditampilkan rangkaian yang telah diinput (\neg —^{X0}).

- 7) Tekan **F7** (\neg —) Input "Y0".

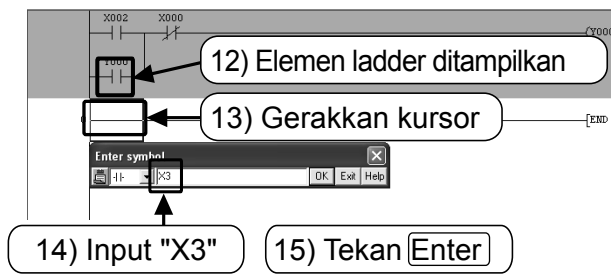
- 8) Konfirmasi dengan menekan **Enter** lalu **[OK]**.



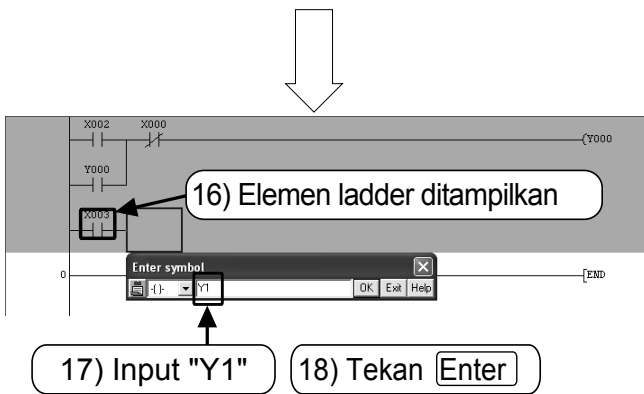
- 9) Ditampilkan rangkaian yang telah diinput (\neg —(Y0)—).

- 10) Tekan **Shift + F5** (\neg —) Input "Y0".

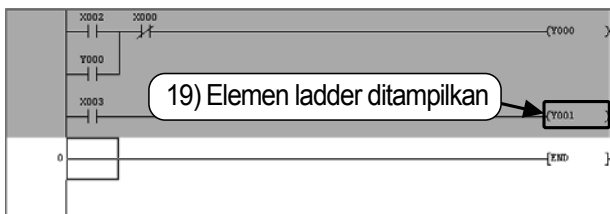
- 11) Konfirmasi dengan menekan **Enter** lalu **[OK]**.



- 12) Ditampilkan rangkaian yang telah diinput (---|---).
- 13) Arahkan kursor pada permulaan garis selanjutnya.
- 14) Tekan **F5** (---|---).
Input "X3".
- 15) Konfirmasi dengan menekan **Enter** lalu [OK].

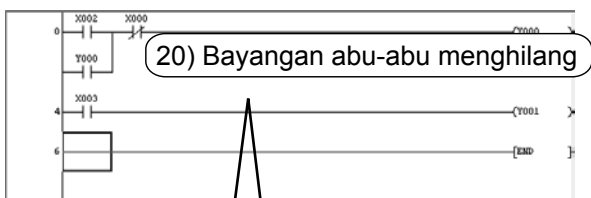


- 16) Ditampilkan rangkaian yang telah diinput (---|---).
- 17) Tekan **F7** (---()---) Input "Y1".
- 18) Konfirmasi dengan menekan **Enter** lalu [OK].



- 19) Ditampilkan rangkaian yang telah diinput (---(Y1)---).

F4 (Convert)




Tampilan abu-abu menghilang dan program telah dikonfirmasi. Apabila terjadi error, kursor akan bergerak otomatis ke bagian yang bermasalah dari program. Koreksi program.

20) Operasi Perubahan Rangkaian (Penting).

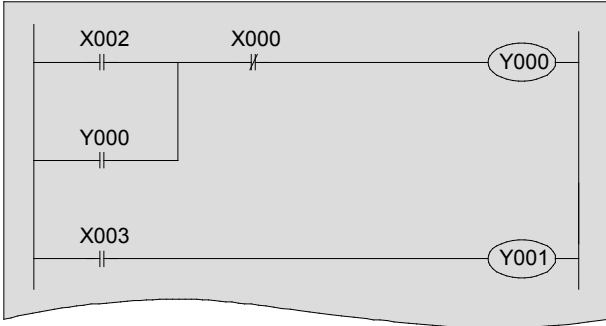
Jalankan operasi F4 (Conversion) untuk menetapkan diagram rangkaian yang belum ditetapkan (Bagian dengan warna abu-abu).

Tekan **F4** (Convert)

atau pilih  pada toolbar, atau dari Menu pilih [Convert] → [Convert] dari menu.

Lampiran 1.3.2 Pembuatan Rangkaian Menggunakan Tool Button

[Program yang akan dibuat]



Poin
 Pada buku ini, nomor input relay dan output relay ditampilkan sebagai "X000", "Y000" menggunakan tiga digit. "X0", "Y1" dan "0" pada sisi kiri depan dapat disingkat ketika input ditampilkan dari GX Developer.

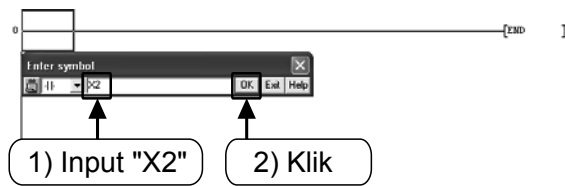
Poin


- Klik mouse tool button , input simbol rangkaian.

Tombol-tombol pada toolbar utama

- Pada saat pembuatan rangkaian, selalu gunakan "Writing Mode".
- Pilih dari menu [Edit] → [Write mode]).

- Gunakan half width character untuk seluruh huruf yang akan diinput.
- Tidak bisa menggunakan full width character.

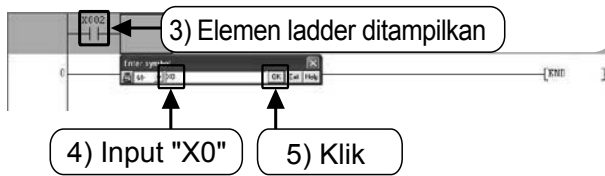
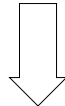


- 1) Klik pada tombol tool . Input "X2".




batalan dengan  atau [Exit].

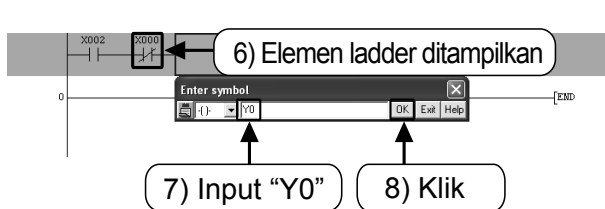
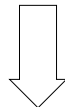
- 2) Konfirmasi dengan menekan  atau [OK].




- 3) Ladder yang diinput ditampilkan ().

- 4) Tekan pada tombol tool . Input "X0".

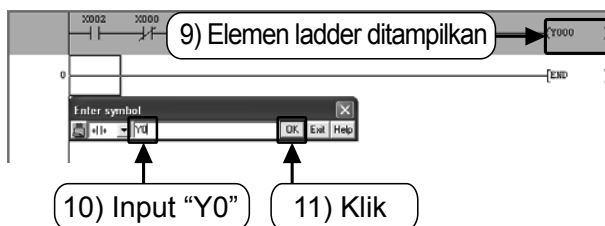
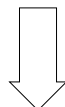
- 5) Konfirmasi dengan menekan  atau [OK].





- 6) Ladder yang diinput ditampilkan ().

- 7) Tekan pada tombol tool . Input "Y0".

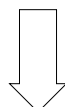
- 8) Konfirmasi dengan menekan  atau [OK].



- 9) Ladder yang diinput ditampilkan ().

- 10) Tekan pada tombol tool . Input "Y0".

- 11) Konfirmasi dengan menekan  atau [OK].



Lampiran 1.4 Menuliskan Program ke dalam PLC

Menulis program sequence yang telah dibuat pada FX PLC.

Lampiran 1.4.1 Koneksi PC ke PLC

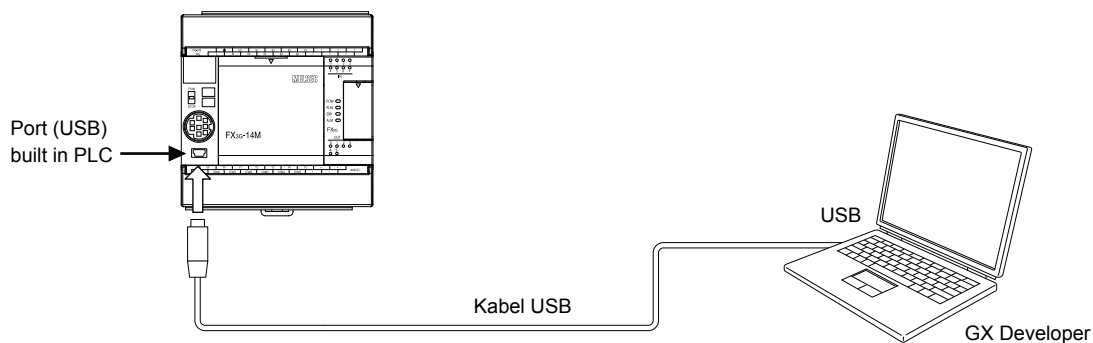
Koneksikan PLC FX3G (Koneksi dengan kabel USB)

[Persiapan pada bagian PC]

Untuk mengkoneksikan PC dan PLC FX3G dengan kabel USB, perlu instal USB drive software pada PC.

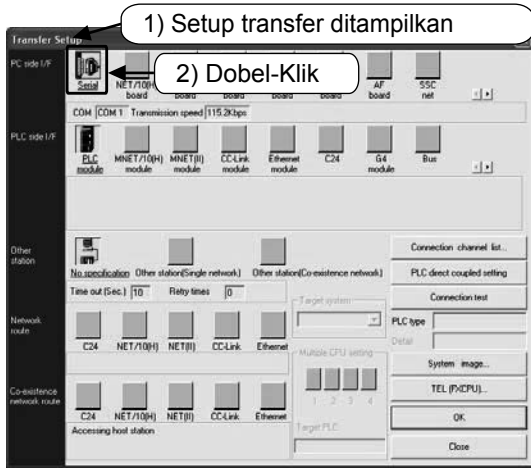
Untuk instal drive software, jalankan sesuai proses [GX Developer Operation Manual (Start up edition)].


[Diagram Koneksi]

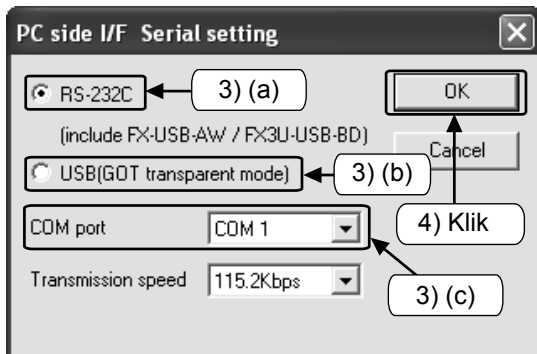
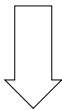


Lampiran 1.4.2 Menyetting tujuan koneksi pada GX Developer

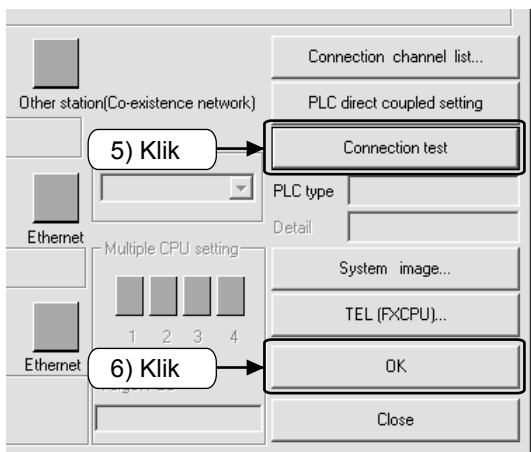
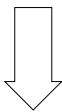
Menjalankan setting untuk mentransmisikan PLC dengan GX Developer.



- 1) Pilih [Online] → [Transfer Setup].
- 2) Double-klik ikon .

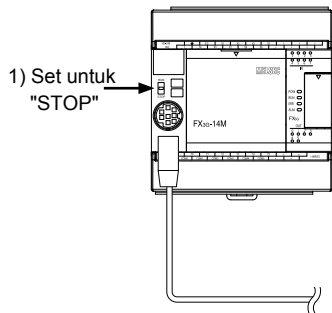


- 3) Jalankan setting pada port pentransmisi pada bagian PC Ketika mengkoneksikan internal USB port pada PLC FX3G, pilih [USB].
- 4) Klik [OK] setelah setting lengkap.

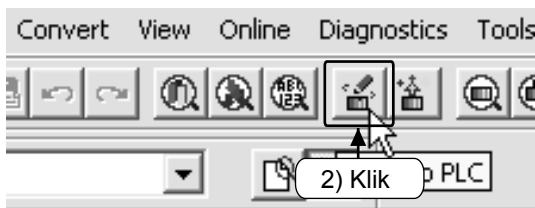



- 5) Klik [Connection test], untuk cek komunikasi dengan PLC.
- 6) Klik [OK] setelah memastikan, tetapkan isi setting.

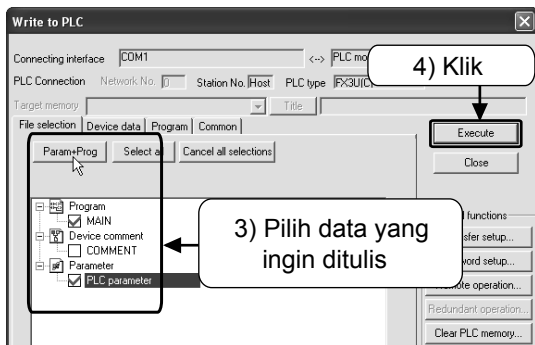
Lampiran 1.4.3 Menulis Program



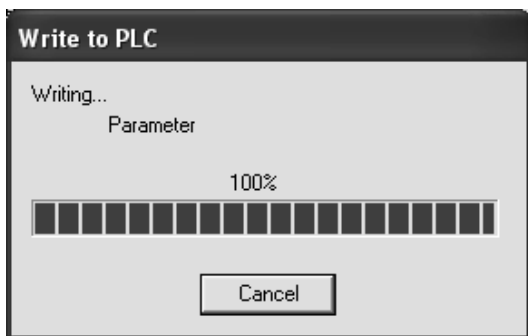
1) Setting switch [RUN/STOP] pada PLC menjadi [STOP].



2) Pilih  dari toolbar atau pilih [Online] → [Write to PLC] dari menu.



3) Klik [Param + Prog].
4) Klik [Execute].

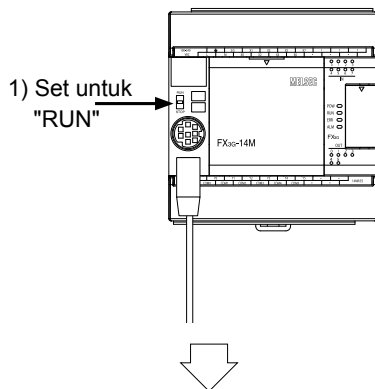


Ditampilkan dialog box yang menampilkan proses writing.

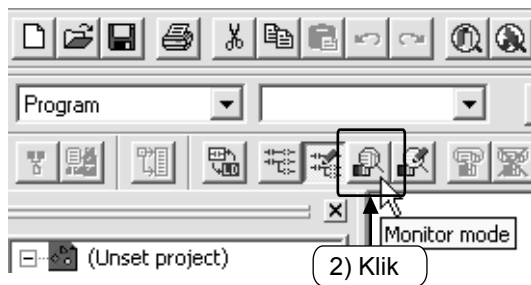



5) Setelah selesai klik [OK].

Lampiran 1.4.4 Operasi Monitor pada Program

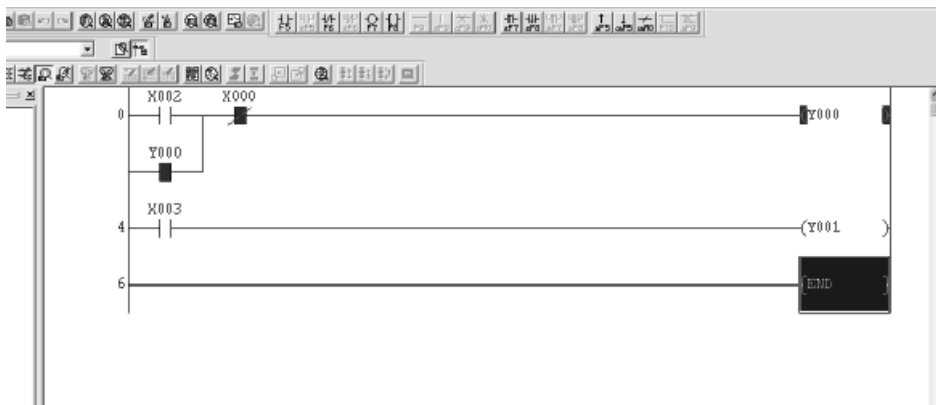


- 1) Setting switch [RUN/STOP] pada PLC menjadi [RUN].



- 2) Pilih  pada toolbar, atau dari Menu pilih [Online] → [Monitor] → [Monitor mode].

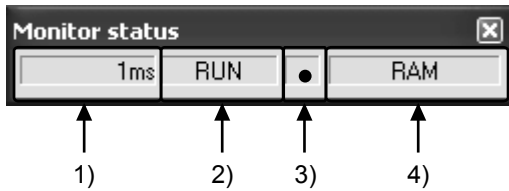
cek operasi melalu mode monitor



- 1) Ketika kondisi [Switch X000 dalam posisi "OFF"], ["ON" kan Switch X002], dan pastikan [Output Y000 dalam posisi "ON"].
- 2) Walaupun [meng-OFF-kan Switch X002], pastikan [Output Y000 sedang dalam posisi "ON"].
- 3) Ketika [meng-ON-kan Switch X000], pastikan [Output Y000 dalam posisi "OFF"].
- 4) Sambungkan ["ON/OFF" pada Switch X003], pastikan [Output Y001 dalam posisi "ON/OFF"].

Referensi

(1) Tampilan Dialog Status Monitor



1) Scan Time

Menampilkan scan time maksimal pada program PLC.

2) Kondisi PLC

Menampilkan kondisi PLC.

3) Kondisi monitor execution

Monitor yang sedang berjalan akan berkedip.

4) Tampilan isi memori

Menunjukkan memori PLC.

(2) Interpretasi dari tampilan monitor ladder

1) Instruksi contact

| Input contact | X0: OFF | X0: ON |
|---------------|----------------------|----------------------|
| N.O. contact | Contact terbuka | Contact tertutup |
| N.C. contact | Contact tertutup | Contact terbuka |

2) Instruksi keluar

| Status proses | Non-eksekusi/ Tidak berjalan | Eksekusi/Berjalan |
|---------------------|---------------------------------|-------------------|
| Instruksi OUT | | |
| Instruksi SET, dll. | | |

Pada instruksi RST, device yang ter- reset dalam kondisi ON/OFF ditampilkan pada monitor.

| Status device | Saat device yang direset OFF | Saat device yang direset ON |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------|
| instruksi RST | | |

Lampiran 1.5 Editing pada Rangkaian

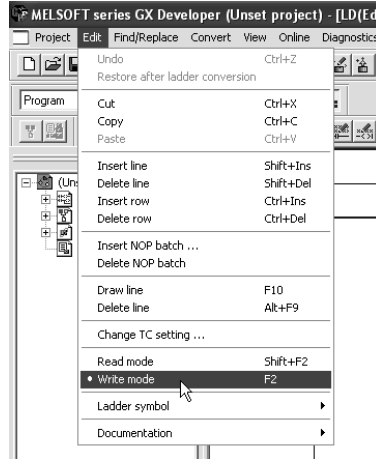
Lampiran 1.5.1 Koreksi pada Diagram Rangkaian

Poin

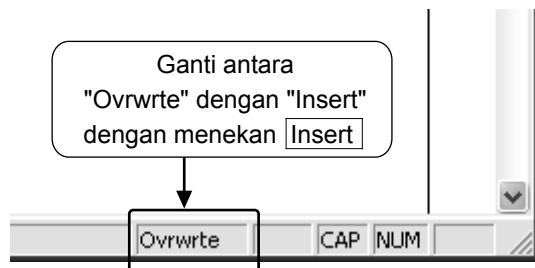
- Pada saat mengoreksi rangkaian pastikan dalam keadaan "Writing Mode".
Pilih dari Toolbar.



- Pilih dari Menu ([Edit]→[Write mode]).

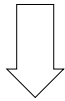
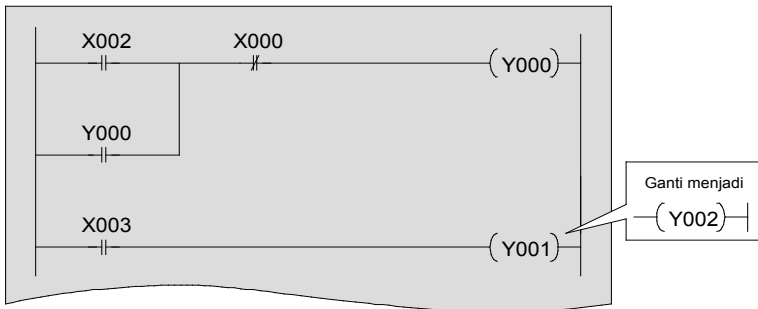


- Huruf yang digunakan untuk menginput adalah alphabet (half width character). Tidak bisa menggunakan full width character.
- Mengubah "Overwrite" dan "Insert".
 - Untuk mengoreksi rangkaian yang sudah ada, jalankan "Overwrite" mode.
 - Apabila menyeting dengan "Insert" mode, maka akan di-insert sebagai tambahan rangkaian yang berbeda.

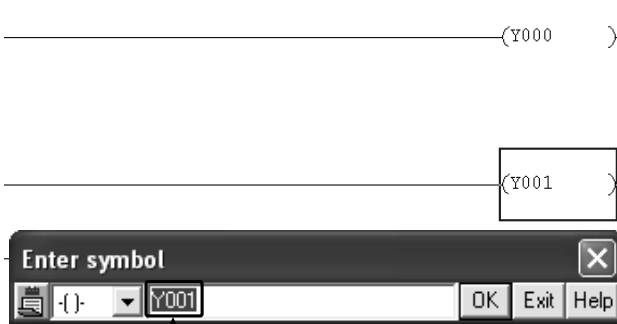
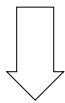


1) Mengubah OUT coils and contact

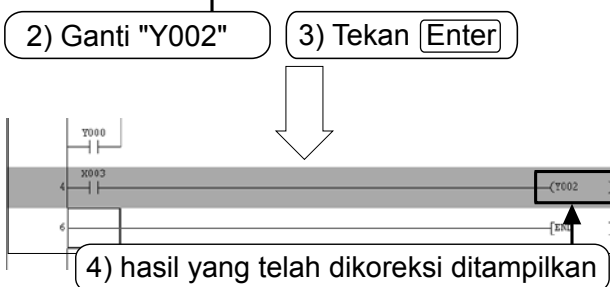
[Program yang akan dikoreksi]



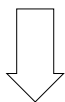
1) Dobel klik pada bagian yang akan dikoreksi.



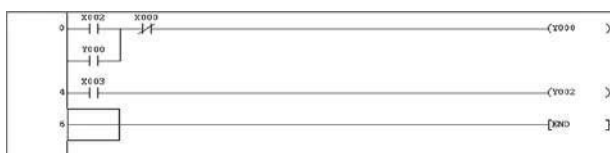
2) Ganti "Y001" menjadi "Y002".



3) Konfirmasi dengan menekan [Enter] atau [OK].
4) Akan ditampilkankan hasil koreksi, dan blok rangkaian tersebut ditampilkan dengan warna abu-abu.



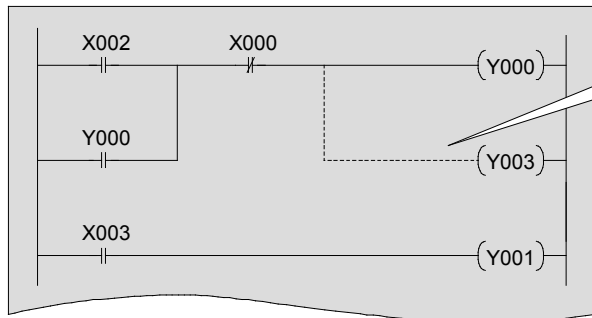
5) [F4] (Convert)



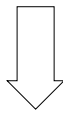
5) Konfirmasi dengan menekan [F4] (Convert).

2) Menambahkan garis

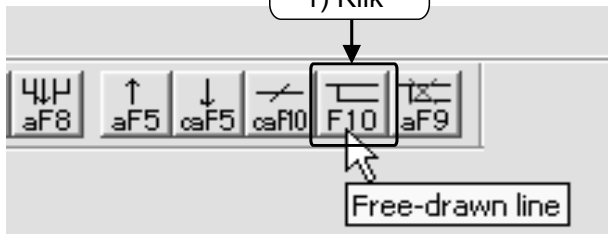
[Program yang akan dikoreksi]




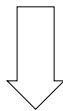
Tambahkan garis vertikal/horizontal untuk membuat OUT coil



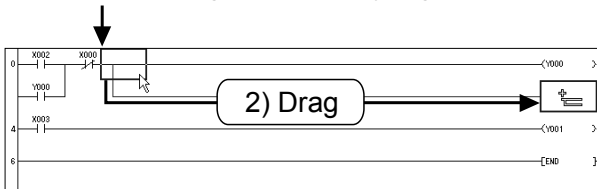
1) Klik



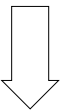
1) Klik  (F10) pada toolbar.



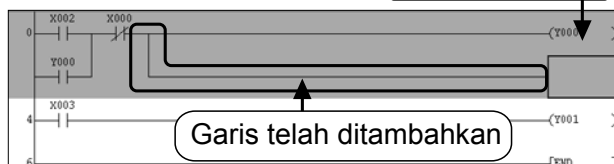
Tempatkan kursor pada bagian kanan atas dari posisi awal garis vertikal yang akan ditambahkan



2) Arahkan kursor pada bagian kanan atas dari vertical line yang akan ditambahkan, drag ke posisi akhir dan lepaskan.

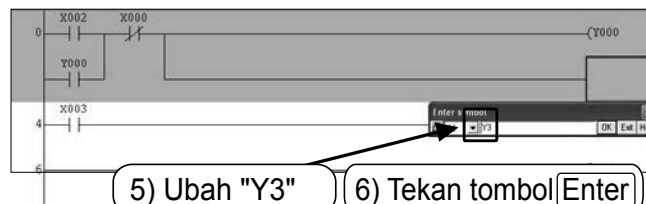


4) Posisi kursor




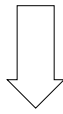
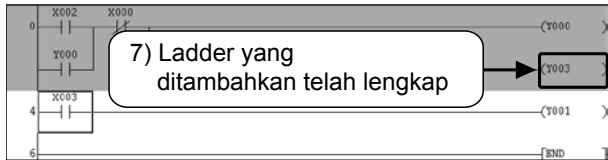
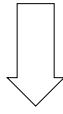
3) Border akan ditambahkan pada posisi yang di-drag.

4) Arahkan kursor pada posisi OUT Coil ditambahkan, dan klik pada toolbar.

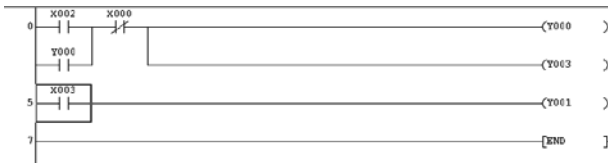


5) Input "Y3".

6) Konfirmasi menggunakan  atau [OK].



8) **F4** (Convert)



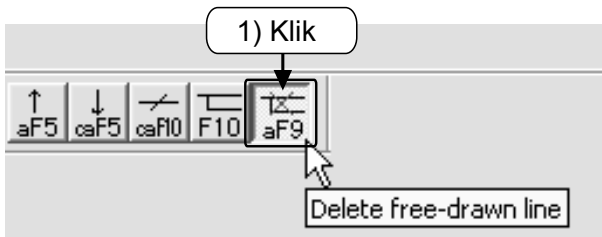
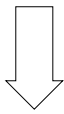
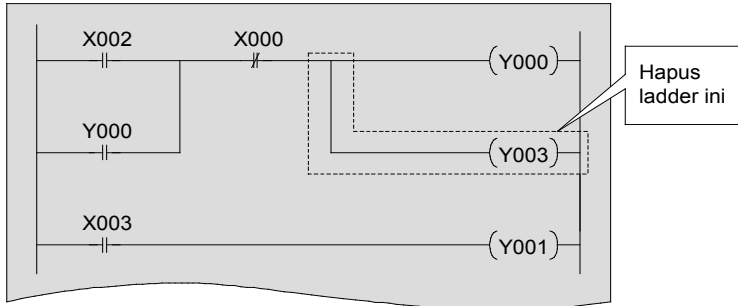
7) Blok rangkaian akan ditampilkan dengan warna abu-abu ketika penambahan selesai dilakukan.


8) Konfirmasi perubahan isi dengan menekan tombol **F4** (Convert).

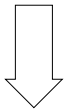
- Klik **F10** pada toolbar sekali lagi untuk menyelesaikan operasi.

3) Menghapus garis

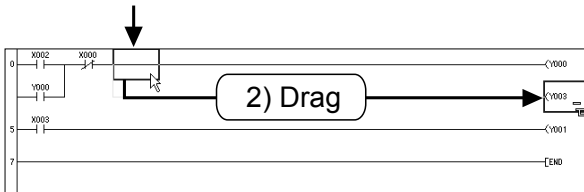
[Program dengan garis yang akan dihapus



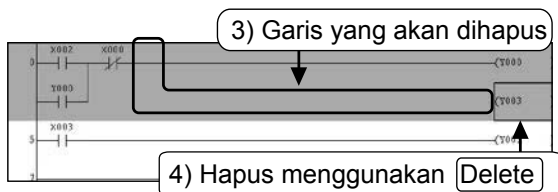
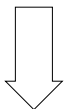
1) Klik  **Alt** + **F9** pada toolbar.



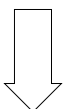
Tempatkan kursor pada sebelah kanan atas dari garis vertikal yang akan dihapus

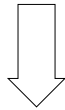
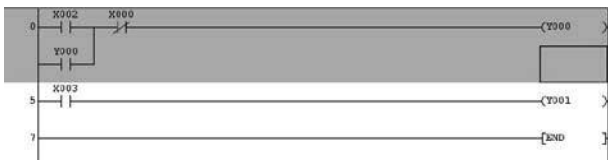


- 2) Arahkan kursor pada bagian kanan atas dari line vertical yang akan dihapus, drag ke posisi akhir dan lepaskan.
- 3) Garis yang akan dihapus.

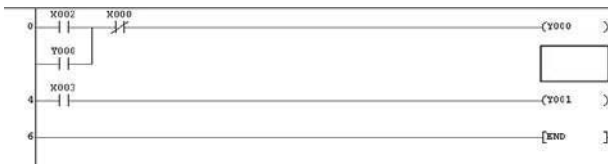


- 4) Hapus OUT coil menggunakan **Delete**.
- 5) Blok rangkaian yang sudah dihapus ditampilkan dengan warna abu-abu.






6) **F4** (Convert)



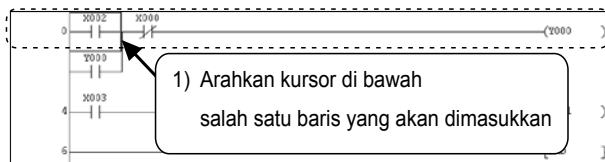
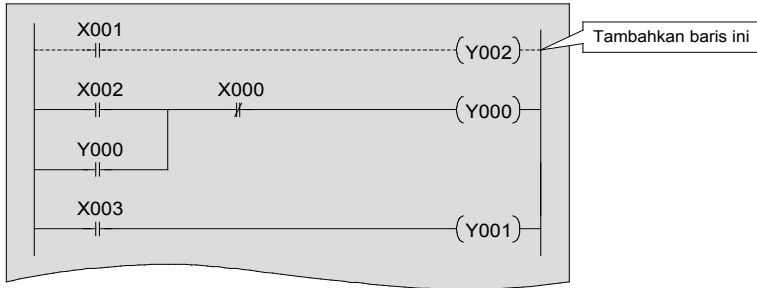
6) Konfirmasi penggantian dengan **F4** (Convert).

- Klik  pada toolbar lagi untuk menyelesaikan operasi.

Lampiran 1.5.2 Memasukkan dan menghapus garis

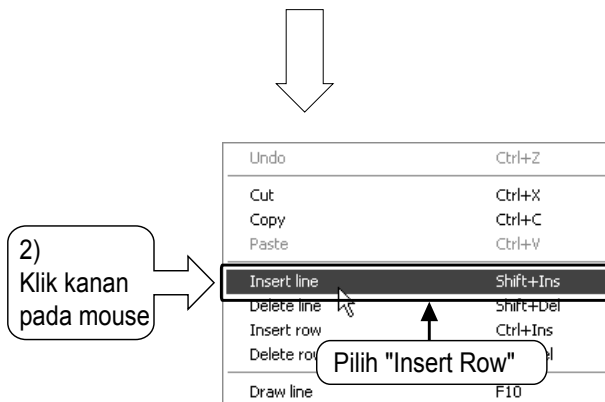
1) Menambahkan baris

[Program dimana baris akan dimasukkan]

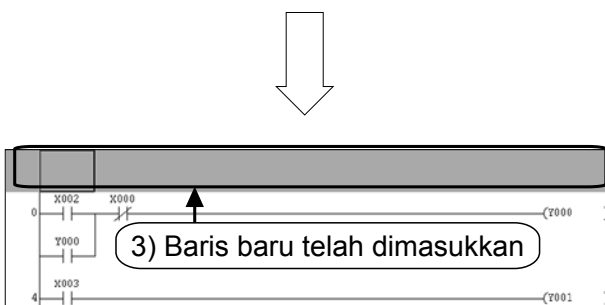


Untuk line, arahkan kursor pada bagian atas baris yang akan dimasukkan.

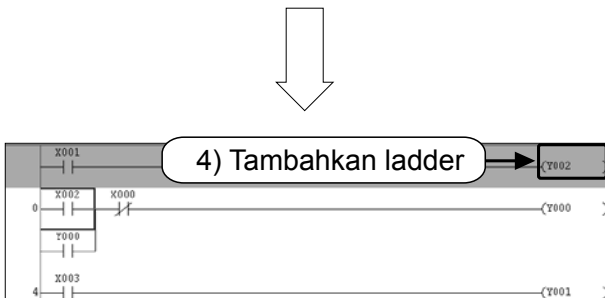
1) Letakan kursor pada line bagian bawah yang akan dimasukkan.



2) Klik kanan pada mouse dibagian manapun, pilih [Insert Row].



3) Baris telah dimasukkan.



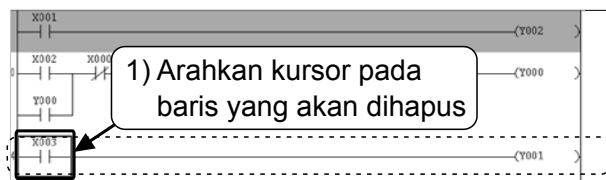
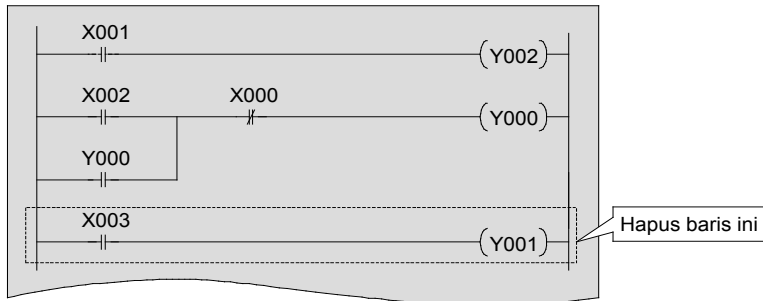
4) Tambahkan ladder pada baris yang telah dimasukkan.



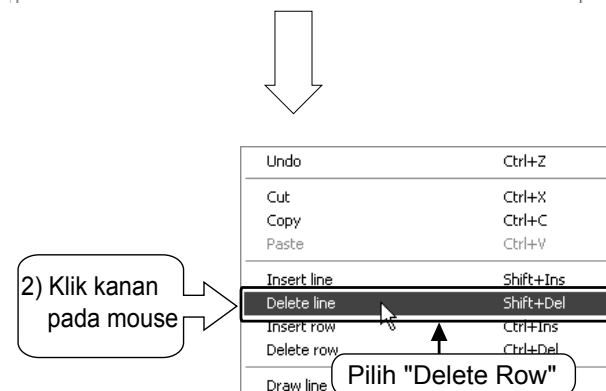
5) Konfirmasi menggunakan **Convert** (F4).

2) Menghapus baris

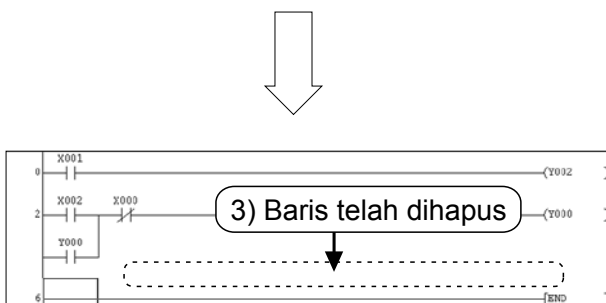
[Program dimana baris akan dihapus]



1) Arahkan pada baris yang akan dihapus.



2) Klik kanan pada mouse dibagian manapun. pilih [Delete Row].



3) Baris telah dihapus.

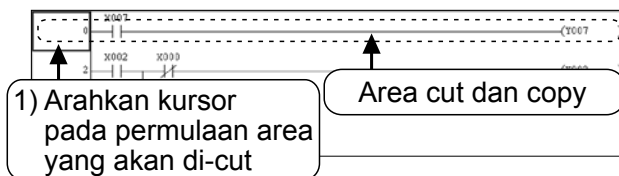
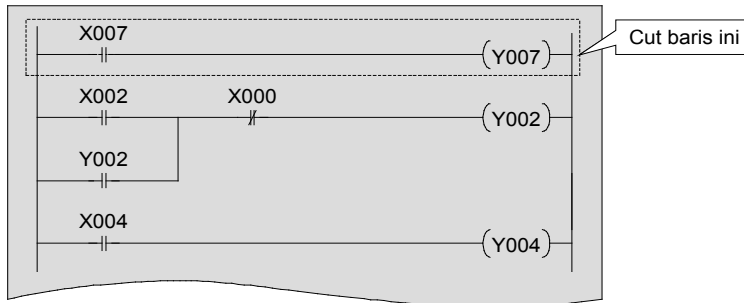
Poin

Pada saat menghapus baris, walau warna abu-abu tidak ditampilkan, tekan **Convert** (F4). untuk mengkonfirmasi.

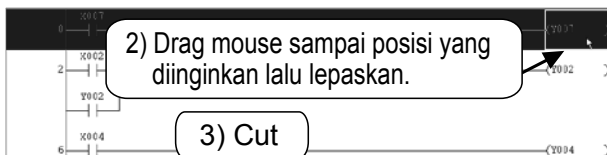
Lampiran 1.5.3 Cut dan Copy (Paste) pada ladder


1) Cut

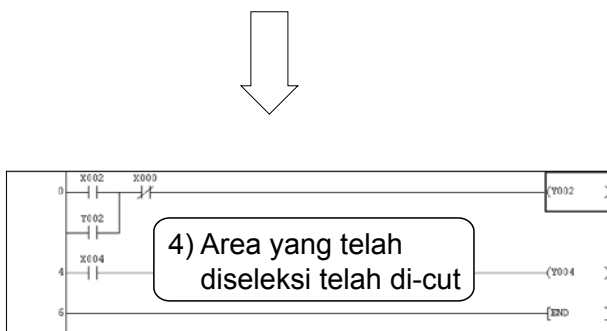
[Program yang akan diedit]



- 1) Arahkan kursor pada bagian awal rangkaian yang akan di-cut.

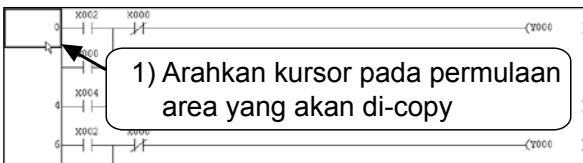
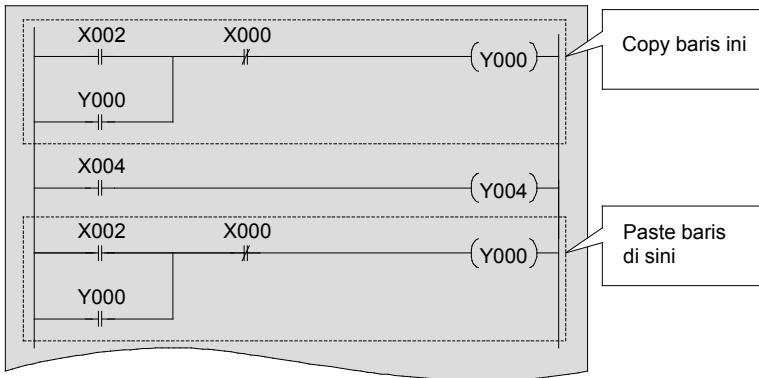


- 2) Drag keposisi akhir dan lepaskan.
- 3) Pilih tanda  pada toolbar, atau dari Menu.
- 4) Pilih [Edit] → [Cut] (**Ctrl** + **X**) dari menu, dan lakukan cut.
- 5) Area yang dipilih telah di-cut.

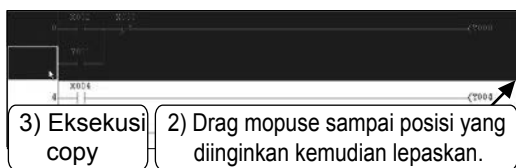
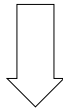



- 6) Range yang dipilih telah terpotong. Apabila salah satu bagian rangkaian telah terpotong, karena warna abu-abu akan tetap tersisa, tetapkan dengan menekan tombol **F4** (Convert).

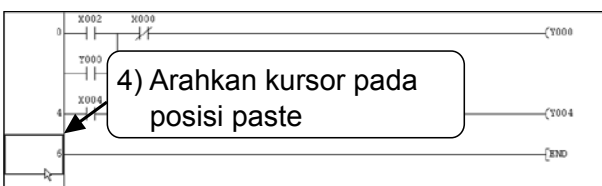
2) Copy(Pasting)



- 1) Arahkan kursor pada awal rangkaian yang akan di-copy.

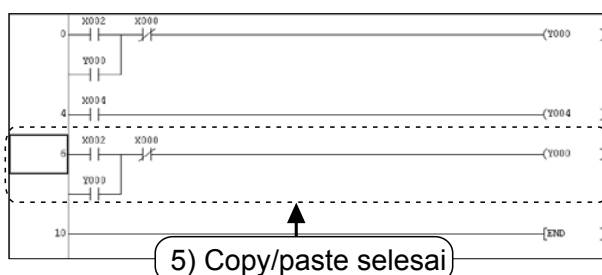



- 2) Drag ke posisi terakhir dan lepaskan.
- 3) Pilih  pada toolbar, atau dari menu pilih [Edit] → [Copy] (**Ctrl** + **C**).



- 4) Arahkan kursor pada posisi yang akan dipaste.

| Poin |
|--|
| Ganti Insert "Overwrite" mode: posisi kursor akan di-paste-kan pada overwrite. "Insert" mode: di-insert pada bagian atas posisi kursor. |



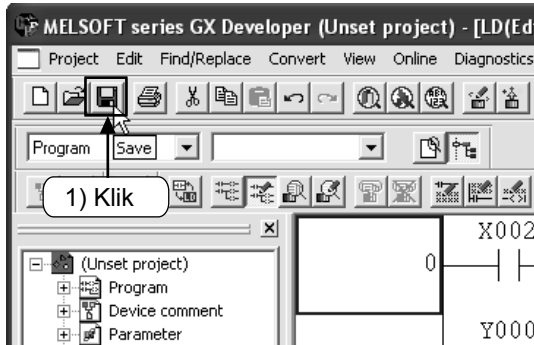
- 5) Pilih  pada toolbar, atau dari menu pilih [Edit] → [Paste] (**Ctrl** + **V**). Apabila salah satu bagian rangkaian telah di-paste, karena warna abu-abu akan tersisa, konfirmasi dengan menekan tombol **F4** (Convert).


Lampiran 1.6 Menyimpan program

Lampiran 1.6.1 Save as dan save

Poin

Apabila ada rangkaian yang tidak berubah pada program, setelah pengoperasian tekan **Convert** (F4).



- 1) Pilih  dari toolbar atau Pilih [Project] → [Save] (**Ctrl** + **S**) dari menu.

(Ketika disimpan akan menimpa file sebelumnya)

Project saving telah selesai

(Apabila menyimpan project yang benar-benar baru)



- 2) Tentukan dengan spesifik tujuan penyimpanan project.
- 3) Tentukan dengan spesifik nama project.
- 4) Tentukan dengan spesifik judul yang mendeskripsikan project (opsional).
- 5) Klik **Save** .

- 6) Klik **Yes** pada dialog konfirmasi untuk menyelesaikan.

Pada saat terjadi kekurangan kapasitas pada penyimpanan di floppy disk, untuk sementara simpan di hard disk, setelah itu pindahkan project ke floppy disk yang lain.

4) Spesifik file (opsional)



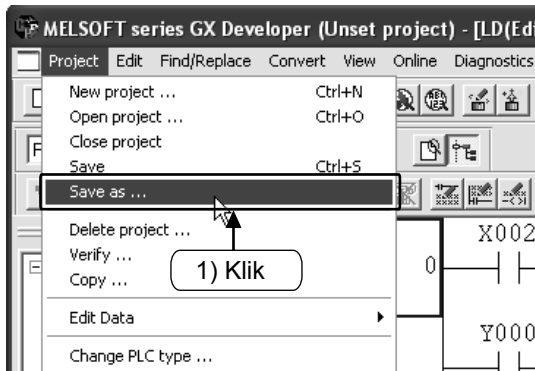
Referensi

- Untuk nama project tanda baca dibawah ini tidak dapat dipakai /, \, >, <, *, ?, ", ", |, :, ; (; \ hanya bisa untuk setting penentuan drive) Selain itu jangan gunakan . (period) pada akhir project name.
- Pada saat menyeting project name sebanyak lebih dari 8 karakter huruf dengan GX Developer (setelah SW6D5-GPPW), apabila me-reading file tersebut dengan versi GX Developer (sebelum SW2D5-GPPW), maka 8 karakter huruf keatas tidak bisa ditampilkan.
- Jumlah karakter huruf untuk project path + project name adalah kurang dari 150 huruf untuk half width character (75 huruf untuk full width character).
- Jumlah karakter huruf untuk headline kalimat adalah kurang dari 32 huruf untuk half width character (16 huruf untuk full width character).
- Pada saat tidak ada space pada project path dan project name, file GPPW.gpj, *.gps pada explore walaupun didobel klik, GX Developer tidak akan start up dengan normal.
- Apabila ada space pada project path dan project name, setelah start up GX Developer [Project] -> [Open project], dan buka project melalui Menu.

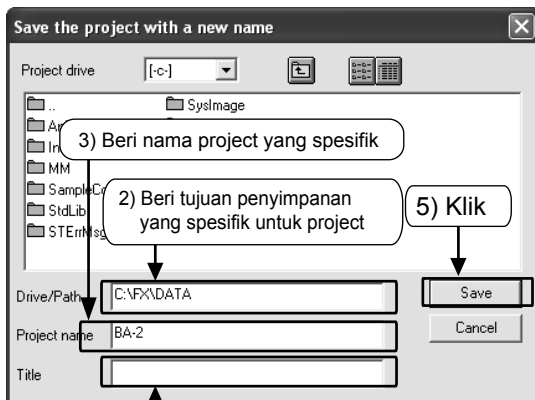
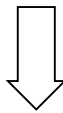
Lampiran 1.6.2 Menyimpan project sebagai satu yang baru

Poin

Apabila ada rangkaian yang tidak berubah pada program, setelah pengoperasian, tekan **Convert** (F4).

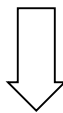


1) Pilih [Project] → [Save as] dari menu.



- 2) Tentukan dengan spesifik tujuan penyimpanan untuk project.
- 3) Tentukan dengan spesifik nama project.
- 4) Tentukan dengan spesifik judul yang mendeskripsikan project (opsional).
- 5) Klik **Save** .

4) Spesifik judul (opsional)



6) Klik **Yes** dalam dialog konfirmasi.

Untuk penanganan drive/path name dan project name silahkan merujuk pada halaman sebelumnya.


Pada saat terjadi kekurangan kapasitas pada penyimpanan di floppy disk, untuk sementara simpan di hard disk, setelah itu pindahkan project ke floppy disk yang lain.

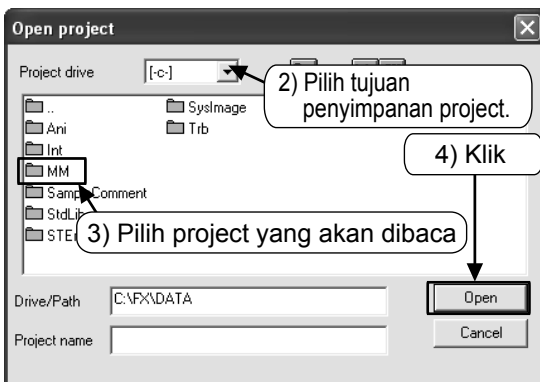
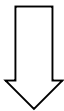
Lampiran 1.6.3 Membaca project

Referensi

Apabila ada project lain yang terbuka pada saat reading operation, project tersebut dapat ditutup. Akan ditampilkan warning message apabila ada rangkaian yang tidak berubah pada project dan belum tersimpan.



- 1) Pilih  dari toolbar atau Pilih [Project] → [Open project] (**Ctrl** + **O**) dari menu.



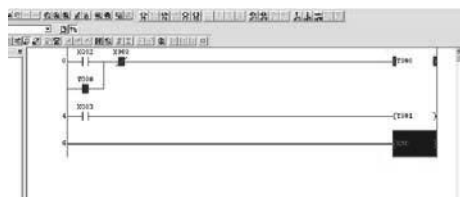
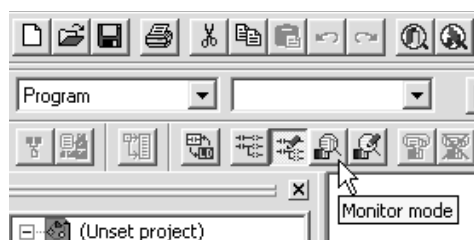
- 2) Pilih tujuan penyimpanan project.
- 3) Pilih project untuk dibaca.
- 4) Klik **Open** dan baca project.


Lampiran 1.7 Operasi yang Diperlukan pada Debug Program

Tentang koneksi dengan PLC dan writing program silahkan merujuk pada "lampiran 1.4 Writing Program ke PLC".

Lampiran 1.7.1 Monitor Ladder


Memonitor kondisi konduksi pada N.O. contact dan kondisi drive coil melalui tampilan rangkaian.



1) Pilih  dari toolbar atau Pilih [Online] → [Monitor] → [Monitor mode] dari menu.

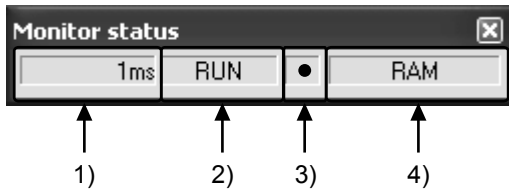
2) Pada window monitor rangkaian, ditampilkan kondisi ON/OFF rangkaian dan current value dari word device (Timer, Counter, Data register).

3) Klik kanan window, Pilih [Stop monitor] untuk keluar dari monitor ladder.

4) Untuk menjalankan koreksi program dan writing program pilih  dari toolbar atau Pilih [Edit] → [Write mode] dari menu.

Referensi

(1) Tampilan status dialog monitor



1) Scan Time

Menampilkan scan time maksimal pada program sequence.

2) Kondisi PLC

Menampilkan kondisi PLC.

3) Kondisi monitor execution

Monitor yang sedang berjalan akan berkedip.

4) Tampilan isi memori

Menunjukkan memori PLC.

(2) Interpretation tampilan monitor ladder

1) Instruksi Contact

| Input contact | X0: OFF | X0: ON |
|---------------|----------------------------------|----------------------------------|
| N.O. contact | X000 — — Contact terbuka | X000 —■ — Contact tertutup |
| N.C. contact | X000 —■ — Contact tertutup | X000 — — Contact terbuka |

2) Instruksi Out

| Driving status | Non-eksekusi/ Tidak perlu dijalankan | Eksekusi/dijalankan |
|---------------------|---|---------------------|
| OUT Instruksi | —(Y000)— | —■(Y000)■ |
| SET Instruksi, etc. | —[SET M0]— | —■[SET M0]■ |

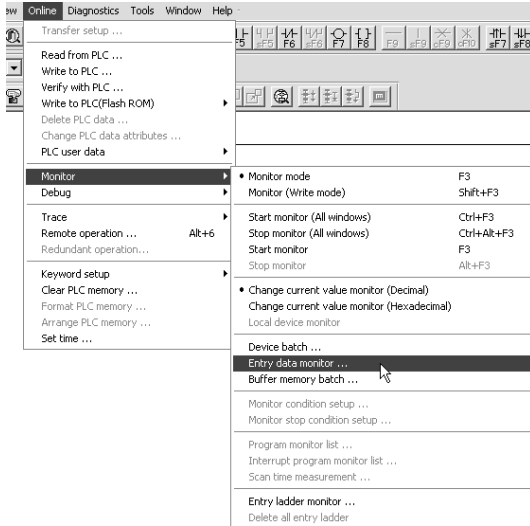
Status ON/OFF yang akan direset akan ditampilkan oleh monitor monitor menggunakan Instruksi RST.

| Device status | Saat device yang direset OFF | Saat device yang direset ON |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------|
| RST Instruksi | —■[RST M0]■ | —[RST M0]— |

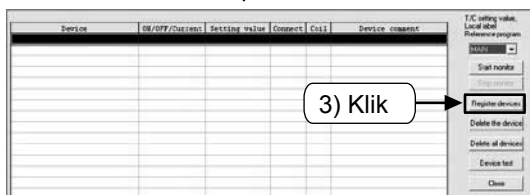
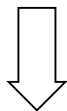
Lampiran 1.7.2 Monitor registrasi device

1) Meregistrasi devices pilihan

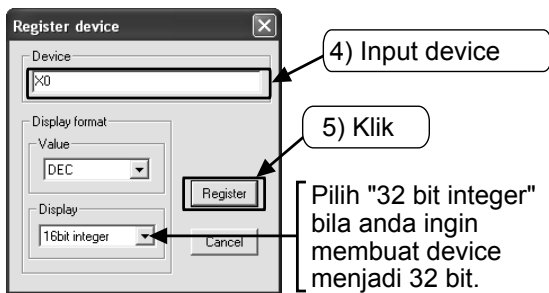
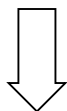
Meregistrasi device apapun pada monitor window, dan memonitor bagian-bagian pentingnya saja.



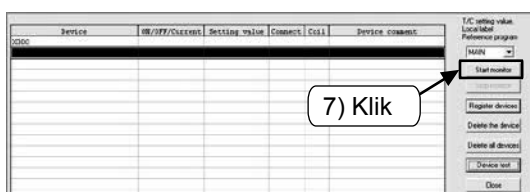
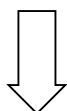
- 1) Kondisikan pada monitor rangkaian (merujuk lampiran 1.7.1).
- 2) Pilih [Online] → [Monitor] → [Entry data monitor] dari menu atau klik kanan pada jendela ladder Pilih [Entry data monitor]. Klik [Register devices] dalam "Entry data monitor" Input nomor device untuk diregistrasi dalam jendela registrasi device.



- 3) Klik [Register Device].



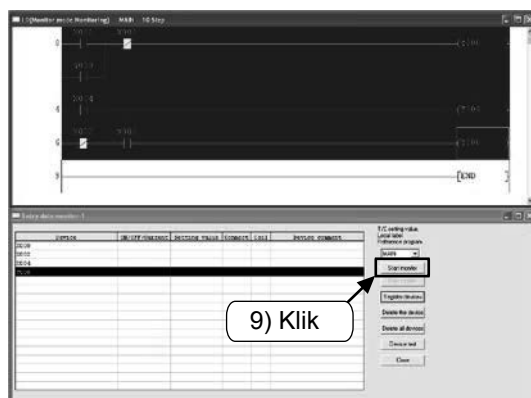
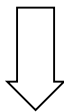
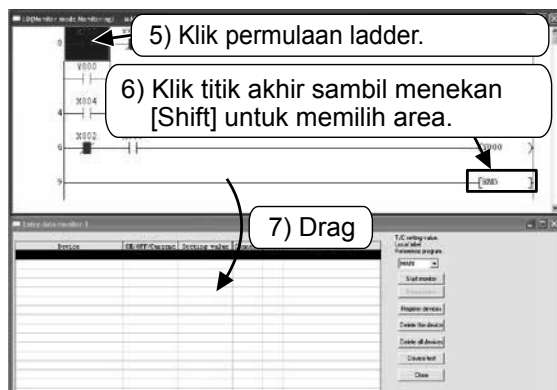
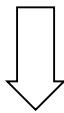
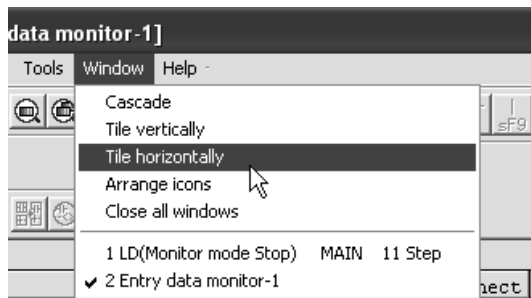
- 4) Device telah teregistrasi dalam jendela monitor.
- 5) Klik [Register], dan value akan menunjukkan device action dan status ON/OFF contact dan coils akan ditampilkan.



- 6) Device teregistrasi.
- 7) Klik [start monitor].

2) Meregistrasi devices yang ditampilkan dalam monitor ladder

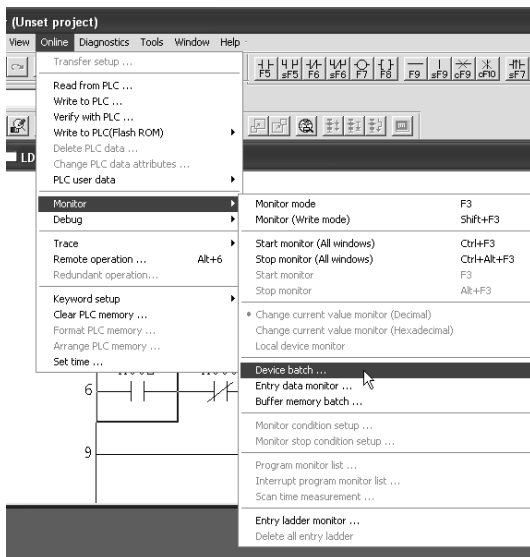
Tentukan dengan spesifik area ladder dalam jendela ladder monitor window registrasi semua device dalam area.



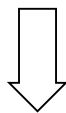
- 1) Set menjadi mode monitor. (Merujuk Lampiran 1.7.1).
- 2) Pilih [Online] → [Monitor] → [Entry data monitor] dari menu atau Klik kanan the ladder monitor window dan Pilih [Entry data monitor]. (See the previous page).
- 3) Pilih [Window] → [Tile horizontally] dari menu lalu akan ditampilkan berurutan [Window circuit] dan [Window Device Registration Monitor]. (Kondisikan [Window Device Registration Monitor] dalam kondisi monitor stop).
- 4) "Window circuit" dan "Window device registration monitor" ditampilkan atas dan bawah.
- 5) Klik titik awal rangkaian.
- 6) Klik titik akhir sambil menekan tombol [Shift] dan pilih range.
- 7) Drag range yang dipilih pada "window device registration monitor" dengan mouse sambil menekan tombol [Ctrl].
- 8) Device teregistrasi di window monitor.
- 9) Jika klik [Start monitor], maka akan ditampilkan kondisi ON/OFF dari coil dan contact, dan juga isi dari value pengoperasian device.

Lampiran 1.7.3 Device batch monitor

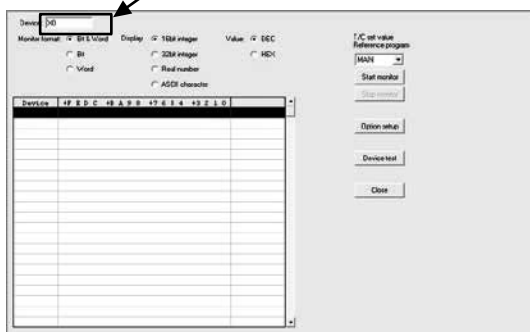
Tentukan dengan spesifik nomor device awal dan memonitoring device yang berturut-turut.



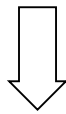
- 1) Kondisikan pada monitor rangkaian (merujuk pada Lampiran 1.7.1).
- 2) Pilih [Online] → [Monitor] → [Device batch] dari menu atau Klik kanan ladder window dan Pilih [Device batch].



3) Input device



- 3) Input nomor awal dari device yang dimonitor pada window [Device batch monitor] lalu tekan lalu klik [Start monitor].

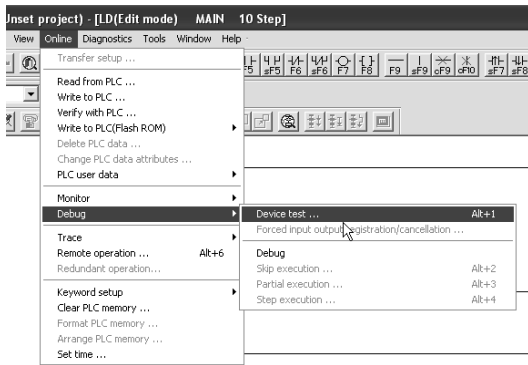


Lampiran 1.7.4 Test Device

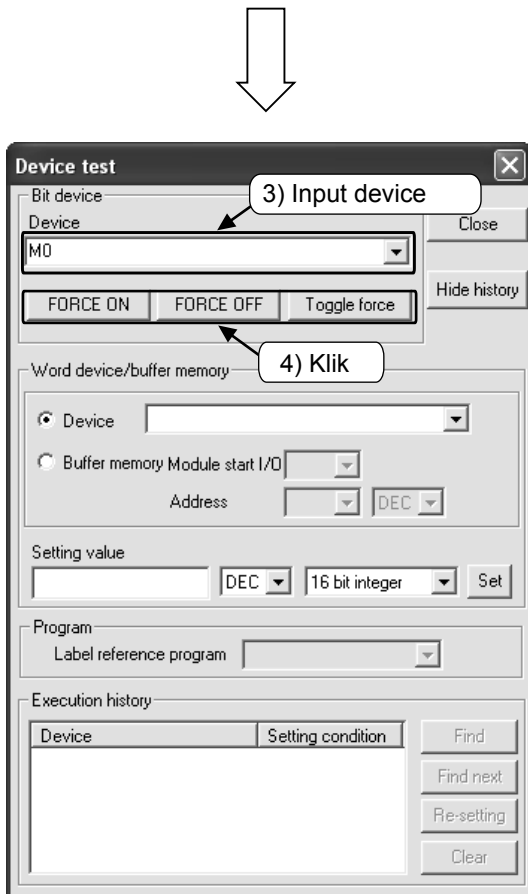
1) Forcing ON/OFF

Meng-ON/OFF-kan secara paksa bit device (M, Y, T, C dll) pada PLC .(Tidak bisa untuk forcing ON/OFF X).

Pada saat PLC dalam kondisi RUN, pengoperasian ON/OFF hanya 1 periode kalkulasi saja, diprioritaskan pengoperasian oleh sequence program. Untuk setiap pelaksanaan output confirmation, buat PLC dalam kondisi STOP.



- 1) Kondisikan pada monitor rangkaian (merujuk pada lampiran 1.7.1).
- 2) Pilih [Online] → [Debug] → [Device test] dari menu atau Klik kanan ladder window dan Pilih [Device test].



- 3) Input nomor device yang di-forcing ON/OFF.
- 4) • [FORCE ON]: Memaksa device ON.
• [FORCE OFF]: Memaksa device OFF.
• [Toggle force]: Memaksa device ON/FF setiap kali ditekan.

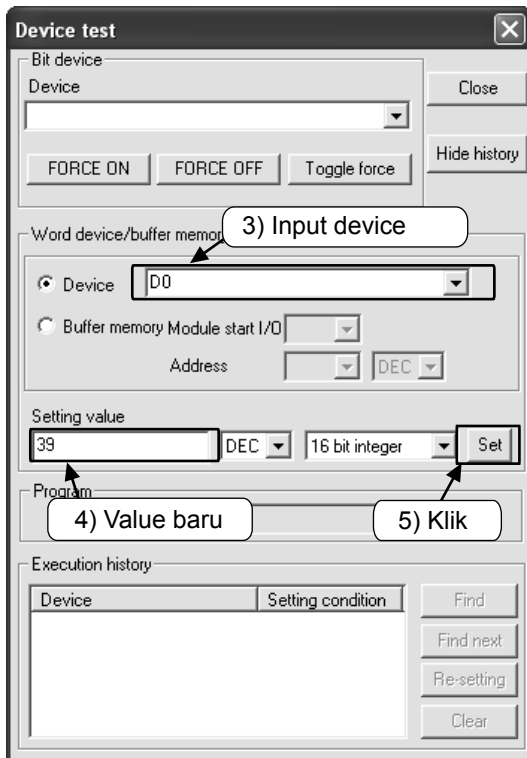
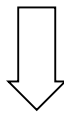
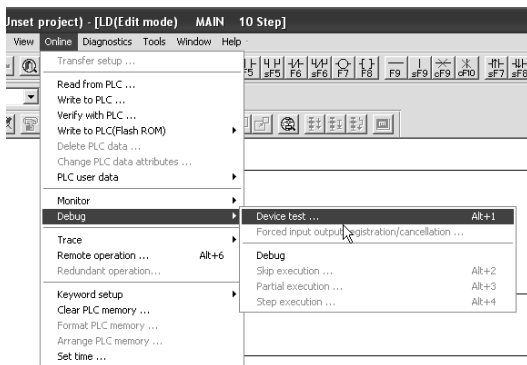
Referensi

Forced ON/OFF (Jendela Monitor Ladder)

Sambil menekan [Shift] pada [Ladder Monitor Window], double klik pada bit device apapun (Contact, Coil), maka device yang dipilih akan dapat di-forcing ON/OFF.

2) Mengganti *Current Value* pada *Word device*

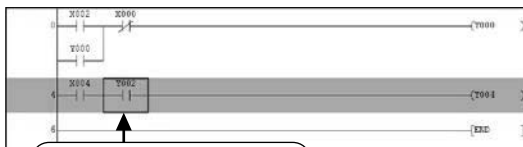
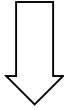
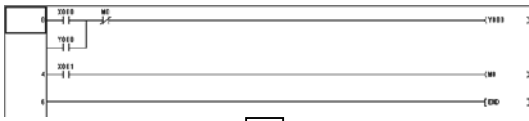
Merubah *current value* pada word device PLC's (T, C, D dll) ke value yang telah ditentukan.



- 1) Kondisikan pada monitor rangkaian (Merujuk pada bagian 1.7.1.).
- 2) Pilih [Online] → [Debug] → [Device test] dari menu atau klik kanan jendela ladder dan pilih [Device test].
- 3) Input nomor device yang diubah.
- 4) Input value yang diubah.
- 5) Klik [Set].

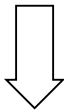
Lampiran 1.7.5 Menulis program pada PLC saat sedang RUN

Ketika PLC sedang RUN, hanya bagian rangkaian yang telah dikoreksi yang dapat dituliskan pada PLC. Agar keseluruhan program tidak tertransfer lakukan writing program jangka pendek.

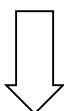
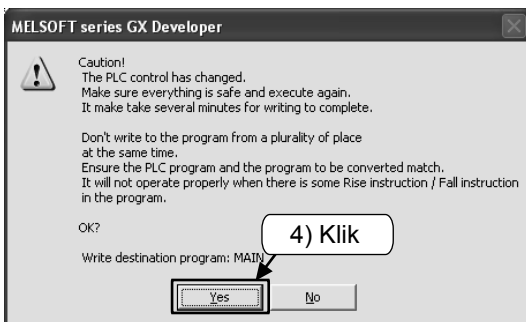


2) Tambahkan contact


Menulis saat RUN



[Shift]+[F4]



5) Klik

- 1) Menjelaskan contact pada bagian kiri rangkaian dengan contoh yang ditambahkan. Tampilkan diagram rangkaian dan kondisikan menjadi writing mode ().
- 2) Tambahkan contact. Blok rangkaian ditampilkan dengan warna abu-abu.
- 3) Tekan [Shift] and [F4] bersamaan, atau pilih [Convert] → [Convert (Write during RUN)] dari menu.
- 4) Klik [Yes] untuk mengkonfirmasi peringatan.

- 5) Klik [OK] pada tampilan message "Writing Process during RUN Complete".

Perhatian

Apabila tidak ada kesamaan antara program dalam PLC sebelum dikoreksi dengan program dalam GX Developer maka writing tidak dapat dilaksanakan. Silahkan konfirmasi dahulu mengenai kesamaan program dan kejelasannya, atau silahkan transfer kolektif dengan [Write to PLC].

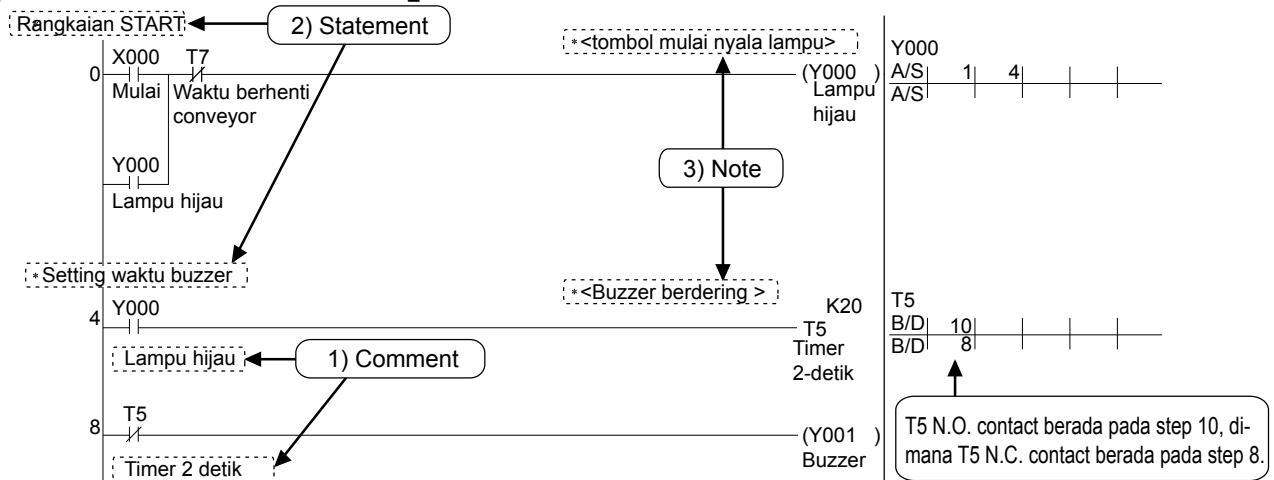
Lampiran 1.8 Comment Untuk Input

Lampiran 1.8.1 Tipe-tipe comment

Berikut adalah 3 tipe comment yang bisa diinput.

| Tipe | Tujuan | Jumlah Karakter | Keterangan |
|--------------|---|-----------------|---|
| 1) Comment | Comment yang menunjukkan peranan dan kegunaan tiap device. | 16 | Untuk writing pada PLC, "Comment setting"diperlukan capacity pada parameter. Kemudian juga diperlukan "Comment range setting" pada writing. |
| 2) Statement | Comment yang menunjukkan peranan dan kegunaan rangkaian blok. | 32 | Comment hanya untuk bagian software pada PC (Peripheral). (Tidak masuk dalam PLC). |
| 3) Note | Comment yang menunjukkan peranan dan kegunaan instruksi output. | 16 | Comment hanya untuk bagian software pada PC (Peripheral). (Tidak masuk dalam PLC). |

[Contoh comment]



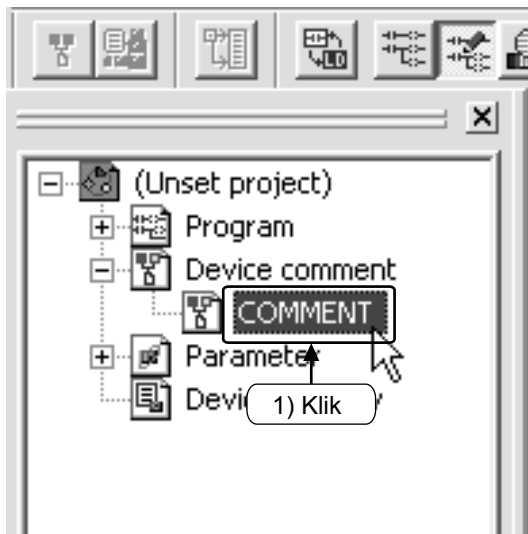
Poin

Cara menampilkan Comment

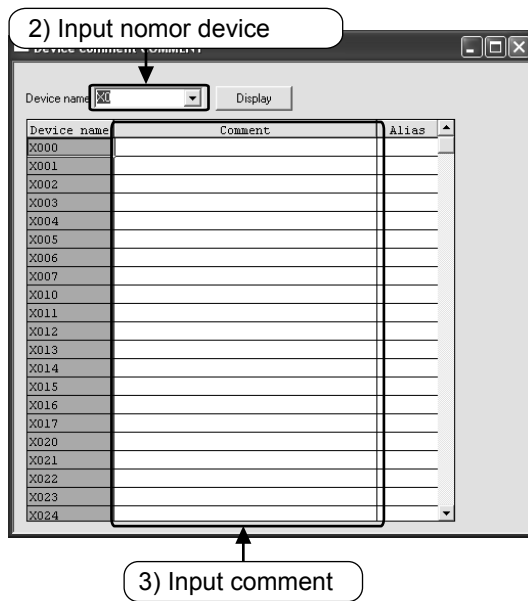
- Dari Menu pilih [Display] → [Display comment] dan comment akan ditampilkan.
- Untuk menghentikan tampilan comment, lakukan kembali pengoperasian di atas.

Lampiran 1.8.2 Operasi Pembuatan *Device Comment*

1) Input Method dari daftar

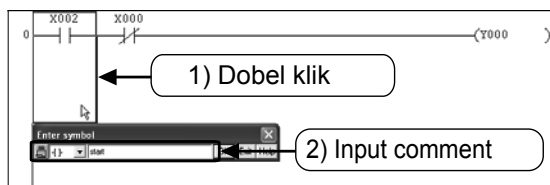



- 1) Double Klik [Device comment] → [COMMENT] dalam project list.




- 2) Input nomor awal dari device yang akan membuat comment pada [Device name] lalu klik [Display].
- 3) Input Comment pada kolom [Comment] Untuk menginput comment pada device yang lain inputkan lagi nomor device dengan cara 2.

2) Bagaimana input device dengan comment dalam ladder



- 1) Klik  dari toolbar dan klik kanan the ladder element.
- 2) Input comment dalam jendela "Enter symbol" dan klik [OK].

- Klik  pada toolbar sekali lagi untuk menyelesaikan operasi.

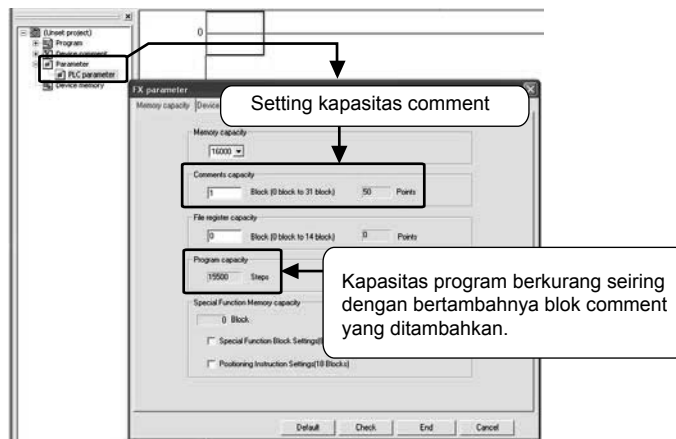
Poin

Setting untuk Writing Device Comment pada PLC

Untuk writing device comment pada PLC, diperlukan "Parameter Setting" dan "Range Comment Setting".

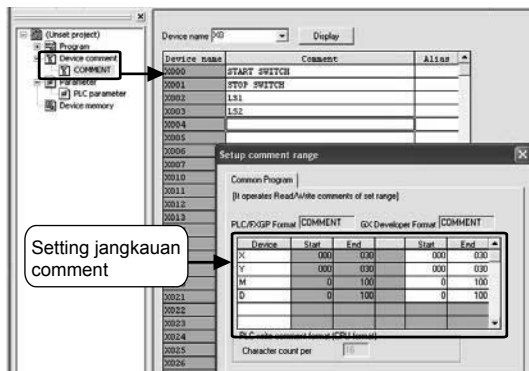
1) Parameter setting

- Pilih [Parameter] → [PLC parameter] dalam project list.
- Setting "Jumlah blok" pada settingan [Kapasitas comment]. Sekitar 1 blok setara dengan 50 poin comment, dan memakan kapasitas program 500 step bagian.

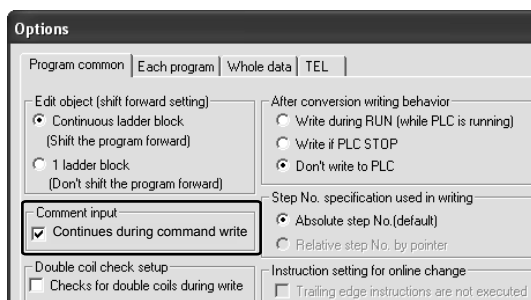


2) Setting jangkauan comment

- Pilih [Device comment] → [Comment], dan layar input comment akan ditampilkan.
- Pilih [Edit] → [Setup comment range] dari menu.
- Pada dialog setting range comment, setting tipe dan range pada device yang di-tulis pada PLC.



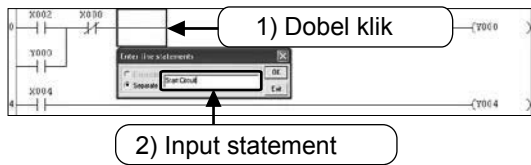
Referensi





[Common Program] tandai [Continue while writing instruction] pada kolom [Input Comment].

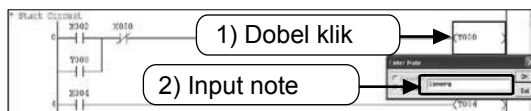
Pada pelaksanaan setting ini, akan berlanjut pada pengoperasian input rangkaian pada saat pembuatan rangkaian, dan akan ditampilkan pada window [Input Comment] bagian 2) di atas.



Lampiran 1.8.3 Operasi untuk membuat *statement*



- 1) Klik  dari toolbar, double klik bagian apapun pada blok rangkaian yang akan diinput statement.
- 2) Input statement pada window "Enter line statements" lalu klik [OK].
 - Klik  sekali lagi untuk menyelesaikan operasi.

Lampiran 1.8.4 Operasi untuk membuat *notes*

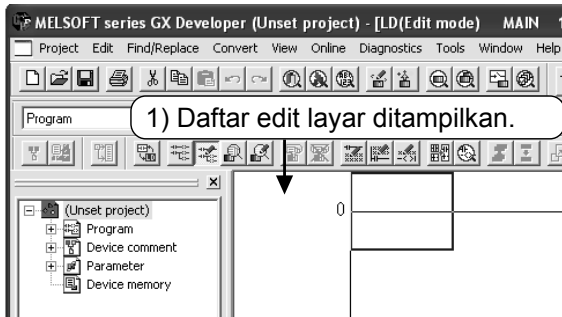



- 1) Klik  dari toolbar, double klik pada Output instruction symbol yang akan diinput note.
- 2) Input note dalam jendela "Enter Note" kemudian klik [OK].
 - Klik  sekali lagi untuk menyelesaikan operasi.

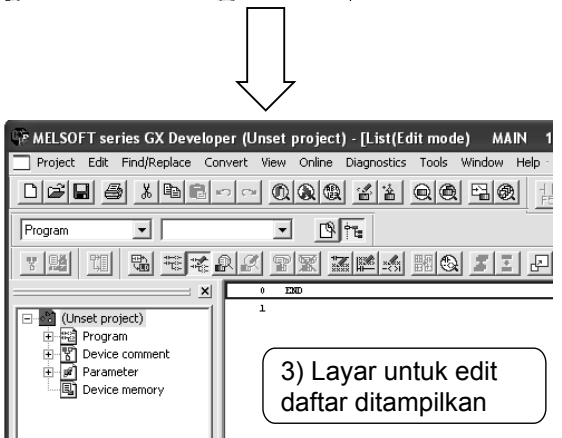
Lampiran 1.9 Operasi Pembuatan Daftar Program


Dengan GX Developer dapat dibuat program dengan menggunakan list method. st.

Lampiran 1.9.1 Tampilan List Layar Edit



- 1) Pembuatan baru project. (Merujuk pada lampiran 1.2.2). Atau menampilkan rangkaian project yang telah ada.
- 2) Pilih  dari toolbar atau Pilih [View] → [Instruction list] dari menu.



- 3) Ditampilkan list layar edit. Apabila akan mengembalikan ke tampilan rangkaian, klik lagi  atau dari Menu pilih [View] → [Ladder].

Lampiran 1.9.2 Cara Input Instruksi

Layar Inisial

| | |
|---|-----|
| 0 | END |
| 1 | |

Daftar setelah input

| | | | |
|----|-----|------|-----|
| 0 | LD | X000 | |
| 1 | OUT | Y000 | |
| 2 | LDI | X001 | |
| 3 | AND | Y000 | |
| 4 | OUT | M0 | |
| 5 | LD | M0 | |
| 6 | OUT | T0 | K10 |
| 9 | OUT | C0 | K5 |
| 12 | | | |

- 1) Input dengan language instruction sesuai urutan dari step 0. Tampilan nomor step akan bertambah secara otomatis setiap input. (Untuk cara inputnya silahkan merujuk pada halaman selanjutnya).

• **Cara Input Instruksi Dasar dan Instruksi Aplikasi**

Input Language instruction dengan nomor device dan operand dengan memisahkannya menggunakan [Space].

[Contoh dari instruksi dasar]

LD X0
OUT Y0
LDI X0
AND Y0
OUT M0
LD M0
OUT T0 K10
OUT C0 K5

Koneksi dan instruksi OUT

Instruksi coil untuk timer dan counter

[Conoh untuk aplikasi intruksi]

MOV K1 D0
CMP K20 D3 M10

Referensi

Tombol pengoperasian pada saat Input / Edit

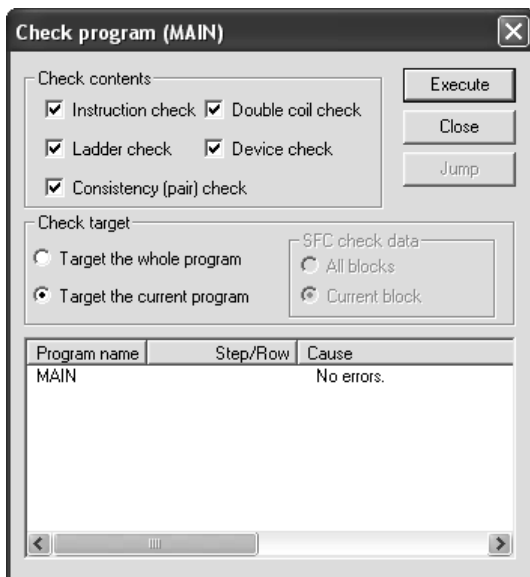
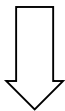
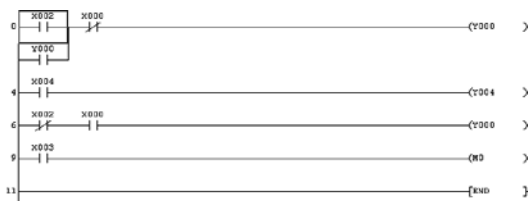
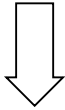
- Mode "Ovrwrte"/"Insert" diganti dengan menggunakan .
- Instruksi dapat dihapus menggunakan .


Operasi [Insert line] dan [Delete line] dapat dilakukan dengan klik kanan mouse.

Lampiran 1.9.3 Pemastian Isi Input List

Program yang telah diinput list ditampilkan dalam rangkaian dan pastikan tidak ada kesalahan apapun.

| | | |
|----|-----|------|
| 0 | LD | X002 |
| 1 | OR | Y000 |
| 2 | ANI | X000 |
| 3 | OUT | Y000 |
| 4 | LD | X004 |
| 5 | OUT | Y004 |
| 6 | LDI | X002 |
| 7 | AND | X000 |
| 8 | OUT | Y000 |
| 9 | LD | X003 |
| 10 | OUT | M0 |
| 11 | END | |
| 12 | | |



1) Pilih  pada toolbar, atau pilih [View] → [Ladder] dari menu.

2) Pastikan rangkaian yang telah diinput list sedang ditampilkan.

3) Pilih [Tools] → [Check program] to execute dengan menjalankan pengecekan, maka ada tidaknya kesalahan dan adanya kesalahan step dapat dipastikan.

MEMO

Lampiran 2

Contoh Pengenalan Daftar Program

Lampiran 2.1 Daftar Programs

Contoh pengenalan 1

«Daftar Program: Contoh 1»

| Step | Perintah |
|------|----------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | OR Y000 |
| 2 | ANI X003 |
| 3 | OUT Y000 |
| 4 | OUT Y003 |
| 5 | END |

«Daftar Program: Contoh 2»

| Step | Perintah |
|------|----------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | SET Y000 |
| 2 | SET Y003 |
| 3 | LD X003 |
| 4 | RST Y000 |
| 5 | RST Y003 |
| 6 | END |

Contoh pengenalan 3

«Daftar Program»

| Step | Perintah |
|------|----------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | OR Y000 |
| 2 | ANI X003 |
| 3 | OUT Y000 |
| 4 | LD Y000 |
| 5 | AND X000 |
| 6 | OUT Y002 |
| 7 | AND Y002 |
| 8 | MPS |
| 9 | AND X005 |
| 10 | ANI Y003 |
| 11 | OUT Y001 |
| 12 | MPP |
| 13 | AND X006 |
| 14 | ANI Y001 |
| 15 | OUT Y003 |
| 16 | END |

Contoh pengenalan 2

«Daftar Program»

| Step | Perintah |
|------|-----------|
| 0 | LD X000 |
| 1 | AND X001 |
| 2 | OUT Y001 |
| 3 | LD X003 |
| 4 | OR Y003 |
| 5 | ANI X004 |
| 6 | OUT Y003 |
| 7 | LD Y003 |
| 8 | OUT C0 K5 |
| 11 | LD C0 |
| 12 | OUT Y000 |
| 13 | LD X002 |
| 14 | RST C0 |
| 16 | END |

Contoh pengenalan 4

«Daftar Program»

| Step | Perintah |
|------|------------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | OR Y003 |
| 2 | ANI C0 |
| 3 | OUT Y003 |
| 4 | LD X004 |
| 5 | OUT C0 K4 |
| 8 | LD C0 |
| 9 | OUT Y001 |
| 10 | OUT T0 K10 |
| 13 | AND T0 |
| 14 | OUT Y002 |
| 15 | OUT T1 K20 |
| 18 | LD T1 |
| 19 | RST C0 |
| 21 | END |

Contoh pengenalan 5

《Daftar Program》

| Step | Perintah |
|------|------------|
| 0 | LD X001 |
| 1 | OR Y000 |
| 2 | ANI T4 |
| 3 | OUT Y000 |
| 4 | OUT T0 K20 |
| 7 | LD T0 |
| 8 | OUT Y001 |
| 9 | OUT T1 K20 |
| 12 | LD T1 |
| 13 | OUT Y002 |
| 14 | OUT T2 K20 |
| 17 | LD T2 |
| 18 | OUT Y003 |
| 19 | OUT T3 K20 |
| 22 | LD T3 |
| 23 | OUT Y004 |
| 24 | OUT T4 K20 |
| 27 | END |

MEMO

Lampiran 3

Manfaat Handy Programing Panel

Apabila Anda menggunakan Handy Programing Panel (HPP) ...

Apabila Anda menggunakan HPP, Anda dapat mengedit program list method dengan mudah. Dengan HPP, pembuatan program dan debug peralatan menjadi lebih mudah dan praktis, bahkan untuk perubahan konstan seperti perubahan program yang simpel di lapangan yang PC tidak dapat di-setting tetap dan juga pada timer/counter.

Untuk konfirmasi isi dari kesalahan pun ...

Dengan menggunakan fungsi program check dan fungsi monitor HPP, konfirmasi isi dari kesalahan dapat diproses dengan mudah.

Untuk penyimpanan program dan sebagai alat transfer PLC ...

HPP tipe FX-30P dapat menyimpan program sequence maksimal 15 buah (untuk program yang melampaui 32000 step maksimal 7 buah). Perubahan program pada peralatan yang terpisah dapat dilakukan tanpa PC. Selain itu pada PLC yang jumlahnya banyak, dalam pengoperasian pada program writing yang sama pun tidak diperlukan PC.

Bisa juga untuk peralatan yang digunakan diluar negeri ...

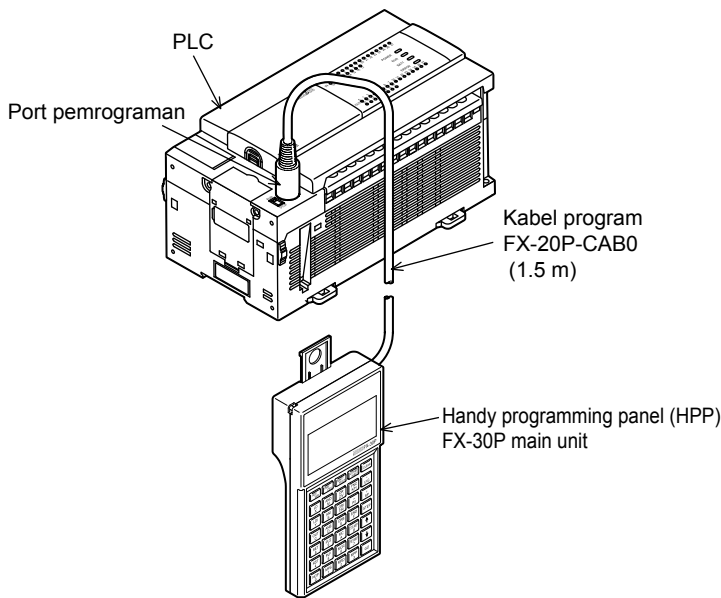
Karena HPP tipe FX-30P dapat merespon perubahan tampilan bahasa ke dalam bahasa Jepang, Inggris, dan China, maka dapat digunakan sebagai programing tool pada peralatan yang digunakan diluar negeri.

Lampiran 3.1 Manfaat Handy Programing Panel (HPP)

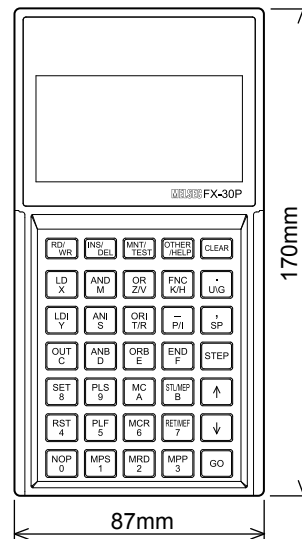
Jika Anda menggunakan HPP tipe FX-30, Anda dapat mengedit program list method dengan mudah. Dengan HPP pembuatan program dan debug peralatan menjadi lebih mudah dan praktis, bahkan untuk perubahan konstan seperti perubahan program yang simpel di lapangan yang PC tidak dapat di-setting tetap dan juga pada timer/counter.

- 1) Fungsi praktis untuk start up peralatan
 - Edit program berdasarkan instruction list.
 - Monitor device dan Forcing ON/OFF.
- 2) Fungsi praktis pada saat terjadi kesalahan
 - Fungsi program check.
 - Fungsi PLC diagnosis.
- 3) Fungsi praktis untuk proteksi
 - Fungsi ubah waktu timer dan setting value counter.
 - Fungsi transfer sequence program yang telah di-update (untuk program dibawah 32k bisa menyimpan maksimal 15 buah dalam HPP).
- 4) Fungsi praktis untuk peralatan yang digunakan di luar negeri
 - Message operation bisa diganti ke bahasa Inggris, China, dan Jepang.

[Contoh penyambungan]



[Dimensi FX-30P]



Berat : 0.3kg

[FX-30P Daftar Fungsi]

■ **Online mode (Fungsi untuk mengakses langsung pada memori PLC)**

| Fungsi | | Deskripsi |
|-------------|--------------------------|--|
| Programming | Read | Membaca program sequence (dari memori program di dalam PLC ke layar FX-30P). |
| | Write | Menulis program sequence (dengan tombol input FX-30P ke dalam memori program di dalam PLC). |
| | Insert | Jalankan instruksi Insert pada program sequence. (Tombol Input FX-30P ke PLC program memory) . |
| | Delete | Menghapus instruksi dari program sequence (Tombol Input FX-30P ke memori PLC program). |
| Monitor | | Membaca keadaan operasi (dari memori di dalam PLC ke layar FX-30P). |
| Test | | Menulis device dengan paksa (Tombol Input FX-30P ke memori PLC program). |
| Lainnya | Offline select | Berganti ke mode offline. |
| | PLC diagnosis | Mendiagnosa PLC. |
| | Memory cassette transfer | Transfers data ke kaset memori. |
| | Parameter | Set parameter. |
| | Keyword | Set keywords. |
| | Device conversion | Menjalankan konversi device. |
| | Latch clear | Menjalankan latch clear. |
| | Device batch monitor | Menjalankan device batch monitor. |
| | BFM batch monitor | Menjalankan buffer memory batch monitor. |
| | Baud rate | Merubah baud rate. |
| | PLC memory clear | Membersihkan memori dalam PLC. |
| | Remote RUN/STOP | Merubah keadaan PLC pada kondisi "RUN" dan "STOP". |
| | PLC clock setting | Set jam pada PLC. |
| HPP setting | Set HPP. | |

■ **Offline mode (Fungsi mengakses memori RAM di dalam FX-30P)**

| Fungsi | | Deskripsi |
|-------------|--------------------|---|
| Programming | Read | Membaca program sequence (dari RAM yang ada pada FX-30P ke layar FX-30P). |
| | Write | Menulis program sequence (dengan input tombol dari FX-30P ke dalam RAM built in FX-30P). |
| | Insert | Menjalankan instruksi Insert pada program sequence. (dengan input tombol dari FX-30P ke dalam RAM built in FX-30P). |
| | Delete | Menghapus instruksi dari program sequence (dengan input tombol dari FX-30P ke dalam RAM built in FX-30P). |
| Lainnya | Online select | Berganti ke online mode. |
| | Program check | Cek programs. |
| | HPP-FX transfer | Transfer data antara RAM built in the FX-30P dan FX PLC. |
| | HPP-PC transfer* | Transfer data antara RAM built in the FX-30P dan PC. |
| | Parameter | Set parameters. |
| | Device conversion | Menjalankan konversi device. |
| | PLC type | Mengganti tipe PLC. |
| | HPP memory clear | Membersihkan memori di dalam FX-30P. |
| | Program management | Mengatur program yang tersimpan di dalam RAM dan memori flash (15 blok) yang ada dalam FX-30P. |
| HPP setting | Set HPP. | |

*: Firmware Ver. 1.10 atau versi selanjutnya mendukung transfer data antara HPP dan PC.

■ **HPP setting (Setting fungsi untuk unit utama FX-30P)**

| Fungsi | Deskripsi |
|---------------------|---|
| Bahasa | Pilih bahasa display (Inggris, Jepang dan China). |
| Volume suara buzzer | Mengatur volume suara buzzer. |
| LCD contrast | Mengatur kontras LCD. |
| Kecerahan Backlight | Mengatur kecerahan backlight. |
| Screen saver | Set screen saver. |
| Perlindungan HPP | Set perlindungan untuk program yang disimpan di dalam FX-30P. |
| HPP initialization | Mengembalikan setting FX-30P menjadi setting pabrik. |
| HPP F/W update | Untuk update firmware yang tersimpan di dalam FX-30P. |

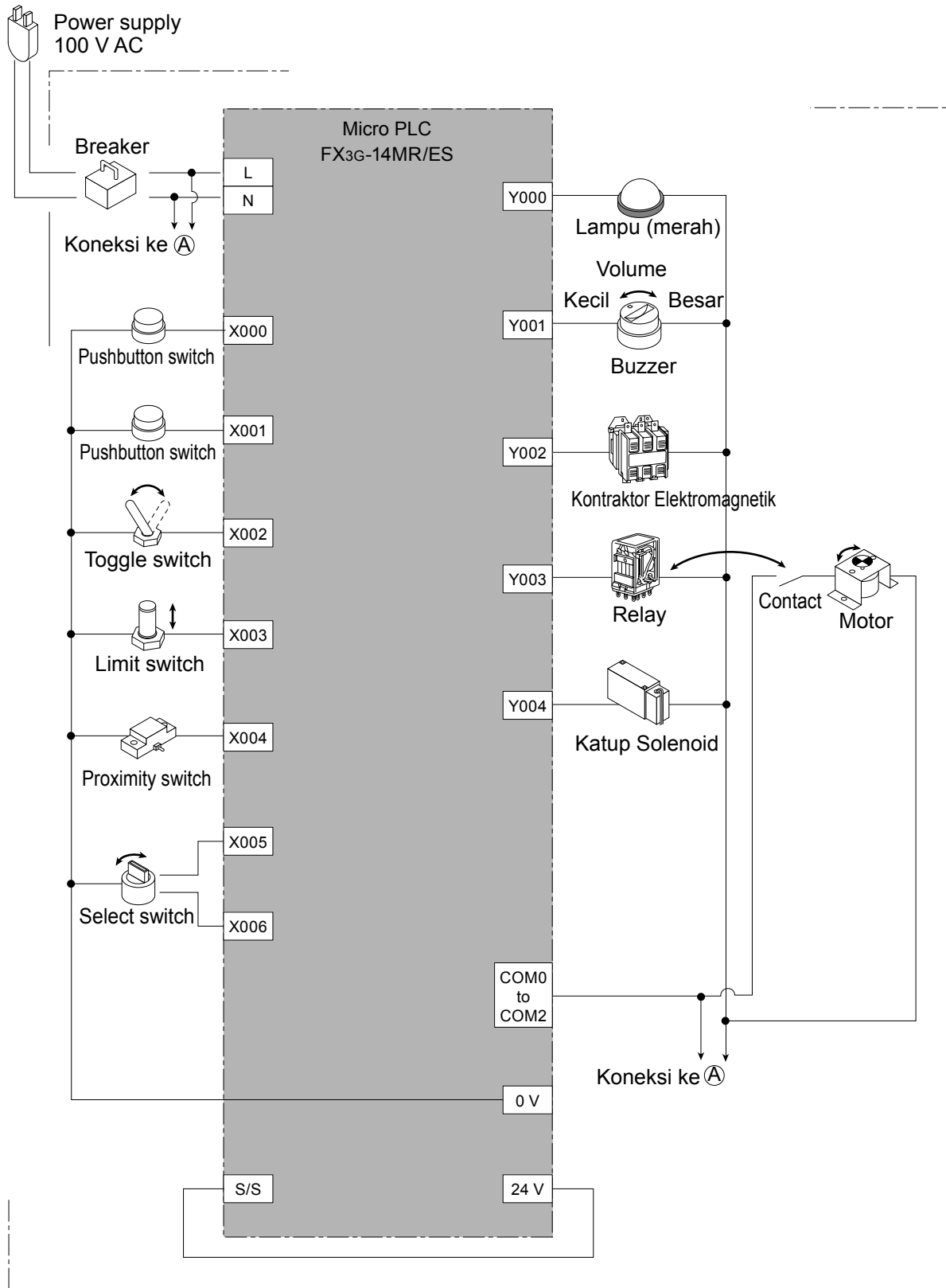
MEMO

Lampiran 4

Pengkabelan Pada Mesin

Latihan

Lampiran 4.1 I/O Diagram kabel untuk mesin latihan



Mesin Pelatihan Tipe FX-I/O-DEMO2

MEMO

mitsubishi electric corporation

HEAD OFFICE : TOKYO BUILDING, 2-7-3 MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN
