

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Manual Book* dan *Jobsheet*

Lampiran 2. Lembar Validasi Instrumen

Lampiran 3. Lembar Validasi Ahli

Lampiran 4. Lembar Uji Coba Langsung

Lampiran 5. Lembar Uji Kinerja *Trainer (Black Box)*

Lampiran 6. Analisa Data

Lampiran 7. Reliabilitas Instrumen

Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian

Lampiran 9. Lembar Observasi

Lampiran 10. Dokumentasi

LAMPIRAN

MANUAL BOOK DAN JOBSHEET

Lampiran 1.A *Manual Book*

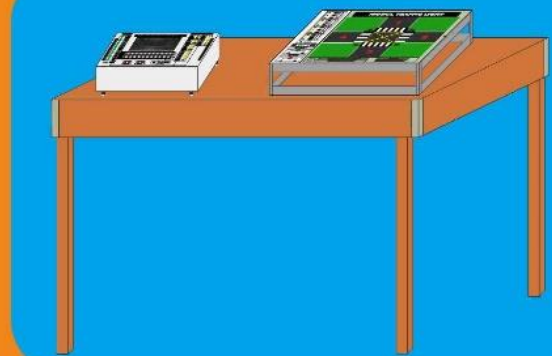
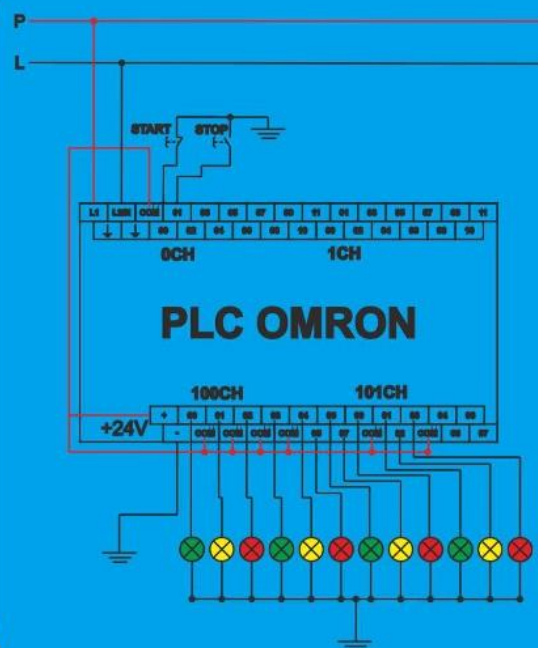
Lampiran 1.B *Jobsheet*

Lampiran 1.A *Manual Book*

JOBSHEET

**Praktik Mengoperasikan
Sistem Pengendali Elektronik**

**Untuk Siswa Kelas XI
Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik
SMK COKROAMINOTO PANDAK BANTUL**



Praktik Simulasi Traffic Light:

- Identifikasi Komponen
- Rangkaian Timer dan Counter
- Rangkaian Pertigaan Traffic Light
- Rangkaian Perempatan Traffic Light

Disusun Oleh:
Efvento
NIM : 13501241026
JPTE FT UNY

JOBSHEET

Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik Pada Trainer

**Untuk Siswa Kelas XI
Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
SMK Cokroaminoto Pandak**

Praktik Kendali Traffic Light Menggunakan PLC

Kegiatan Praktik :

- Jobsheet 1. Identifikasi dan Observasi Komponen
- Jobsheet 2. Timer dan Counter
- Jobsheet 3. Traffic Light Pertigaan
- Jobsheet 4. Traffic Light Perempatan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Rasa syukur selalu terpanjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua sehingga atas Izin-Nya penyusunan “*Jobsheet* Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik Untuk Siswa Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak” ini dapat diselesaikan. *Jobsheet* inimerupakan bagian dari pengembangan Media Pembelajaran *Trainer Kit* Sistem Pengendali Elektronik, sehingga diharapkan penggunaannya dapat mendukung kegiatan praktik menggunakan *Trainer* yang telah dikembangkan.

Jobsheet ini terdiri dari beberapa materi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik yang telah disesuaikan dengan silabus dan kompetensi yang ada di SMK Cokroaminoto Pandak untuk program keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik. Keterampilan yang dihasilkan dari praktik menggunakan *Jobsheet* ini semata-mata tergantung kepada kesungguhan siswa dalam praktik dan belajar. *Jobsheet* ini hanyalah sebagai pemandu siswa dalam praktik yang diharapkan dapat mempermudah dan memperlancar kegiatan praktik.

Penyusun sadar betul, *Jobsheet* ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu masukan dan saran sangat diperlukan sehingga *Jobsheet* ini kedepannya dapat kembali dikembangkan agar lebih sesuai dengan kebutuhan yang ada di SMK Cokroaminoto Pandak. Terimakasih dari penyusun kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan *Jobsheet* ini.

Billahi Fi Sabilihaq Fastabiqul Khoirot,

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, Maret 2019
Penyusun,

Efvanto
NIM. 13501241026

DAFTAR ISI

	Halaman
<u>JOBSHEET</u>	136
<u>KATA PENGANTAR</u>	137
<u>DAFTAR ISI</u>	138
<u>DAFTAR TABEL</u>	140
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	141
<u>PETUNJUK PENGGUNAAN TAINER</u>	143
<u>A. Dasar Teori Umum PLC (Rangkuman Materi PLC)</u>	143
<u>1. Tujuan</u>	143
<u>2. Dasar PLC</u>	143
<u>3. Prinsip Gerbang Logika Pada PLC</u>	146
<u>4. Instruksi Dasar PLC</u>	153
<u>C. Bagian-Bagian Trainer</u>	158
<u>1. Modul PLC</u>	160
<u>2. Modul Traffic Light</u>	161
<u>3. Desain Trainer Traffic Light</u>	161
<u>D. Cara Pengoperasian Trainer</u>	164
<u>1. Letakkan Modul PLC dan Modul Traffic Light pada Meja.</u>	164
<u>2. Pasang Kabel Power Ke Port Power Pada Modul PLC Sebelah Kiri Trainer.</u>	164
<u>3. Tekan Sakelar Toggle Pada Posisi ON Apabila Rangkaian Telah Selesai Dan Telah Disetujui Oleh Guru.</u>	165
<u>4. Cara Memasang Tiang Traffic Light</u>	165
<u>5. Konekkan kabel downloader pada modul PLC ke PC/Laptop.</u>	166
<u>6. Merangkai komponen</u>	166
<u>E. Cara Merawat Trainer</u>	168
<u>JOBSHEET</u>	178
<u>Kegiatan Praktik :</u>	179
<u>Kelas XI</u>	181
<u>Jobsheet 1 : Identifikasi dan Observasi</u>	181

<u>4x40 Menit</u>	181
<u>Kelas XI</u>	186
<u>Jobsheet 2 : Timer dan Counter</u>	186
<u>4x40 Menit</u>	186
<u>Kelas XI</u>	193
<u>Jobsheet 3 : Rangkaian Traffic Light Pertigaan</u>	193
<u>4x40 Menit</u>	193
<u>Kelas XI</u>	199
<u>Jobsheet 4 : Rangkaian Traffic Light Perempatan</u>	199
<u>4x40 Menit</u>	199

DAFTAR TABEL

Table 1. Pengalamatan PLC Versi Omron CP1L 40D-RA	Error! Bookmark not defined.
Table 2. Perbedaan Sistem Konvensional dengan Sistem Kendali PLC.....	Error! Bookmark not defined.
Table 3. Tabel Kebenaran AND	147
Table 4. Tabel Kebenaran OR.....	148
Table 5. Tabel Kebenaran NOT	149
Table 6. Tabel Kebenaran NAND.....	Error! Bookmark not defined.
Table 7. Tabel Kebenaran NOR.....	Error! Bookmark not defined.
Table 8. Tabel Kebenaran XOR.....	Error! Bookmark not defined.
Table 9. Instruksi Dasar dalam Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
Table 10. Simbol Komponen pada Ladder Diagram	Error! Bookmark not defined.
Table 34. Tabel Alat dan Bahan Jobsheet 1	Error! Bookmark not defined.
Table 35. Tabel Identifikasi dan Observasi Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
Table 36. Tabel alat dan Bahan Jobsheet 2	Error! Bookmark not defined.
Table 37. Gambar Rangkaian Timer	Error! Bookmark not defined.
Table 38. Gambar Rangkaian Counter.....	Error! Bookmark not defined.
Table 39. Ladder Diagram Timer	Error! Bookmark not defined.
Table 40. Ladder Diagram Counter	Error! Bookmark not defined.
Table 41. Ladder Diagram Counter	193
Table 42. tabel Alat dan Bahan Jobsheet 3	194
Table 43. Gambar Rangkaian Traffic Light Pertigaan.....	Error! Bookmark not defined.
Table 44. Ladder Diagram Traffic Light Pertigaan	Error! Bookmark not defined.
Table 45. Tabel Alat dan Bahan Jobsheet 4.....	200
Table 46. Gambar Rangkaian Traffic Light Perempatan	Error! Bookmark not defined.
Table 47. Gambar Ladder Diagram Traffic Light Perempatan.....	Error! Bookmark not defined.
Table 48. Gambar Ladder Diagram Traffic Light Perempatan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengalamatan PLC Versi Omron CP1L 40D-RA	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. Perbedaan Sistem Konvensional dengan Sistem Kendali PLC..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. Tabel Kebenaran AND.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. Tabel Kebenaran OR.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. Tabel Kebenaran NOT	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. Tabel Kebenaran NAND.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. Tabel Kebenaran NOR.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Tabel Kebenaran XOR.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Instruksi Dasar dalam Pemrograman	153
Gambar 10. Simbol Komponen pada Ladder Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Modul PLC.....	160
Gambar 12. Modul Traffic Light	161
Gambar 13. Modul PLC Tampak Atas	161
Gambar 14. Modul PLC Tampak Atas dan Samping	162
Gambar 15. Sakelar dan Kabel Power	Error! Bookmark not defined.
Gambar 16. Modul Traffic Light Tampak Atas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 17. Modul Traffic Light Tampak Atas dan Samping	Error! Bookmark not defined.
Gambar 18. Cara Meletakkan Trainer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 19. Cara Pasang Kabel Power (OFF)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 20. Cara Pasang Kabel Power (ON).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 21. Cara Memasang Tiang Traffic Light.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 22. Cara Memasang Kabel USB ke PC dan PLC....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 23. Cara Menancapkan Banana Plug	Error! Bookmark not defined.
Gambar 24. Banana Plug Female.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 25. Setup CX Programmer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 26. Serial Number CX Programmer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 27. Cara Menjalankan CX Programmer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 28. Cara membuat Program di CX Programmer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 29. Cara Membuat program Baru.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 30. Cara Menseting Program Baru.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 31. Cara Memilih PLC pada Seting	Error! Bookmark not defined.
Gambar 32. Menseting PLC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 33. Project siap diprogram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 34. Tabel Alat dan Bahan Jobheet 1.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 35. Tabel Identifikasi dan Observasi Komponen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 36. Tabel alat dan Bahan Jobsheet 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 37. Gambar Rangkaian Timer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 38. Gambar Rangkaian Counter	Error! Bookmark not defined.

Gambar 39. Ladder Diagram Timer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 40. Ladder Diagram Counter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 41. Ladder Diagram Counter.....	193
Gambar 42. tabel Alat dan Bahan Jobsheet 3	194
Gambar 43. Gambar Rangkaian Traffic Light Pertigaan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 44. Ladder Diagram Traffic Light Pertigaan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 45. Tabel Alat dan Bahan Jobsheet 4	200
Gambar 46. Gambar Rangkaian Traffic Light Perempatan ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 47. Gambar Ladder Diagram Traffic Light Perempatan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 48. Gambar Ladder Diagram Traffic Light Perempatan	Error! Bookmark not defined.

PETUNJUK PENGGUNAAN TAINER

A. Dasar Teori Umum PLC (Rangkuman Materi PLC)

1. Tujuan

Setelah mempelajari materi dasar simulasi PLC, diharapkan siswa mampu :

- a. Mengetahui prinsip-prinsip dasar serta implementasi praktis dari PLC.
- b. Menjelaskan prinsip-prinsip dasar serta implementasi praktis dari PLC.
- c. Membedakan bahasa pemrograman *ladder* diagram dengan kode mnemonik.
- d. Mengaplikasikan bahasa pemrograman ke dalam simulasi.
- e. Menjalankan simulasi PLC dengan benar.

2. Dasar PLC

a. Pengertian PLC

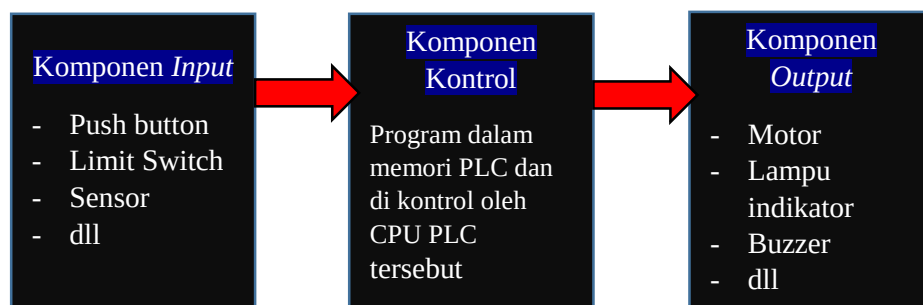
- 1) PLC merupakan jantung kendali dalam sistem otomasi. (Anjar Sudono, 2013)
- 2) PLC sebagai sebuah komputer yang dirancang khusus untuk mengontrol suatu proses atau mesin. (Iwan Setiawan, 2006)
- 3) PLC merupakan sebuah kontroler dengan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi dan mengimplementasikan fungsi seperti logika, urutan, pemilihan waktu, perhitungan , dan aritmatika untuk mengontrol mesin atau suatu proses. (Nolton, 2006)

b. Komponen Utama PLC

- 1) Prosesor (CPU)

- 2) *Power Supply*
- 3) *Memori*
- 4) *Modul input-output*
- 5) *Alat pemrograman*
- 6) *Communication Interface*

c. Sistem Kontrol PLC



d. Memori PLC

Memori adalah daerah yang menyimpan sistem operasi dan data pemakai. Program kendali disimpan dalam memori pemakai.

Jenis memori PLC:

1) ROM (*Read Only Memory*)

Memori yang hanya bisa diprogram sekali dan menyimpanannya bersifat permanen.

2) RAM (*Random Acces Memory*)

Dapat dimodifikasi dengan cepat dan berulang. Namun, penyimpanannya bersifat sementara.

3) EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*)

EPROM dirancang untuk menyimpan data yang dibaca, tetapi tidak mudah dimodifikasi. Untuk menghapus data diperlukan sinar ultraviolet.

e. Pengalamatan PLC versi Omron CP1L 40D-RA

Tabel 1. Pengalamatan PLC Versi Omron CP1L 40D-RA

Alamat	Bit Operand
<i>Input</i>	0.00-0.11 dan 1.00-1.11 (24Bit)
<i>Output</i>	100.00-100.07 dan 101.00-101.07 (16Bits)
Flag/Memori	200
<i>Timer</i>	TIM 0000
<i>Counter</i>	CNT 0000

f. Perbedaan Sistem Konvensional dengan Sistem Kendali PLC

Tabel 2. Perbedaan Sistem Konvensional dengan Sistem Kendali PLC

Aspek	Sistem Konvensional	Sistem Kendali PLC
a. Konsumsi Daya	Relatif tinggi	Lebih hemat
b. Pengawatan	Kompleks	Lebih sedikit
c. Pelacakan <i>Trouble-shooting</i>	Sangat Kompleks	Lebih mudah
d. Modifikasi sistem	Lama	Cepat
e. Dokumentasi Sistem	Lebih Lama	Lebih mudah

g. Contoh Aplikasi Sistem Kendali PLC

- **Konveyor**
- *Traffic Light*

3. Prinsip Gerbang Logika Pada PLC

Ada banyak situasi kontrol yang memerlukan tindakan tertentu yang akan diaktifkan jika kombinasi dari kondisi tertentu direalisasikan. Pada hal ini, pemrograman PLC memanfaatkan prinsip gerbang-gerbang dasar seperti AND, OR, NOT, serta gerbang kombinasi seperti NAND, NOR, dan XOR.

a. Gerbang Dasar

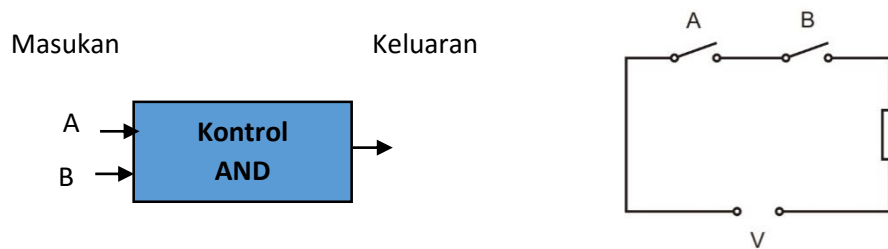
1) Gerbang AND

Keluaran akan bernilai 1 apabila kedua masukan bernilai 1.

Perhatikan tabel berikut:

Tabel 3. Tabel Kebenaran AND

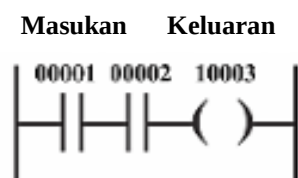
Input		Output
A	B	$Y=A.B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Rangkaian AND

Jika gerbang AND diaplikasikan dalam bentuk pemrograman *ladder*, maka bentuk kontak sirkuit diseri. Perhatikan contoh berikut:

Ladder Diagram



Kode Mneumenik

LD	00001
AND	00002
OUT	10003

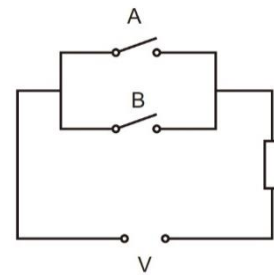
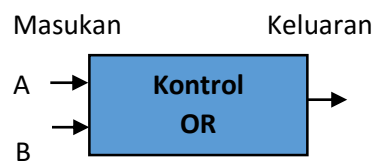
2) Gerbang OR

Keluaran akan bernilai 0 apabila kedua masukan bernilai 0.

Sesuai dengan tabel kebenaran berikut:

Tabel 4. Tabel Kebenaran OR

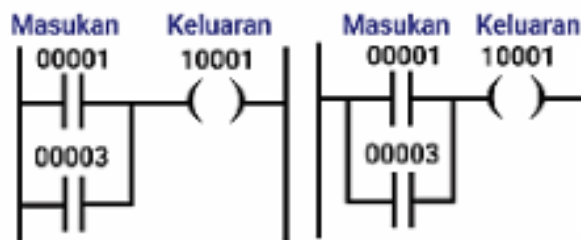
Input		Output
A	B	$Y=A+B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Rangkaian OR

Jika gerbang OR diaplikasikan dalam bentuk pemrograman *ladder*, maka kontak sirkuit di paralel. Perhatikan contoh berikut:

Ladder Diagram



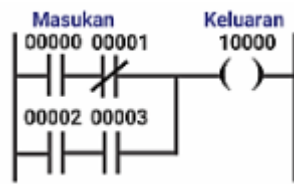
Kode Mneumenik

LD	00001
OR	00003
OUT	10001

Instruksi OR LOAD

Instruksi OR LOAD meng-OR-kan kondisi eksekusi dihasilkan oleh dua blok logika. Perhatikan contoh di bawah ini!

Ladder Diagram



Kode Mneumonik

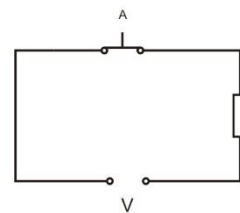
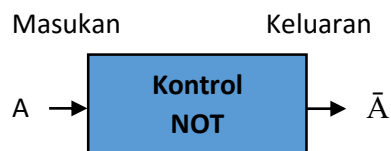
LD	00000
AND NOT	00001
LD	00002
AND	00003
OR LOAD	
OUT	10000

3) Gerbang NOT

Gerbang NOT hanya memerlukan sebuah masukan untuk menghasilkan sebuah keluaran. Gerbang NOT ini disebut jugadengan inverter (pembalik) karena menghasilkan keluaran yang berlawanan dengan masukannya. Sesuai dengan tabel kebenaran berikut.

Tabel 5. Tabel Kebenaran NOT

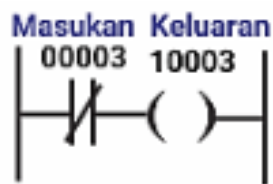
Input	Output
A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0



Rangkaian NOT

Jika gerbang NOT diaplikasikan dalam bentuk pemrograman *ladder*, maka perhatikan contoh berikut:

Ladder Diagram



Kode Mneumonik

LD NOT 00003
OUT 10003

b. Gerbang Kombinasi

1) Gerbang NAND

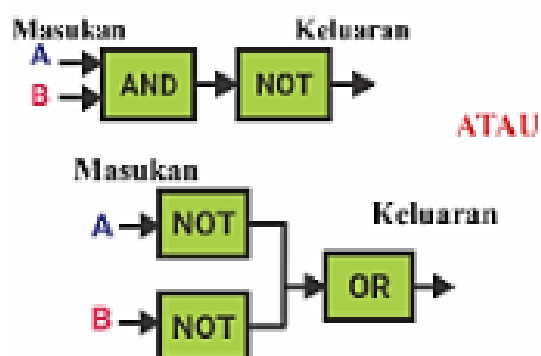
Keluaran akan bernilai 0 apabila kedua masukan bernilai 1.

Kebalikan dari gerbang AND (AND di-NOT-kan).

Sesuai dengan tabel kebenaran berikut:

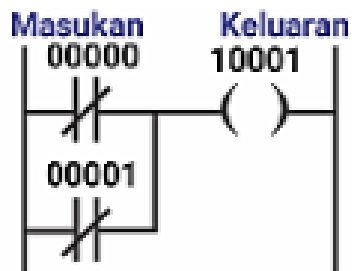
Tabel 6. Tabel Kebenaran NAND

Input		Output
A	B	$Y = \overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Jika gerbang NAND diaplikasikan dalam bentuk *Ladder Diagram*, maka hasilnya sebagai berikut:

Ladder Diagram



Kode Mneumonik

LD NOT 00000
OR NOT 00001
OUT 10001

2) Gerbang NOR

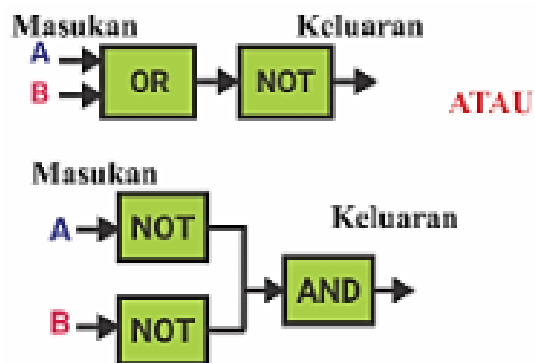
Keluaran akan bernilai 1 apabila kedua masukan bernilai 0.

Kebalikan dari gerbang OR (OR di-NOT-kan).

Sesuai dengan Tabel kebenaran berikut:

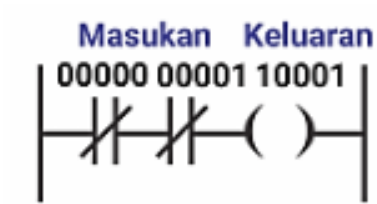
Tabel 7. Tabel Kebenaran NOR

Input		Output
A	B	$\overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



Jika gerbang NOR diaplikasikan dalam bentuk *Ladder Diagram*, maka hasilnya sebagai berikut:

Ladder Diagram



Kode Mneumonik

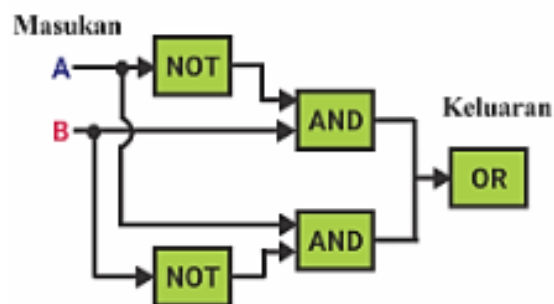
LD NOT	00000
AND NOT	00001
OUT	10001

3) Gerbang XOR

Keluaran akan bernilai 1 apabila kedua masukan memiliki nilai logika yang berbeda. Sesuai dengan Tabel Kebenaran berikut:

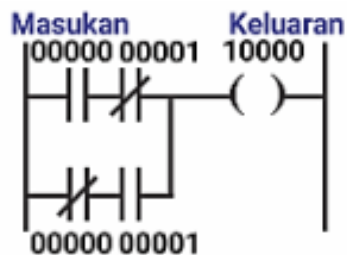
Tabel 8. Tabel Kebenaran XOR

Input		Output
A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Jika gerbang XOR diaplikasikan dalam bentuk Ladder Diagram, maka hasilnya sebagai berikut.

Ladder Diagram



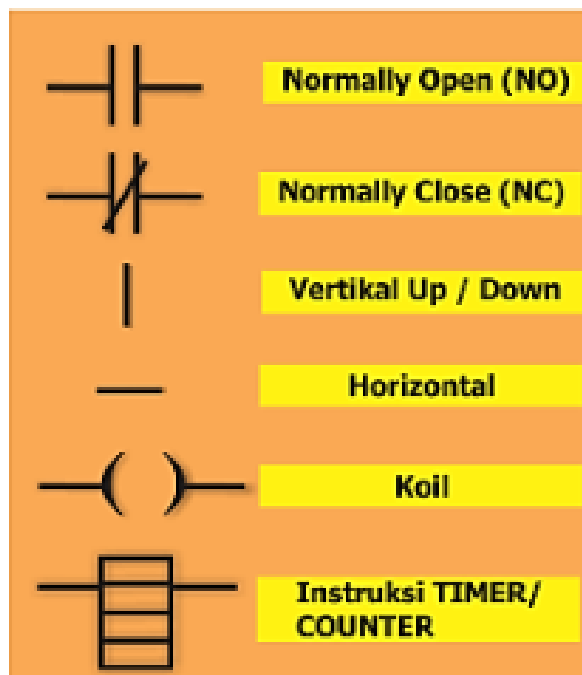
Kode Mneumonik

LD	00000
AND NOT	00001
LD NOT	00000
AND	00001
OR LOAD	
OUT	10000

4. Instruksi Dasar PLC

a. Instruksi-instruksi Dasar dalam Pemrograman Ladder Diagram

Tabel 9. Instruksi Dasar dalam Pemrograman



1) Normally Open (NO)

NO adalah kondisi suatu kontak dalam keadaan terbuka atau tidak terhunung sehingga arus listrik tidak mengalir.

2) Normally Close (NC)

NC adalah kondisi suatu kontak dalam keadaan tertutup atau terhubung sehingga arus listrik dapat mengalir.

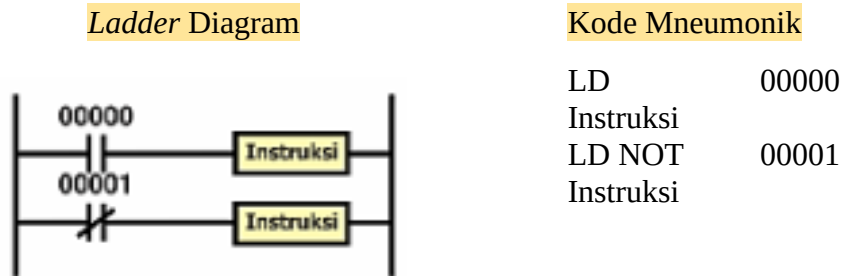
Pemanfaatan NO atau NC: Push Button, Limit Switch, Emergency Switch, dll

b. Instruksi Pemrograman

1) Instruksi Load dan Load NOT

Instruksi *Load* dan *Load NOT* menentukan kondisi eksekusi awal, oleh karena itu, dalam diagram ladder disambung ke bus bar sisi kiri. Tiap instruksi memerlukan satu baris dalam kode mneumonik.

Perhatikan contoh berikut:



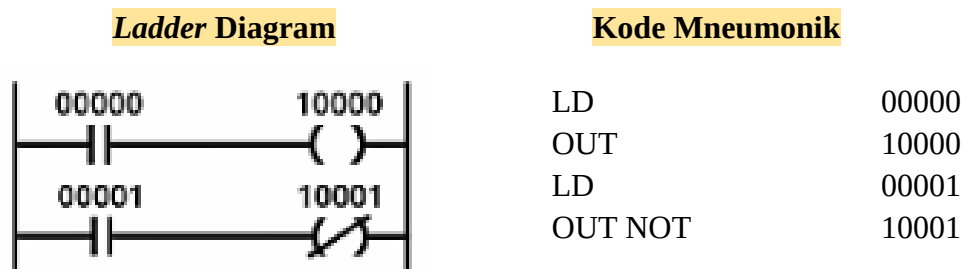
Kata “Instruksi” mewakili sembarang instruksi lain seperti koil, timer, atau counter.

2) Instruksi OUT dan OUT NOT

Deangan instruksi *OUTPUT*, *bit operand* akan ON selama kondisi eksekusinya ON dan akan OFF sealama kondisi eksekusinya OFF.

Dengan instruksi *OUTPUT* NOT, nit operand akan ON slama kondisi eksekusinya OFF dan akan OFF selama kondisi eksekusinya ON.

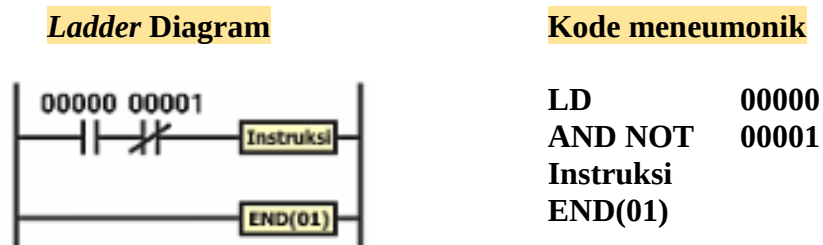
Perhatikan contoh berikut:



3) Instruksi END (01)

Nomor yang mengikuti instruksi END kode mneumonik adalah kode fungsinya, digunakan saat memasukan instruksi ke dalam PLC menggunakan konsol pemrograman. Instruksi END tidak memerlukan operand dan tidak boleh ada kontak ditempatkan pada garis instruksi

yang sama. Jika dalam program tidak ada instruksi END, program tersebut tidak akan dieksekusi. Perhatikan contoh berikut ini:



4) Instruksi *TIMER*

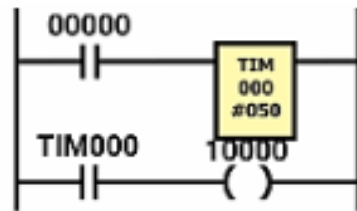
Instruksi *TIMER* digunakan untuk operasi tunda waktu atau pengatur waktu pada rangkaian . *TIMER* memerlukan dua operand paa dua baris instruksi, yaitu baris pertama untuk nomor *TIMER* dan baris kedua untuk *setting* waktu (SV= Set Value). Semua SV harus dalam BCD (*Binary Coded Decimal*), yaitu bilangan decimal yang dikoede biner. Penulisan SV harus diawali dengan tanda #.

Simbol *TIMER*



SV mempunyai harga antara 0000 sampai 9999 (BCD) dalam satuan dcci-detik. Jadi misalnya menghendaki 10 detik, maka nilai SV harus 100. Perhatikan contoh berikut:

Ladder Diagram



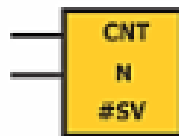
Kode Mneumonik

LD	00000
TIM	000
	#050
LD	TIM000
OUT	10000

5) Instruksi COUNTER

Instruksi *Counter* dapat digunakan sebagai rangkaian perhitungan/ pencacah. Counter memiliki 2 input, yaitu: *Pulse input* dan *reset input*. Yaitu: baris pertama untuk nomor *counter* dan baris kedua untuk setting waktu (SV= *Set Value*) dalam BCD.

Simbol Counter

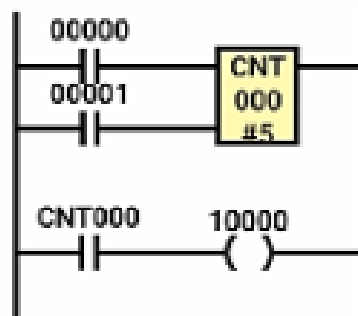


Terdapat tiga jenis *counter*, yaitu:

- 1) *Counter Up* (hitungan naik)
- 2) *Counter Down* (hitungan turun)
- 3) *Counter UP-Down* (hitungan naik-turun)

Contoh Counter UP

Ladder Diagram

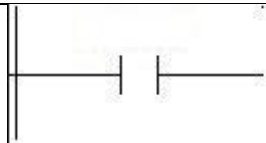
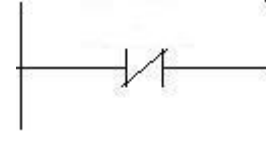
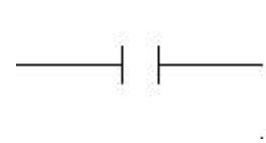
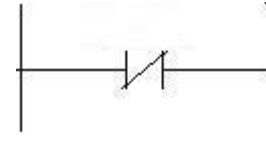
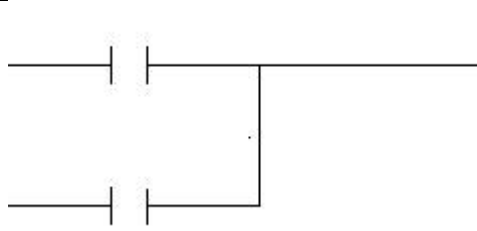
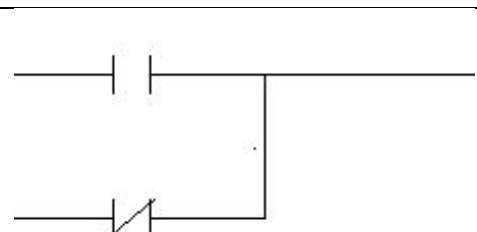
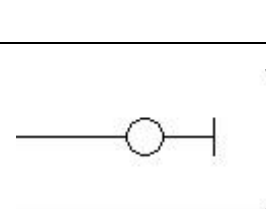


Kode Mneumonik

LD	00000
LD	00001
CNT	000
	#5
LD	CNT000
OUT	10000

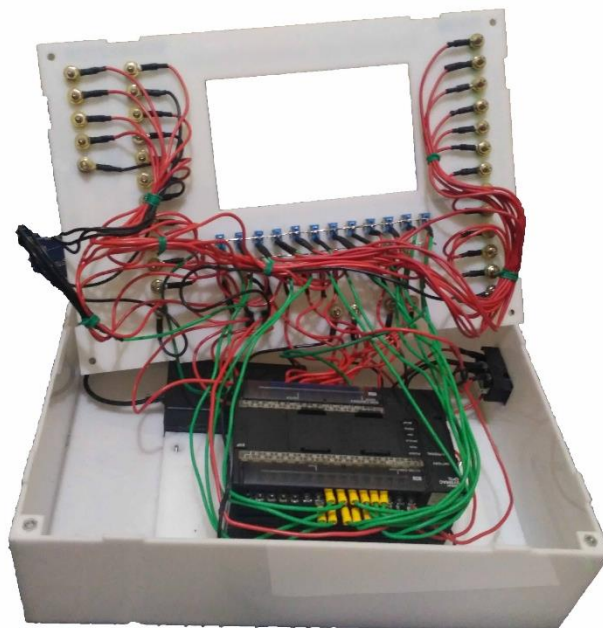
B. Simbol Komponen Pada *Ladder Diagram*

Tabel 10. Simbol Komponen pada Ladder Diagram

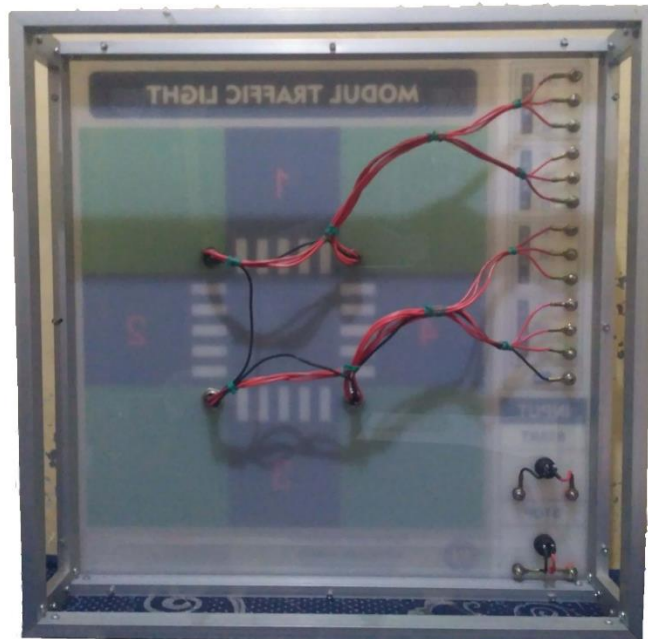
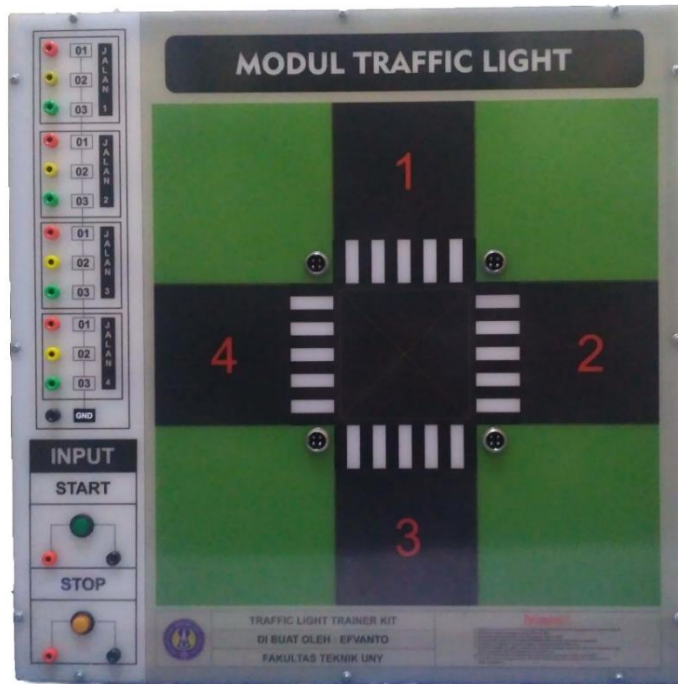
No.	Simbol Komponen	Keterangan
1.		Load/LD NOT = Start pada <i>normally open input</i> .
2.		Load Not/LD NOT = Start pada <i>normally close input</i> .
3.		AND = Menghubungkan 2 atau lebih <i>input</i> dalam bentuk <i>normally open</i> secara seri.
4.		AND NOT = Menghubungkan 2 atau lebih <i>input</i> dalam bentuk <i>normally close</i> .
5.		OR = Menghubungkan 2 atau lebih <i>input</i> dalam bentuk <i>normally open</i> secara paralel.
6.		OR NOT = Menghubungkan 2 atau lebih <i>input</i> dalam bentuk <i>normally close</i> secara paralel.
7.		OUTPUT/OUT = menyalakan <i>output</i>

C. Hasil Perakitan *Trainer*

1. *Trainer* modul PLC



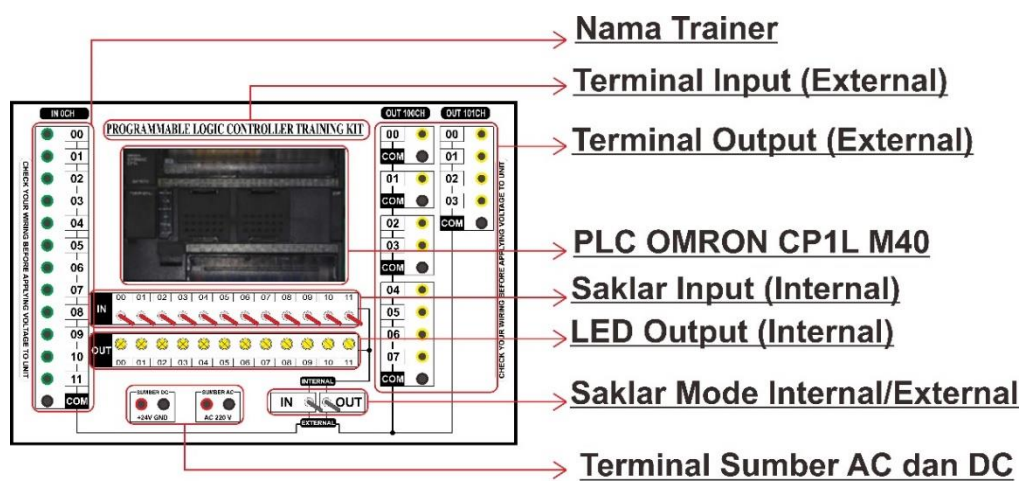
2. *Trainer* Modul Traffic light





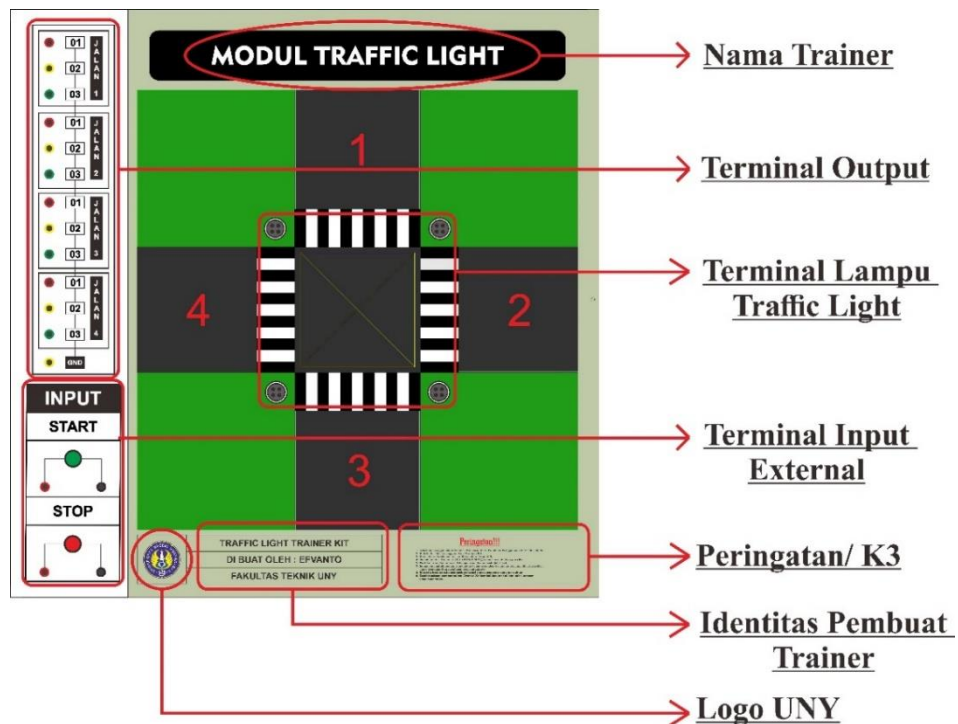
D. Bagian-Bagian Trainer

1. Modul PLC



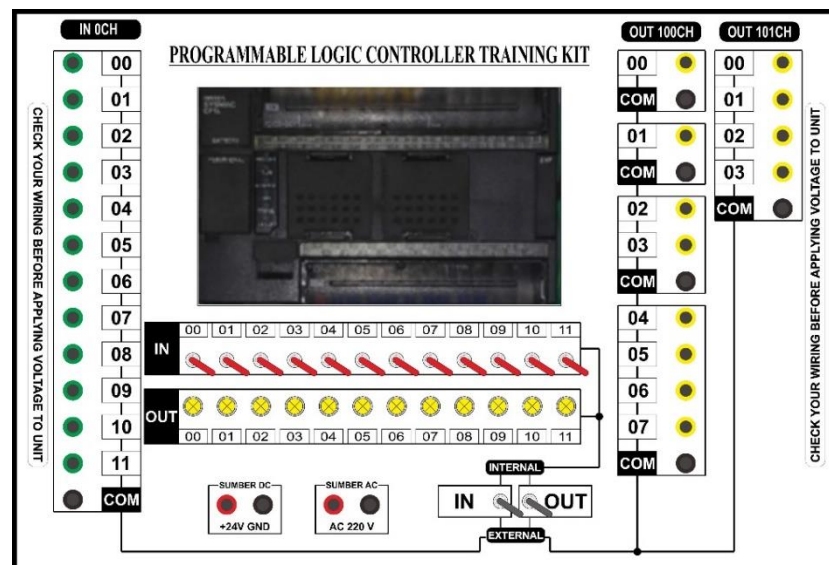
Gambar 1. Modul PLC

2. Modul Traffic Light



Gambar 2. Modul Traffic Light

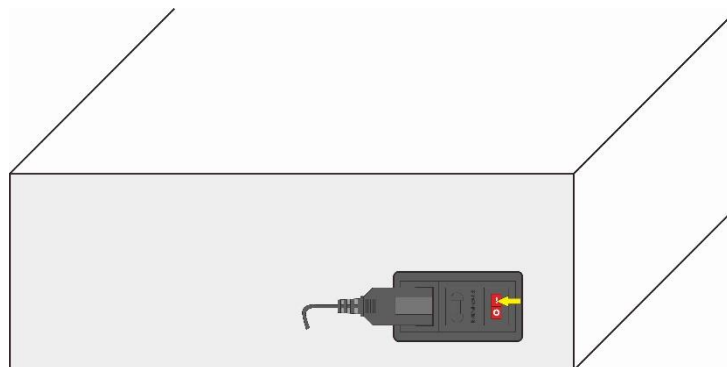
3. Desain Trainer Traffic Light



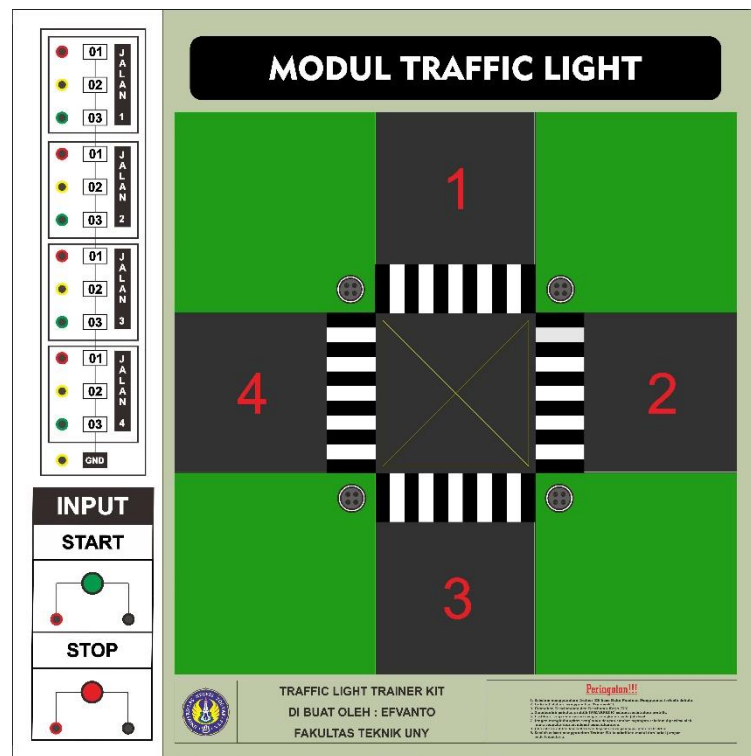
Gambar 3. Modul PLC Tampak Atas



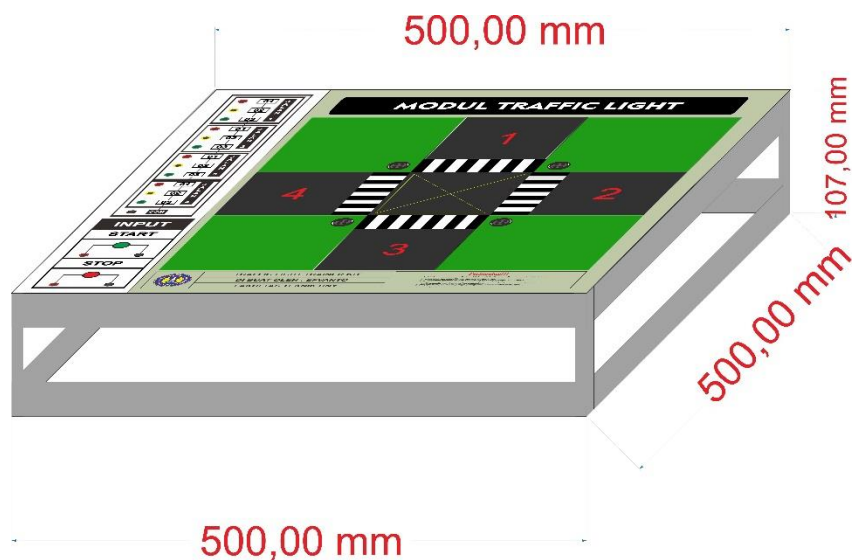
340,00 mm
Gambar 4. Modul PLC Tampak Atas dan Samping



Gambar 5. Sakelar dan Kabel Power



Gambar 6. Modul Traffic Light Tampak Atas



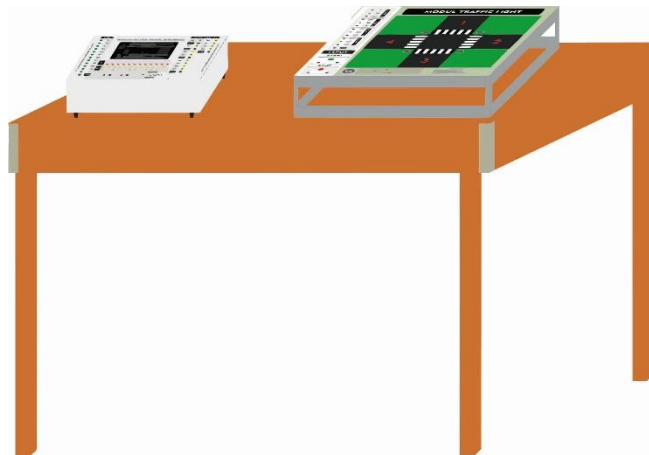
Gambar 7. Modul Traffic Light Tampak Atas dan Samping

E. Cara Pengoperasian *Trainer*

1. Letakkan Modul PLC dan Modul *Traffic Light* pada Meja.

Letakkan *Trainer* pada papan yang datar seperti meja, agar saat *Trainer* beroperasi bisa digunakan dengan mudah.

Lihat gambar di bawah ini :

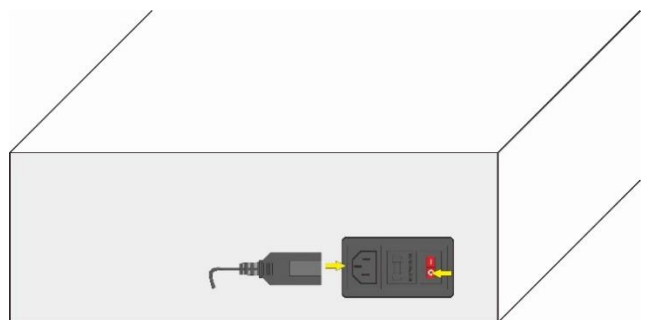


Gambar 8. Cara Meletakkan *Trainer*

2. Pasang Kabel Power Ke *Port Power* Pada Modul PLC Sebelah Kiri *Trainer*.

Posisi sakelar toggle diposisi OFF

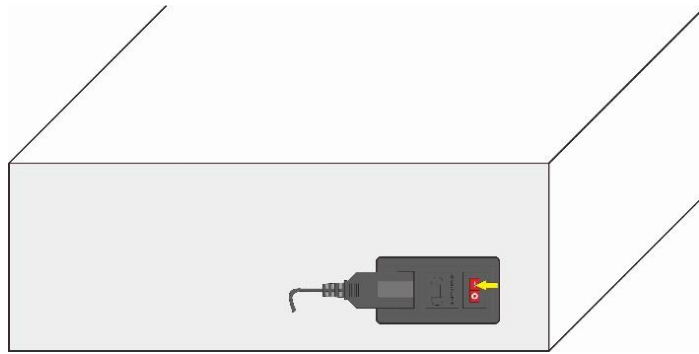
Lihat gambar di bawah ini:



Gambar 9. Cara Pasang Kabel Power (OFF)

3. **Tekan Sakelar Toggle Pada Posisi ON Apabila Rangkaian Telah Selesai Dan Telah Disetujui Oleh Guru.**

Lihat gambar di bawah ini :

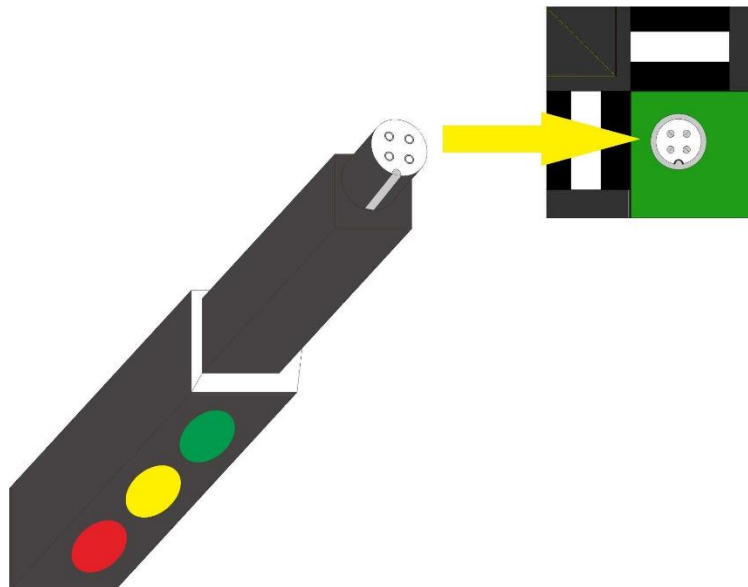


Gambar 10. Cara Pasang Kabel Power (ON)

4. **Cara Memasang Tiang *Traffic Light***

Hubungkan jek tiang traffic light ke terminal yang ada pada modul traffic light dengan posisi menghadap ke belakang.

Lihat gambar di bawah ini :

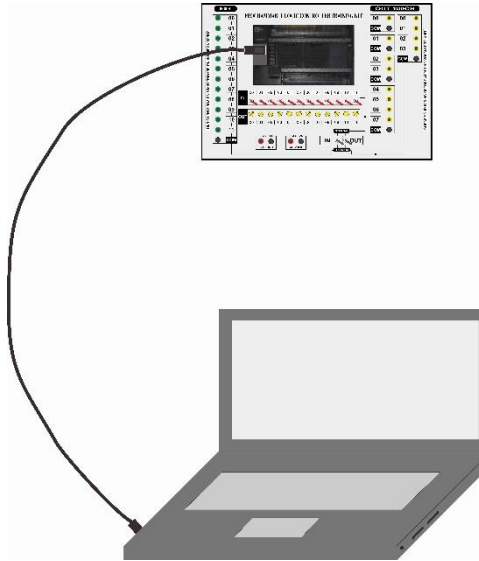


Gambar 11. Cara Memasang Tiang *Traffic Light*

5. Konekkan kabel downloader pada modul PLC ke PC/Laptop.

Untuk mentransfer program pada PC ke PLC hubungkan menggunakan kabel USB.

Lihat gambar di bawah ini :



Gambar 12. Cara Memasang Kabel USB ke PC dan PLC

6. Merangkai komponen

- a. Ketika praktik pada trainer, merangkai tiap komponen harus menggunakan kabel yang sudah disediakan. Ujung setiap kabel sudah dilengkapi banana plug female.
- b. Tancapkan ujung plug ke bagian lubang komponen yang sesuai dengan secara hati-hati. Pastikan plug benar-benar tertancap dengan kencang.
- c. Ketika memasang dan mencabut kabel penghubung, bagian yang dipegang dengan jari adalah badan dari banana plug female (bukan kabelnya).



Badan banana plug female yang dipegang untuk menancapkan dan menarik.

Gambar 13. Cara Menancapkan *Banana Plug*

- d. Pilihlah warna kabel dan banana plug yang sesuai dengan aturan instalasi ketika merangkai.

Terdapat 6 buah warna kabel banana plug yaitu :

- 1) Merah
- 2) Kuning
- 3) Hitam
- 4) Biru
- 5) Hijau



Gambar 14. *Banana Plug Female*

- e. rangkailah sesuai gambar praktik/gambar kerja anda.
- f. Apabila anda kesulitan , tanyakan kepada guru.

g. Perhatikan!

“Merangkai harus dalam kondisi tanpa tegangan (sumber OFF)

F. Cara Merawat Trainer

1. Perikas fungsi komponen sebelum menggunakan *Trainer*.
2. Gunakan Komponen dan alat sesuai fungsinya.
3. Jangan menggunakan komponen apabila anda belum tahu cara menggunakannya.
4. Hindari seluruh bagian *Trainer* dari air, apabila terkena air segera keringkan dengan kain bersih dan periksa kondisi komponen.
5. Jika terdapat komponen yang rusak, penggantian kompoen harus dengan spesifikasi yang sama. Lepaskan mur & baut yang ada pada papan akrilik, lalu lepas kembali sperti semula.
6. Simpan kabel dengan kondisi rapi.
7. Apabila trainer tidak digunakan, tutu dengan kain untuk menghindari terkena kotoran dan debu.
8. Simpan komponen pada kotak yang tersedia dengan rapi, letakkan modul *Traffic Light* dan kotak penyimpanan pada tempat yang aman dan tidak mengganggu.

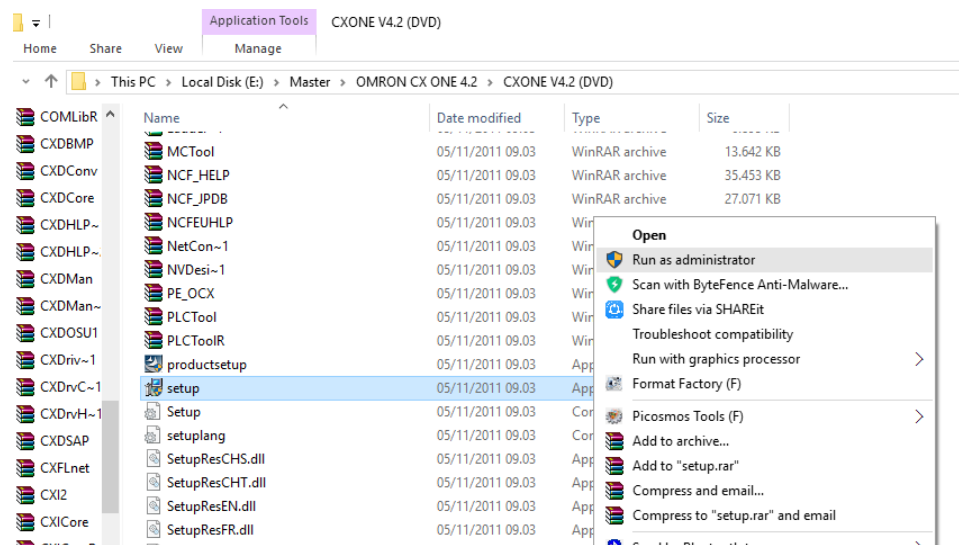
G. Software yang digunakan

Penggunaan *Trainer* ini membutuhkan suatu program yang akan ditransfer ke PLC melalui kabel USB, *software* yang digunakan untuk memprogram PLC yaitu dengan *software* CX-Programmer. Berikut adalah cara meng-instal dan memprogram dengan *software* CX-Programme tersebut.

1. Cara instal Software CX-Programmer

- a. Buka folder yang berisi master aplikasi CX Programmer, setelah itu cari file **setup** kemudian langsung double klik atau klik kanan pilih run as administrator.

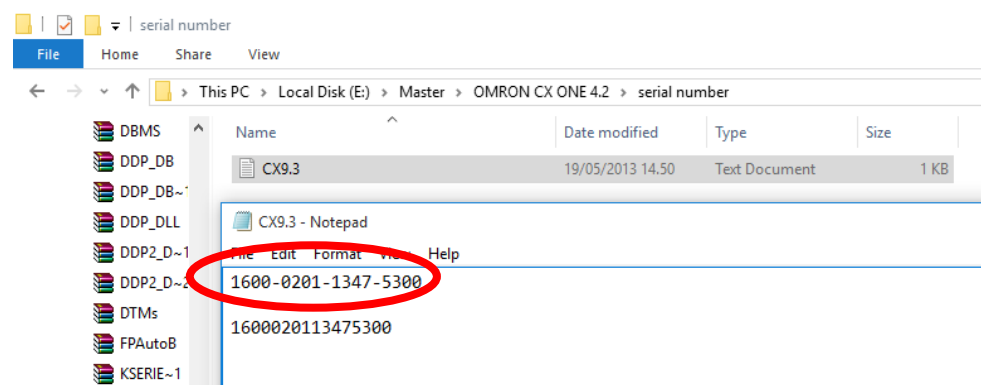
Lihat gambar dibawah.



Gambar 15. Setup CX Programmer

- b. Kemudian apabila diminta untuk mengisi serial number masukkan serial number terlebih dahulu.

Lihat gambar di bawah.



Gambar 16. Serial Number CX Programmer

Setelah software ter instal software siap untuk digunakan.

2. Cara Memprogram dengan CX-Programmer

Untuk memulai membuat program pada cx programmer ada beberapa hal yang harus diketahui. Pertama anda buka aplikasi cx programmer dan akan muncul jendela seperti pada gambar dibawah ini. Setelah itu klik File dan pilih new untuk membuat program baru.

Lihat gambar dibawah ini.

- a. Klik program/aplikasi CX Programmer seperti gambar di bawah ini.

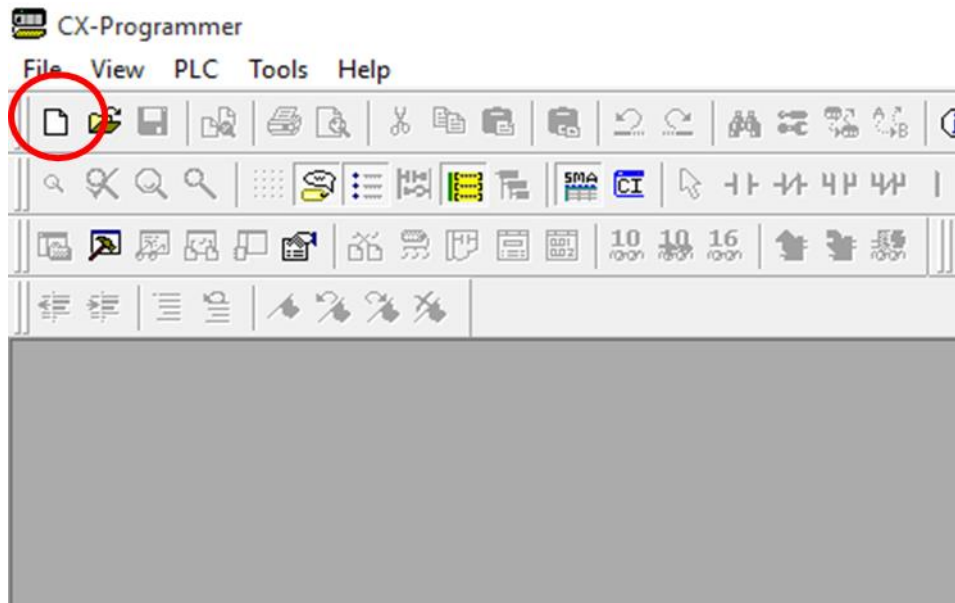
Lihat gambar dibawah ini.



Gambar 17. Cara Menjalankan CX Programmer

- b. Setelah program terbuka, kemudian klik File dan pilih new untuk membuat program baru.

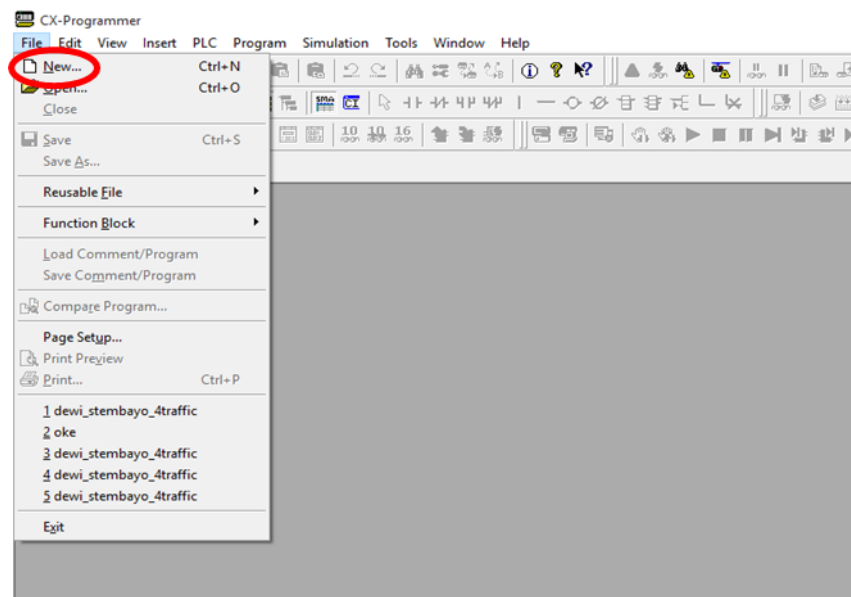
Lihat gambar dibawah ini.



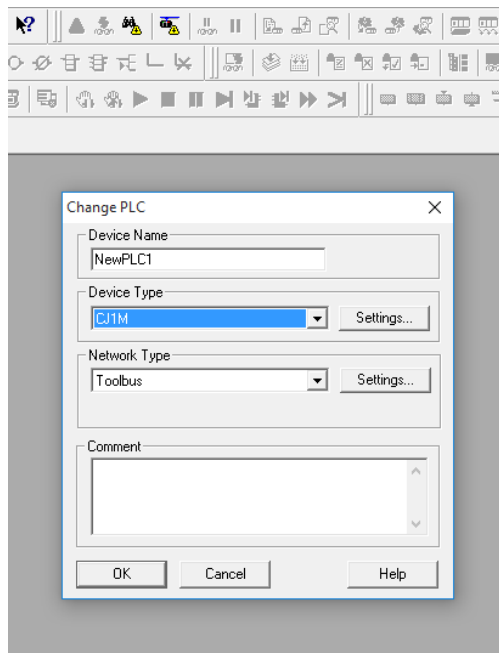
Gambar 18. Cara membuat Program di CX Programmer

- c. Setelah itu klik File dan pilih file new untuk membuat program baru.

Lihat gambar dibawah ini.



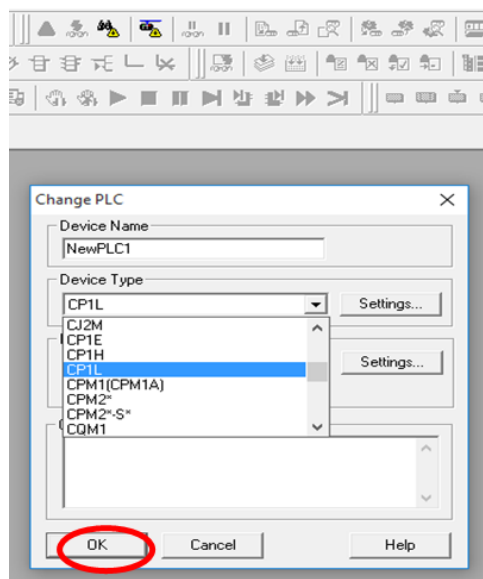
Gambar 19. Cara Membuat program Baru



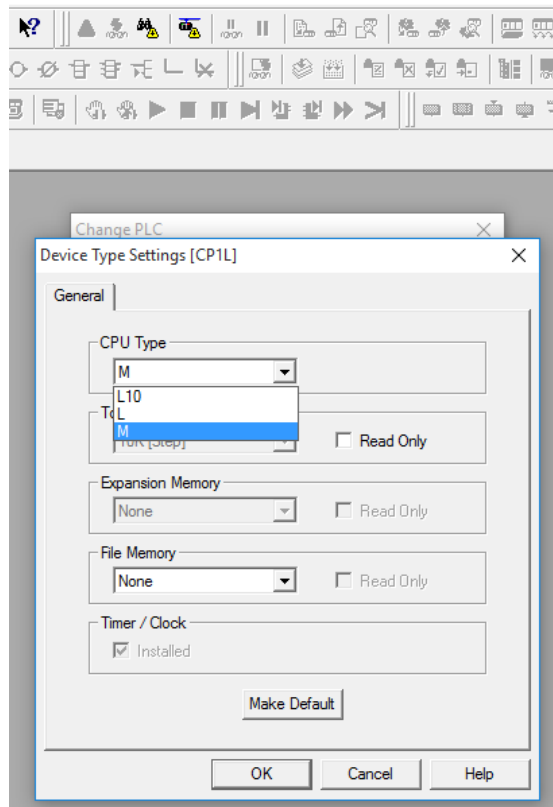
Gambar 20. Cara Menseting Program Baru

- d. Setelah itu anda pilih type PLC dan kemudian anda klik setting maka akan muncul seperti pada gambar no 2 (dibawah) dan pilih type CPU nya. Setelah itu klik OK.

Lihat gambar dibawah ini.

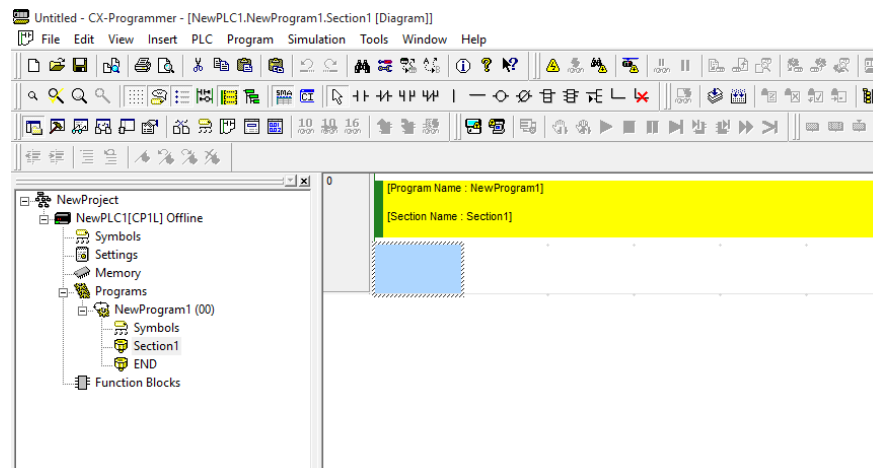


Gambar 21. Cara Memilih PLC pada *Seting*



Gambar 22. Mensetting PLC

- e. Setelah klik OK maka akan muncul seperti gambar di bawah ini:



Gambar 23. *Project* siap diprogram

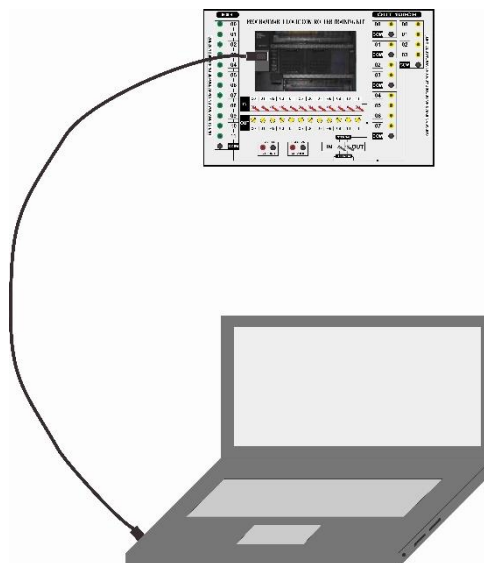
Aplikasi CX Programmer siap untuk diprogram.

3. Cara download atau transfer program dari PC ke PLC

Untuk menjalankan suatu rangkaian perlu adanya sebuah program yang berupa *ladder diagram* yang akan digunakan sebagai perintah agar rangkaian berjalan sesuai keinginan. Kemudian bagaimana program bisa digunakan sebagai perintah yaitu pindahkan program dari PC ke modul PLC dengan cara *mendownload* atau mentransfer program menggunakan kabel USB. Berikut adalah langkah-langkah untuk mentransfer program yang ada di PC menuju ke modul PLC:

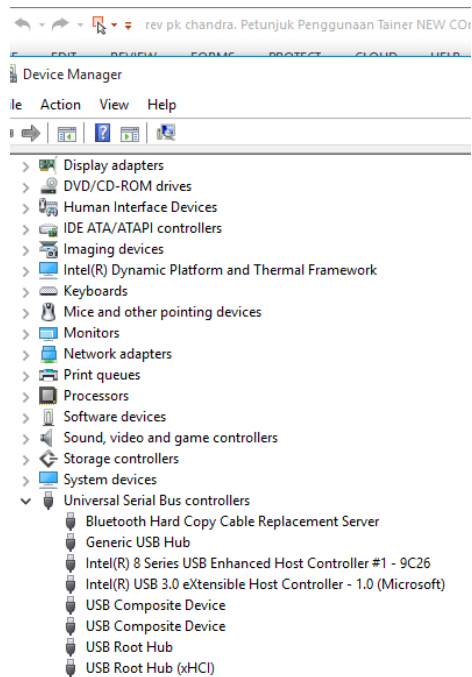
- a. Hubungkan PLC dan PC menggunakan kabel USB kusus

Lihat gambar dibawah ini:

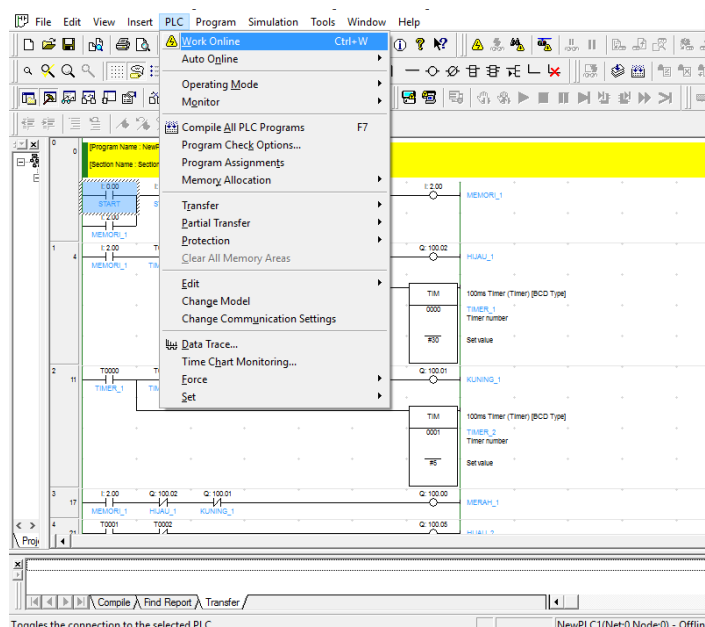


- b. Periksa apakah PLC sudah tersambung pada PC dengan melihat pada ***device manager***

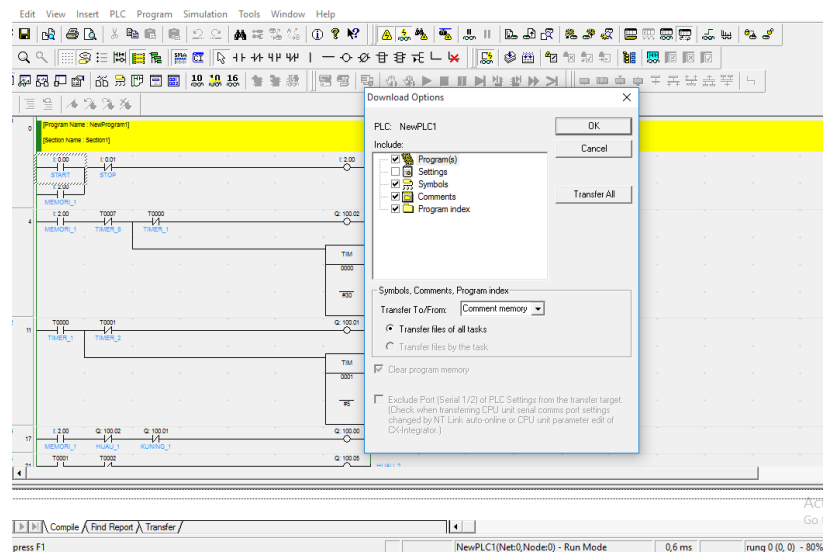
Lihat gambar dibawah ini:



- c. Setelah sudah tersambung pada software CX-Programmer yang telah di program masuk ke menu PLC dan pilih “Work Online”



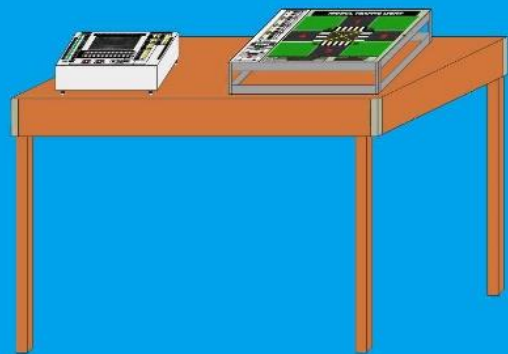
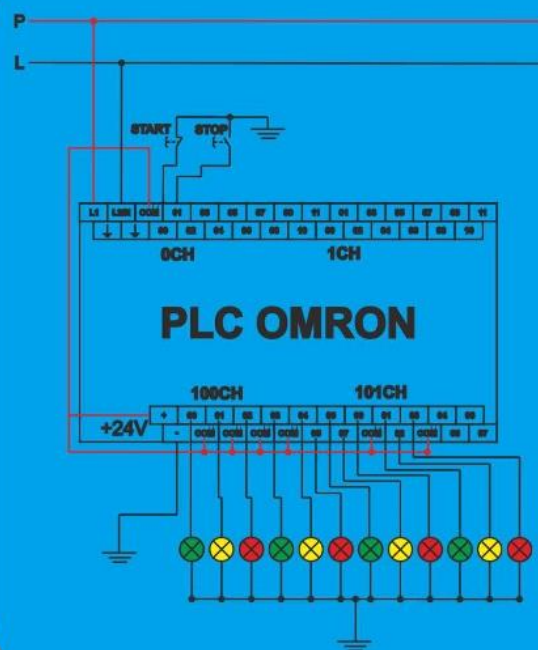
- d. Setelah itu tekan tombol **OK** dan program yang telah di transfer telah masuk ke unit PLC Omron.



Lampiran 1.B *Jobsheet*

Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik

Untuk Siswa Kelas XI
Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik
SMK COKROAMINOTO PANDAK BANTUL



Praktik Simulasi Traffic Light:

- Identifikasi Komponen
- Rangkaian Timer dan Counter
- Rangkaian Pertigaan Traffic Light
- Rangkaian Perempatan Traffic Light

Disusun Oleh:
Efvanto
NIM : 13501241026
J.P.T.E FT UNY

JOBSHEET

Kegiatan Praktik :

- Jobsheet 1. Identifikasi dan Observasi Komponen
- Jobsheet 2. *Timer* dan *Counter*
- Jobsheet 3. Traffic Light Pertigaan
- Jobsheet 4. Traffic Light Perempatan

DAFTAR ISI

	Halaman
<u>Jobsheet 1 : Identifikasi dan Observasi</u>	181
<u>Jobsheet 2 : Timer dan Counter</u>	186
<u>Jobsheet 3 : Rangkaian Traffic Light Pertigaan</u>	193
<u>Jobsheet 4 : Rangkaian Traffic Light Perempatan</u>	199

	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik		
	SMK Cokroaminoto Pandak		
	Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik		
	Kelas XI	Jobsheet 1 : Identifikasi dan Observasi	4x40 Menit

A. Tujuan

Setelah melaksanakan praktikum ini siswa mampu :

1. Siswa dapat melakukan observasi komponen-komponen yang terdapat pada *trainer traffic light*.
2. Siswa dapat melakukan identifikasi komoponen-komponen yang terdapat pada *trainer traffic light*.

B. Materi

“Identifikasi dan Obsevasi”

C. KOMPETENSI DASAR

3. Mengoperasikan sistem pengendali elektronik
4. Memahami data operasi sistem kendali elektronik

D. DASAR TEORI

Anda sebagai seorang teknisi dibidang kelistrikan diminta mengidentifikasi dan observasi komponen-komponen pada trainer Traffic Light berbasis PLC. Pada rangkaian kendali tersebut terdapat beberapa komponen yaitu:

1. Identifikasi komponen-komponen yang ada pada trainer *Traffic Light* berbasis PLC.
2. Test seluruh komponen tersebut menggunakan multimeter.
3. Buatlah gambar fisik dan simbol komponen dari masing-masing jenis komponen yang anda identifikasi.
4. Catatlah spesifikasi dari setiap komponen yang anda amati.
5. Sebutkan fungsi dari setiap komponen yang anda amati.
6. Isikan seluruh hasil identifikasi anda pada tabel yang tersedia.

E. ALAT dan BAHAN KERJA

Tabel 11. Tabel Alat dan Bahan *Jobsheet 1*

1.	Multimeter (AVO meter)	1 buah	7.	<i>Push Button Stop</i>	1 buah
2.	Modul PLC OMRON CP1L M40DR-A 40 I/O	1 set	8.	Tiang lampu <i>traffic light</i>	4 buah
3.	Modul <i>traffic light</i>	1 set	9.	Kabel <i>jumper</i>	Secukupnya
4.	Kabel power untuk modul PLC	1 buah			
5.	Kabel USB	1 buah			
6.	<i>Push Button Start</i>	1 buah			

F. FOTO MODUL TRAINER

1. Modul *Trainer PLC*



Gambar 24. Modul *Trainer PLC*

2. Modul *Trainer Traffic Light*



Gambar 25. Modul Trainer Traffic Light

3. Tiang *traffic light*



Gambar 26. Tiang Lampu *Traffic Light*

G. KESELAMATAN KERJA

1. Patuhilah tata tertib di laboratorium!
2. Gunakan pakaian praktikum (*wearpack*) dalam poses praktikum!
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan teliti!
4. Gunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya!
5. Hati-hati terhadap segala sumber tegangan di laboratorium!
6. Jika terdapat kesulitan, konsultasikan kepada guru pengajar atau instruktur!
7. Pastikan alat dan bahan dikembalikan ke tempatnya semula.

H. LANGKAH KERJA

1. Siapkan seluruh alat dan bahan praktik yang diperlukan
2. Identifikasi komponen-komponen kelistrikan sesuai dengan petunjuk kerja
3. Test fungsi dari komponen-komponen tersebut
4. Catat semua yang anda identifikasi (nama komponen, spesifikasi dan gambar simbol) pada tabel yang tersedia.
5. Setelah semua komponen telah anda identifikasi, kembalikan alat dan bahan sesuai tempatnya.

I. TUGAS

Buatlah laporan praktik identifikasi dan observasi komponen dari job ini dengan isi laporan sebagai berikut :

1. Judul laporan
2. Tujuan praktik
3. Alat dan bahan
4. Langkah kerja
5. Data hasil pengamatan
 - a. Komponen yang diidentifikasi
 - b. Penjelasan fungsi dan prinsip kerja komponen tersebut
 - c. Jenis-jenis komponen tersebut
 - d. Spesifikasi yang tercantum pada komponen
 - e. Gambar fisik komponen dan gambar secara simbol kelistrikan
6. Pembahasan
7. Kesimpulan

Tabel 12. Tabel Identifikasi dan Observasi Komponen

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Gambar	Keterangan Kondisi

	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak		
	Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik		
	Kelas XI	Jobsheet 2 : Timer dan Counter	4x40 Menit

A. Tujuan

1. Siswa dapat menggambar *ladder diagram* “*Timer & Counter*” menggunakan *software* CX-Programmer dengan benar.
2. Siswa dapat melakukan simulasi kerja rangkaian “*Timer & Counter*” dengan menggunakan *software* CX-Programmer dengan benar.
3. Siswa dapat merangkai rangkaian “*Timer & Counter*” menggunakan *trainer* dengan benar.
4. Siswa dapat menyimpulkan cara kerja rangkaian “*Timer & Counter*” dengan benar.

B. Materi

“*Timer dan Counter*”

C. KOMPETENSI DASAR

5. Mengoperasikan sistem pengendali elektronik
6. Memahami data operasi sistem kendali elektronik

D. DASAR TEORI

Anda sebagai seorang teknisi dibidang kelistrikan diminta merangkai dan memprogram rangkaian *Timer dan Counter* dengan *software* CX-Programmer. Pada rangkaian kendali tersebut terdapat beberapa komponen yaitu:

- Komputer/Laptop yang telah terinstal *software* CX-Programmer.

1. *Timer*

Timer adalah salah satu perintah/instruksi pada PLC yang berfungsi sebagai penundaan waktu menjadi ON/OFF. Fungsi *timer* pada PLC diatur sesuai format program kendali yang dibuat, dan *timer* pada PLC menggunakan teknologi *slide-state* sehingga mempunyai kecermatan dan kecepatan yang lebih baik dari pada penggunaan relay konvensional.

Rangkaian ini menggunakan 2 buah komponen *push button* dan *start stop*. Cara kerjanya yaitu setelah tombol start ditekan maka akan mengaktifkan timer sekaligus penundaan 5 detik nyalanya output/lampu, setelah 10 detik start ditekan maka tekan tombol stop.

2. Counter

Counter adalah instruksi pencacah pada PLC. Perhitungan cacahan fungsi pencacah tergantung pada nilai yang dimasukkan dalam fungsi tersebut, ketika nilai setingannya sudah tercapai maka *counter* akan ON, misalnya counter di seting nilai 3 maka *counter* akan aktif setelah mencapai nilai 3. Untuk menonaktifkan *counter* maka perlu adanya pereset *counter* agar dapat kembali seperti awal, misalnya counter diseting aktif pada saat mencapai nilai 3 maka setelah direset akan kembali 0.

Cara kerja rangkaian ini yaitu apabila *push button* ditekan sampai 3 kali maka akan memicu counter menjadi aktif dan menyalakan beban dalam rangkaian ini beban adalah lampu. Dalam rangkaian ini setinglah counter dengan nilai 3, rangkaian ini menggunakan 2 buah *push button* dan 1 buah *counter*.

E. ALAT dan BAHAN KERJA

Tabel 13. Tabel alat dan Bahan *Jobsheet 2*

1.	<i>Trainer Traffic light</i> (Modul PLC, modul <i>traffic light</i>)	1 set
2.	Komputer/laptop	1 set
3.	Kabel USB	1 buah
4.	Kabel <i>Jumper</i>	Secukupnya

F. KESELAMATAN KERJA

1. Patuhilah tata tertib di laboratorium!
2. Gunakan pakaian praktikum (*wearpack*) dalam poses praktikum!
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan teliti!
4. Gunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya!
5. Hati-hati terhadap segala sumber tegangan di laboratorium!
6. Jika terdapat kesulitan, konsultasikan kepada guru pengajar atau instruktur!
7. Pastikan alat dan bahan dikembalikan ke tempatnya semula.

G. LANGKAH KERJA

1. Siapkan alat dan bahan praktikum, pastikan semua alat dalam keadaan baik.
2. Hidupkan komputer yang telah terinstal *software* CX-Programmer.
3. Identifikasi dan cermati soal pada *jobsheet* sesuai instruksi guru pengajar atau instruktur.
4. Buka lembar kerja baru pada *software* CX-Programmer dan buatlah program sesuai instruksi.
5. Pastikan program yang dibuat anda benar dengan mensimulasikannya pada komputer (*no error*).

6. Simpan hasil program pada dokumen folder anda.
7. Pastikan kondisi daya mati ketika merangkai rangkaian.
8. Rangkailah unit PLC dan komponen lainnya sesuai pada *wiring diagram* rangkaian menggunakan kabel *jumper* di *trainer*.
9. Periksalah rangkaian pada guru pengajar atau instruktur sampai benar.
10. Nyalakan modul PLC sesuai instruksi, lalu program yang sudah dibuat ditransferkan dari komputer ke unit PLC menggunakan kabel USB sesuai instruksi guru pengajar atau instruktur.
11. Pastikan unit PLC pada posisi *RUN* (bisa dilihat melalui lampu indikator pada unit PLC).
12. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol *input* sesuai dengan program yang dibuat.
13. Catat, identifikasi, dan simpulkan prinsip kerja dengan hasil praktikum.
14. Setelah selesai, matikan daya kemudian lepas rangkaian dan kembalikan alat dan bahan sesuai tempatnya.

H. TABEL PENGAMATAN

- Rangkaian *Timer*

Tabel 14. Tabel Rangkaian *Timer*

NO	<i>Input</i>		<i>Output</i>	Ket
	PB1	PB2	Lampu	
1.	1	1		
2.	1	0		
3.	0	1		
4.	0	0		

- Rangkaian *Counter*

Tabel 15. Tabel Rangkaian *Counter*

NO	<i>Input</i>		<i>Counter</i>	<i>Output</i>	Ket
	PB1	PB2	C1	L1	
1.	1	1			
2.	1	0			
3.	0	1			
4.	0	0			

I. GAMBAR RANGKAIAN

Terlampir

J. PROGRAM LADDER DIAGRAM

Terlampir

K. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan yang dimaksud dengan *timer* dan *counter* dalam pemrograman PLC?
2. Sebutkan masing-masing fungsi *timer*, dan jelaskan masing-masing!
3. Jelaskan prinsip kerja rangkaian *timer* dan *counter*!

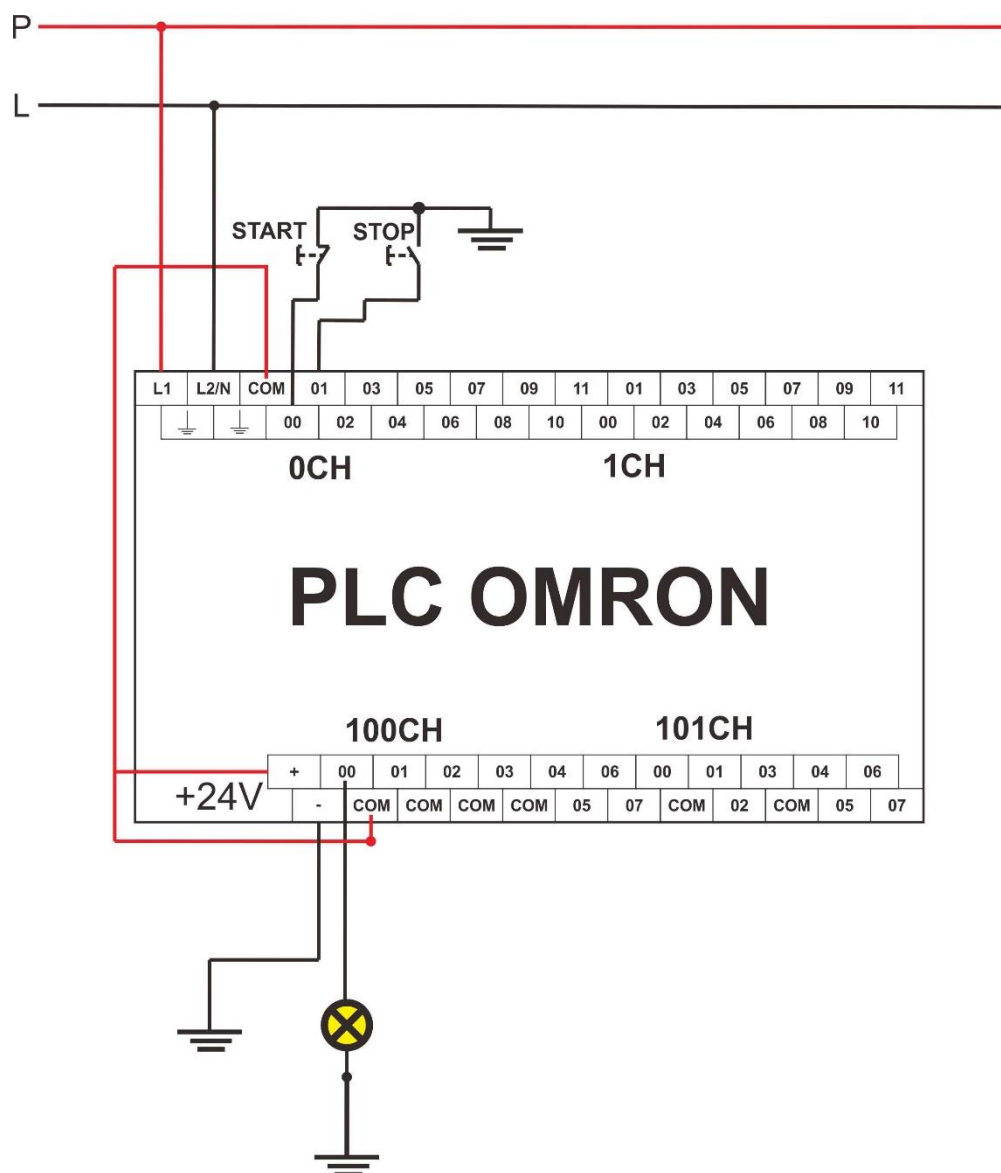
L. TUGAS

Buatlah laporan hasil praktikum dengan format laporan sebagai berikut :

1. Judul laporan
2. Tujuan praktikum
3. Alat dan bahan yang digunakan
4. Data praktikum
5. Analisa data praktikum :
 - a. Gambar rangkaian
 - b. Prinsip kerja
6. Kesimpulan

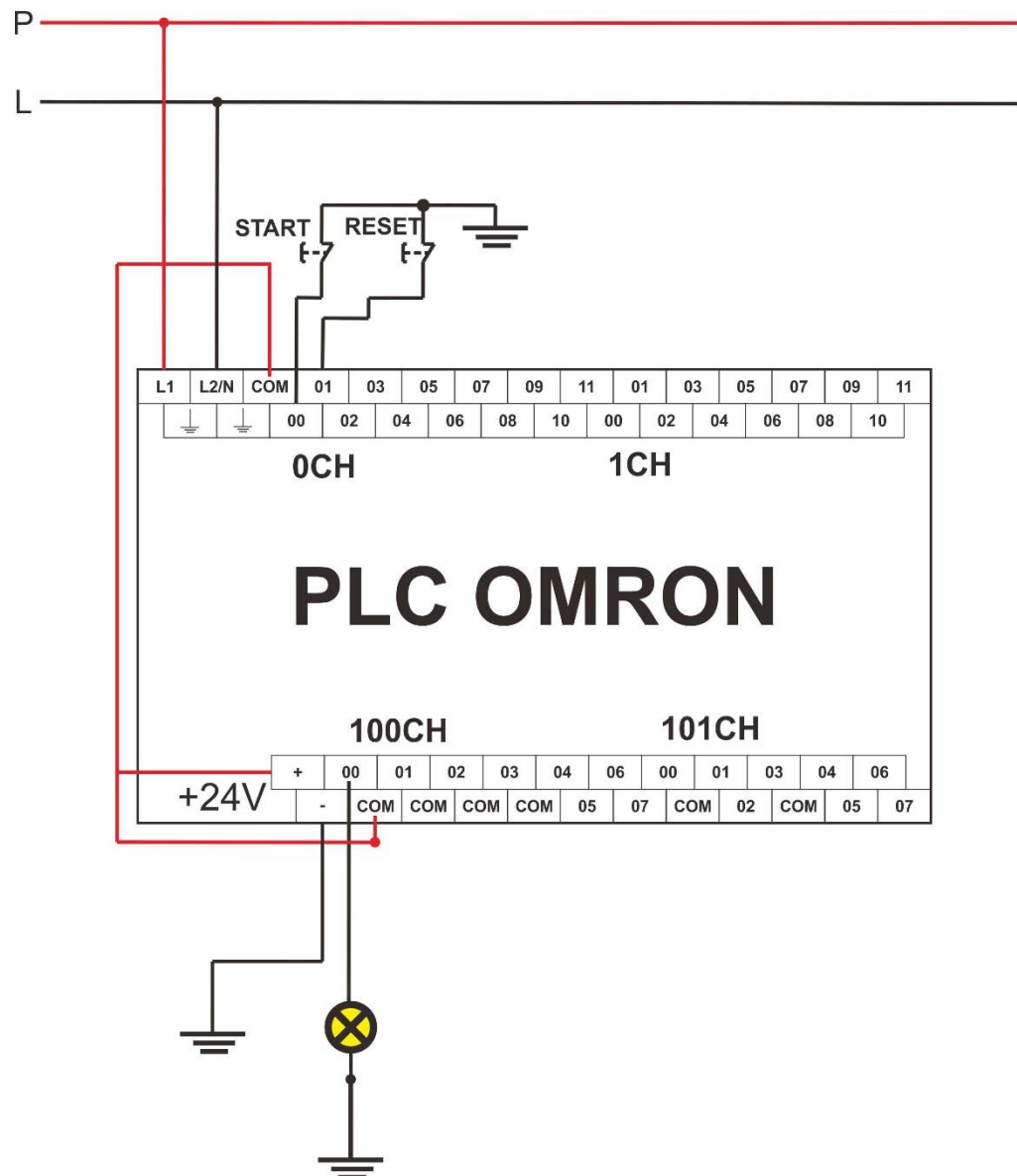
	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak		
	Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik		
	Kelas XI	Jobsheet 2 : Timer dan Counter	4x40 Menit

1. Rangkaian *Timer*



Gambar 27. Gambar Rangkaian *Timer*

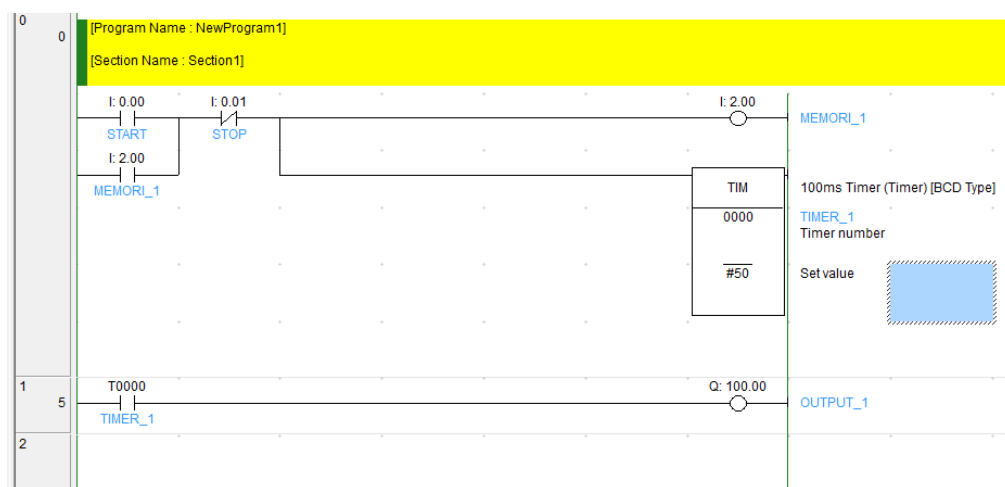
2. Rangkain Counter



Gambar 28. Gambar Rangkaian Counter

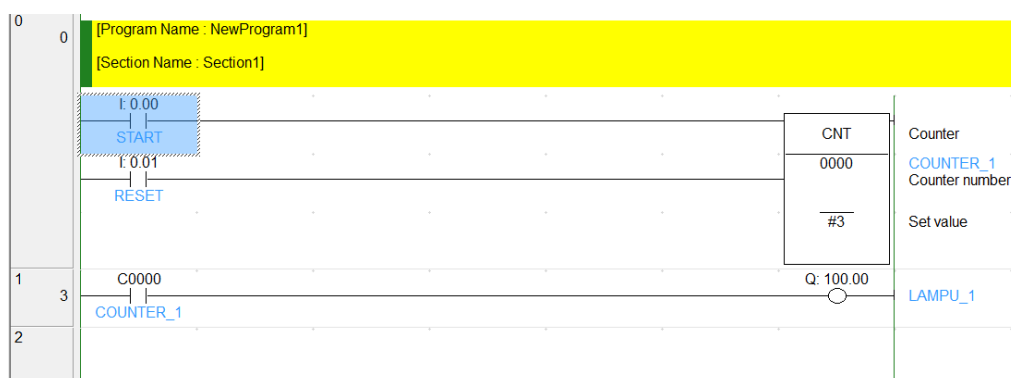
	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak		
	Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik		
	Kelas XI	Jobsheet 2 : Timer dan Counter	4x40 Menit

1. Program *ladder diagram timer*



Gambar 29. *Ladder Diagram Timer*

2. Program *ladder diagram counter*



Gambar 30. *Ladder Diagram Counter*

	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak		
	Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik		
	Kelas XI	Jobsheet 3 : Rangkaian Traffic Light Pertigaan	4x40 Menit

Table 1. Ladder Diagram Counter

A. Tujuan

1. Siswa dapat menggambar *ladder diagram* “*traffic light* pertigaan” menggunakan *software* CX-Programmer dengan benar.
2. Siswa dapat melakukan simulasi kerja rangkaian “*traffic light* pertigaan” dengan menggunakan *software* CX-Programmer dengan benar.
3. Siswa dapat merangkai rangkaian “*traffic light* pertigaan” menggunakan *trainer* dengan benar.
4. Siswa dapat menyimpulkan cara kerja rangkaian “*traffic light* pertigaan” dengan benar.

B. Materi

“Rangkaian *Traffic Light* Pertigaan”

C. KOMPETENSI DASAR

4. Mengoperasikan sistem pengendali elektronik
5. Memahami data operasi sistem kendali elektronik

D. PETUNJUK UMUM/DASAR TEORI

Anda sebagai seorang teknisi dibidang kelistrikan diminta merangkai dan memprogram panel kendali untuk mengontrol *traffic light* dengan PLC. Pada rangkaian kendali tersebut terdapat beberapa komponen yaitu :

- a. Power Supply +24V
- b. Push Button Start (NO)
- c. Push Button Stop
- d. Modul *Traffic Light*
- e. PLC Omron CP1L M40DR-A 40 I/O
- f. Kabel Jumper

Kerja *traffic light* adalah apabila tombol *START* ditekan maka *traffic light* arah ke-1 akan menyala lampu hijau, arah ke-2 akan menyala lampu merah, dan arah ke-3 akan menyala lampu merah.

Setelah 15 detik *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu kuning, arah ke-2 akan menyala lampu merah, dan arah ke-3 akan menyala lampu merah.

Setelah 5 detik kemudian *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu hijau, dan arah ke-3 akan menyala lampu merah.

Setelah 15 detik *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu kuning, dan arah ke-3 akan menyala lampu merah.

Setelah 5 detik kemudian *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu merah, dan arah ke-3 akan menyala lampu hijau.

Setelah 15 detik *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu merah, dan arah ke-3 akan menyala lampu kuning.

Setelah 5 detik kemudian *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu hijau, arah ke-2 akan menyala lampu merah, dan arah ke-3 akan menyala lampu merah.

Traffic Light bekerja sama secara terus menerus. Apabila tombol *STOP* ditekan, *traffic light* akan mematikan kerja sistem dan mereset kerja *traffic light*.

E. ALAT dan BAHAN KERJA

Tabel 16. Tabel Alat dan Bahan Jobsheet 3

1.	Modul PLC OMRON CP1L M40DR-A 40 I/O	1 set
2.	Modul <i>Traffic Light</i>	1 set
3.	<i>Push Button Start</i> (NO)	1 buah
4.	<i>Push Button Stop</i> (NO)	1 buah
5.	Kabel power untuk modul PLC	1 buah
6.	Kabel <i>jumper</i>	Secukupnya
7.	Seperangkat Komputer	1 set

F. KESELAMATAN KERJA

1. Patuhilah tata tertib di laboratorium!
2. Gunakan pakaian praktikum (*wearpack*) dalam poses praktikum!
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan teliti!
4. Gunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya!
5. Hati-hati terhadap segala sumber tegangan di laboratorium!
6. Jika terdapat kesulitan, konsultasikan kepada guru pengajar atau instruktur!
7. Pastikan alat dan bahan dikembalikan ke tempatnya semula.

G. LANGKAH KERJA

1. Siapkan alat dan bahan praktikum, pastikan semua alat dalam keadaan baik.
2. Hidupkan komputer yang telah terinstal *software* CX-Programmer.
3. Identifikasi dan cermati soal pada *jobsheet* sesuai instruksi guru pengajar atau instruktur.
4. Buka lembar kerja baru pada *software* CX-Programmer dan buatlah program sesuai instruksi.
5. Pastikan program yang dibuat anda benar dengan mensimulasikannya pada komputer (*no error*).
6. Simpan hasil program pada dokumen folder anda.
7. Pastikan kondisi daya mati ketika merangkai rangkaian.
8. Rangkailah unit PLC dan komponen lainnya sesuai *wiring diagram* rangkaian menggunakan kabel *jumper* di *trainer*.
9. Periksa rangkaian pada guru pengajar atau instruktur sampai benar.
10. Nyalakan modul PLC sesuai instruksi, lalu program yang sudah dibuat ditransferkan dari komputer ke unit PLC menggunakan kabel USB sesuai instruksi guru pengajar atau instruktur.
11. Pastikan unit PLC pada posisi *RUN* (bisa dilihat melalui lampu indikator pada unit PLC).
12. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol *input* sesuai dengan program yang dibuat.
13. Catat, identifikasi, dan simpulkan prinsip kerja dengan hasil praktikum.
14. Setelah selesai, matikan daya kemudian lepas rangkaian dan kembalikan alat dan bahan sesuai tempatnya.

H. GAMBAR RANGKAIAN

Terlampir

I. PROGRAM LADDER DIAGRAM

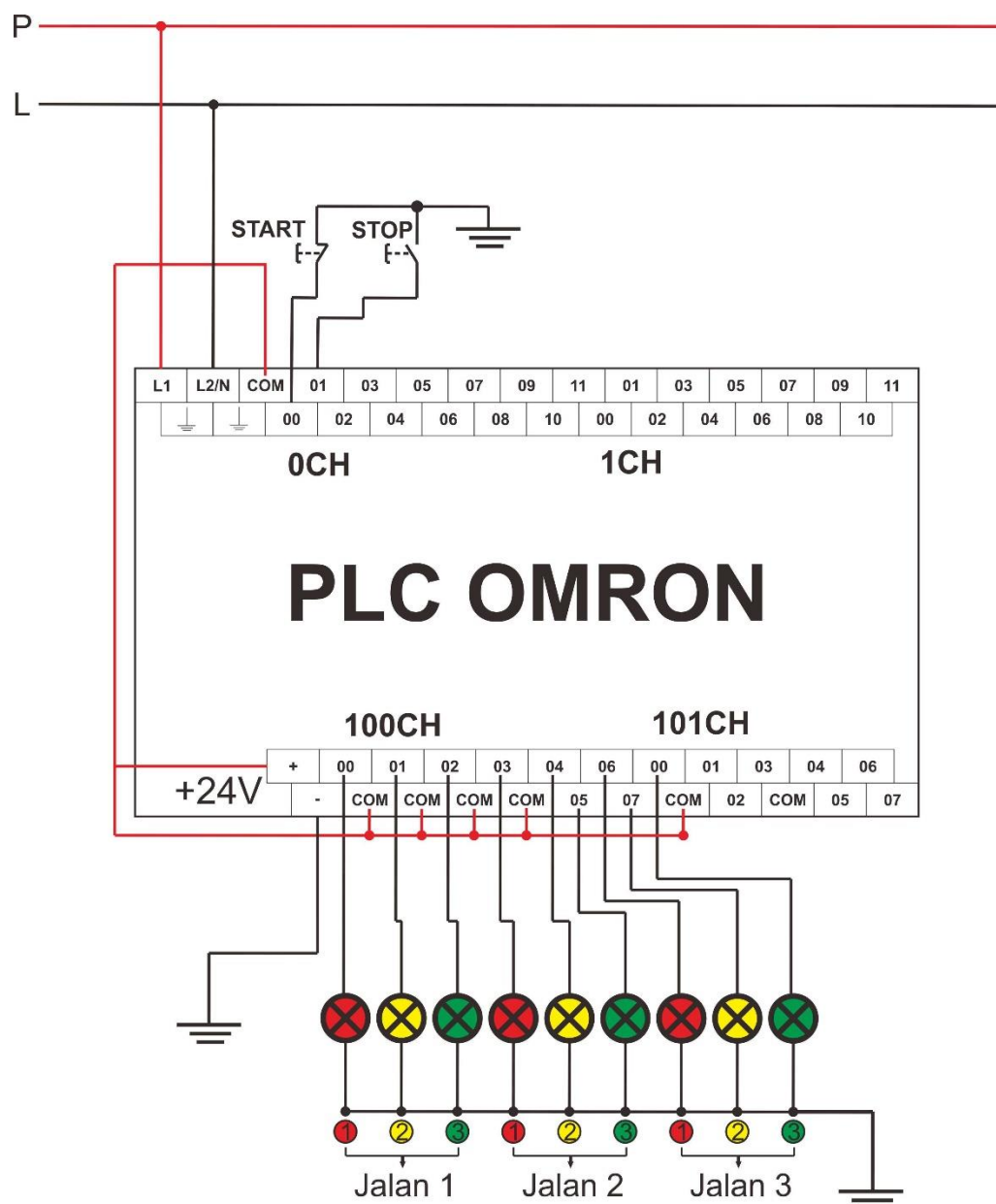
Terlampir

J. TUGAS

Buatlah laporan hasil praktikum dengan format laporan sebagai berikut :

7. Judul laporan
8. Tujuan praktikum
9. Alat dan bahan yang digunakan
10. Data praktikum
11. Analisa data praktikum :
 - c. Gambar prangkaian
 - d. Prinsip kerja

	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak	
	Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik	
	Kelas XI	Jobsheet 3 : Rangkaian Traffic Light Pertigaan 4x40 Menit



Gambar 31. Gambar Rangkaian Traffic Light Pertigaan

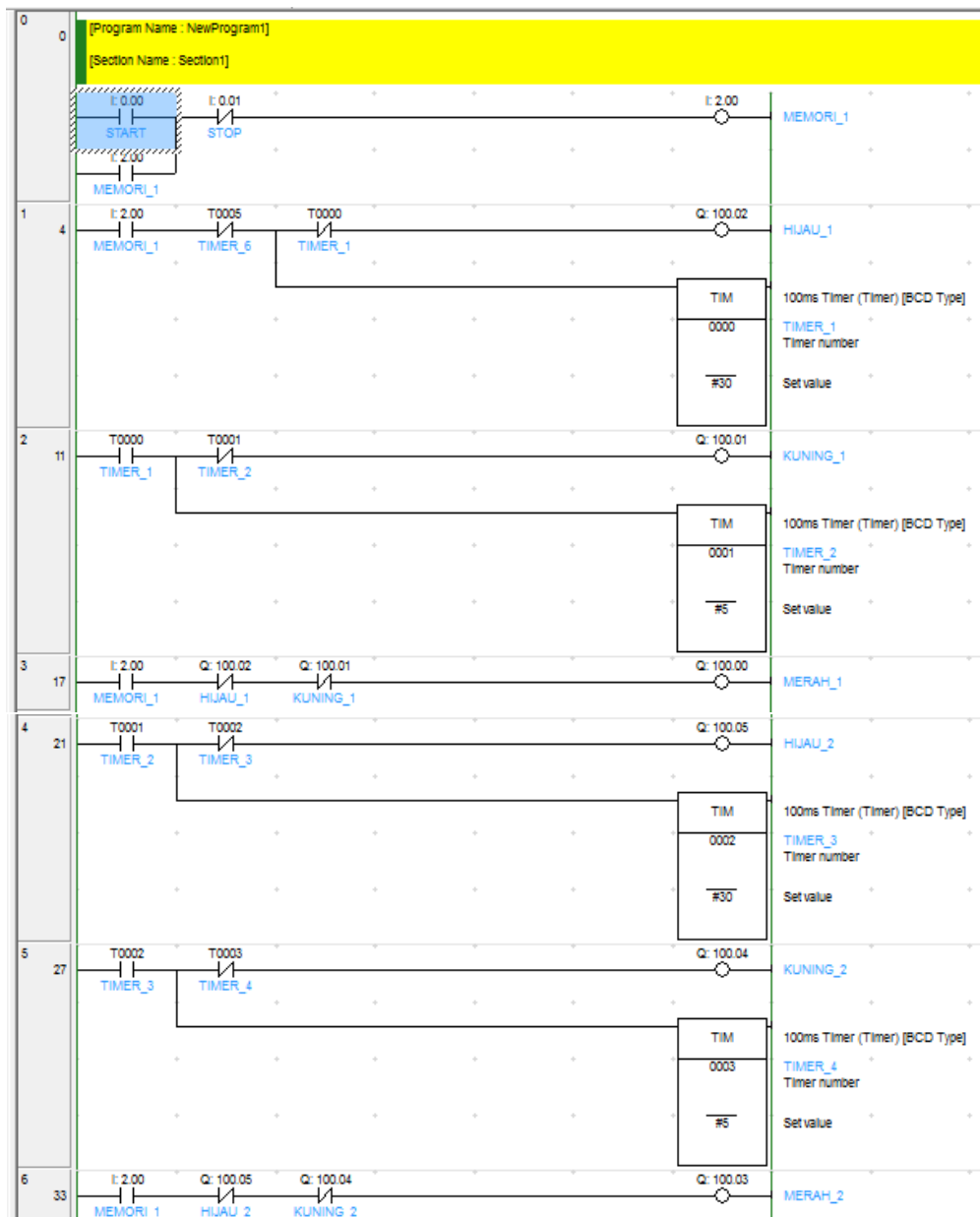


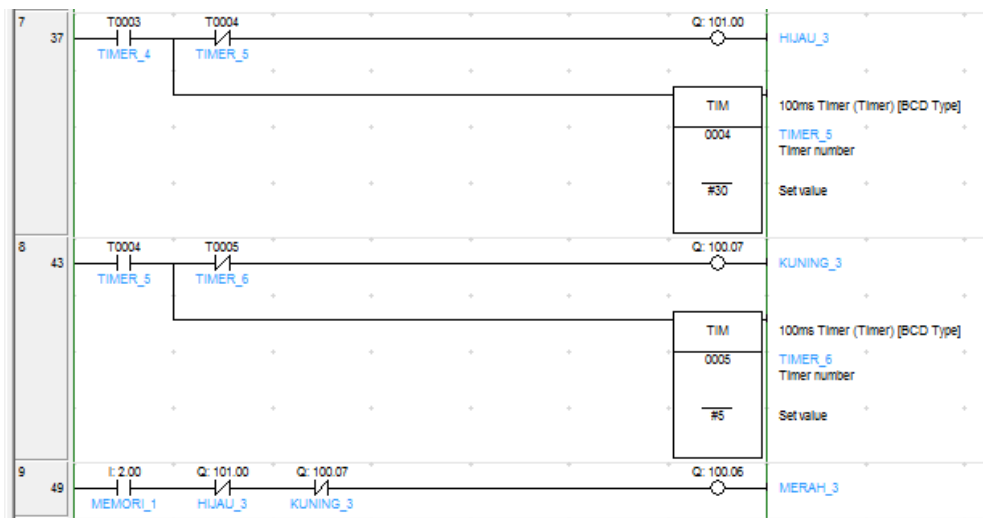
Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
SMK Cokroaminoto Pandak
Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali
Elektronik

Kelas XI

Jobsheet 3 : Rangkaian
Traffic Light Pertigaan

4x40 Menit





Gambar 32. Ladder Diagram Traffic Light Pertigaan

	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak		
	Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik		
	Kelas XI	Jobsheet 4 : Rangkaian Traffic Light Perempatan	4x40 Menit

A. Tujuan

Setelah melaksanakan praktikum ini siswa mampu :

1. Membuat program PLC untuk mengendalikan *traffic light* sesuai permintaan soal.
2. Memasang rangkaian kendali *traffic light* dengan rapi dan benar sesuai dengan desain rangkaian.
3. Mengoperasikan kendali *traffic light* sesuai dengan prosedur operasional.

B. Materi

“Rangkaian Traffic Light Perempatan”

C. KOMPETENSI DASAR

4. Mengoperasikan sistem pengendali elektronik
5. Memahami data operasi sistem kendali elektronik

D. PETUNJUK UMUM/DASAR TEORI

Anda sebagai seorang teknisi di bidang otomasi industri diminta merangkai dan memprogram panel kendali untuk mengontrol *traffic light* dengan PLC. Pada rangkaian kendali tersebut terdapat beberapa komponen yaitu :

- a. Power Supply +24V
- b. Push Button Start (NO)
- c. Push Button Stop
- d. Modul *Traffic Light*
- e. PLC Omron CP1L M40DR-A 40 I/O
- f. Kabel Jumper

Kerja *traffic light* adalah apabila tombol *START* ditekan maka *traffic light* arah ke-1 akan menyala lampu hijau, arah ke-2 akan menyala lampu merah, arah ke-3 akan menyala lampu merah, dan arah ke-4 akan menyala lampu merah.

Setelah 15 detik *traffic light* arah ke-1 akan menyala lampu kuning, arah ke-2 akan menyala lampu merah, arah ke-3 akan menyala lampu merah, dan arah ke-4 akan menyala lampu merah.

Setelah 5 detik kemudian *traffic light* arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu hijau, arah ke-3 akan menyala lampu merah dan arah ke-4 akan menyala lampu merah.

Setelah 15 detik *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu kuning, arah ke-3 akan menyala lampu merah dan arah ke-4 akan menyala lampu merah.

Setelah 5 detik kemudian *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu merah, arah ke-3 akan menyala lampu hijau, dan arah ke-4 akan menyala lampu merah.

Setelah 15 detik *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu merah, arah ke-3 akan menyala lampu kuning, dan arah ke-4 akan menyala lampu merah.

Setelah 5 detik kemudian *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu merah, arah ke-3 akan menyala lampu merah, dan arah ke-4 akan menyala lampu hijau.

Setelah 15 detik *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu merah, arah ke-2 akan menyala lampu merah, arah ke-3 akan menyala lampu kuning, dan arah ke-4 akan menyala lampu kuning.

Setelah 5 detik kemudian *traffic light* arah ke arah ke-1 akan menyala lampu hijau, arah ke-2 akan menyala lampu merah, arah ke-3 akan menyala lampu merah, dan arah ke-4 akan menyala lampu merah.

Traffic Light bekerja sama secara terus menerus. Apabila tombol *STOP* ditekan, *traffic light* akan mematikan kerja sistem dan mereset kerja *traffic light*.

E. ALAT dan BAHAN KERJA

Tabel 17. Tabel Alat dan Bahan *Jobsheet 4*

1.	Modul PLC OMRON CP1L M40DR-A 40 I/O	6.	Kabel <i>jumper</i> secukupnya
2.	Modul <i>Traffic Light</i>	7.	Komputer (Laptop)
3.	<i>Push Button Start</i> (NO)	8.	<i>Tools Kit</i>
4.	<i>Push Button Stop</i> (NO)	9.	
5.	Kabel power untuk modul PLC		

F. KESELAMATAN KERJA

1. Patuhilah tata tertib di laboratorium!
2. Gunakan pakaian praktikum (*wearpack*) dalam poses praktikum!
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan teliti!
4. Gunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya!
5. Hati-hati terhadap segala sumber tegangan di laboratorium!
6. Jika terdapat kesulitan, konsultasikan kepada guru pengajar atau instruktur!
7. Pastikan alat dan bahan dikembalikan ke tempatnya semula.

G. LANGKAH KERJA

1. Siapkan lembar kerja
2. Siapkan alat dan bahan
3. Buat gambar kerja dari rangkaian kendali traffic light
4. Rangkailah rangkaian kendali silinder traffic light
5. Mintalah instruktur untuk mengecek kendali traffic light
6. Buatlah program pengendali pada PLC sesuai rangkaian yang telah dibuat
7. Hidupkan Sumber rangkaian kendali didampingi dengan instruktur
8. Downloadkan program ke PLC
9. Hubungkan Sumber rangkaian utama
10. Dengan didampingi instruktur uji coba kendali traffic light yang telah dibuat.
11. Setelah selesai bongkar rangkaian kendali traffic light dan kembalikan semua perlengkapan ke tempatnya masing-masing.

H. GAMBAR RANGKAIAN

Terlampir

I. PROGRAM LADDER DIAGRAM

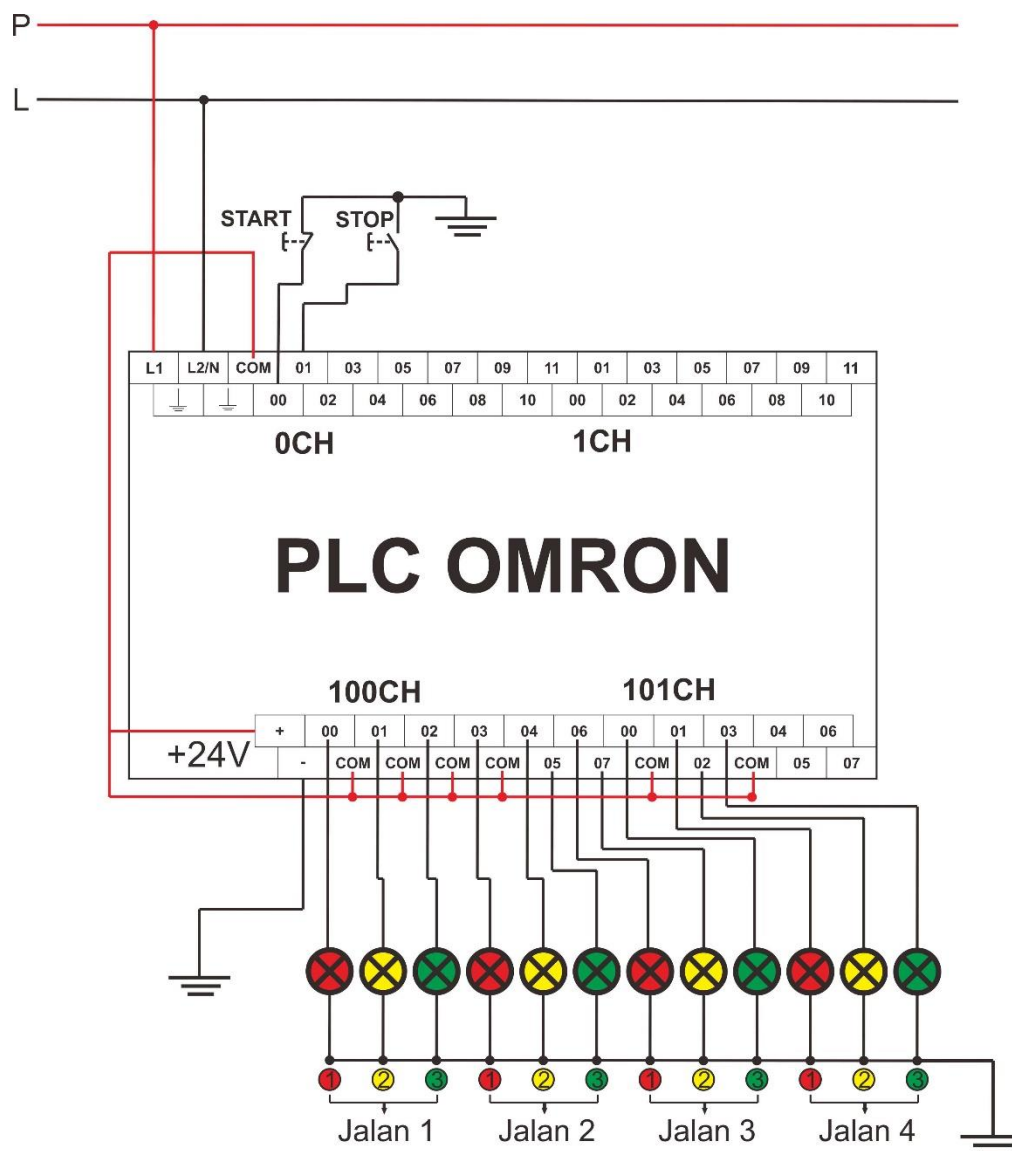
Terlampir

J. TUGAS

Buatlah laporan hasil praktikum dengan format laporan sebagai berikut :

1. Judul laporan
2. Tujuan praktikum
3. Alat dan bahan yang digunakan
4. Data praktikum
5. Analisa data praktikum :
 - a. Gambar rangkaian
 - b. Prinsip kerja

	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak	
	Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik	
	Kelas XI	Jobsheet 4 : Rangkaian Traffic Light Perempatan 4x40 Menit



Gambar 33. Gambar Rangkaian Traffic Light Perempatan

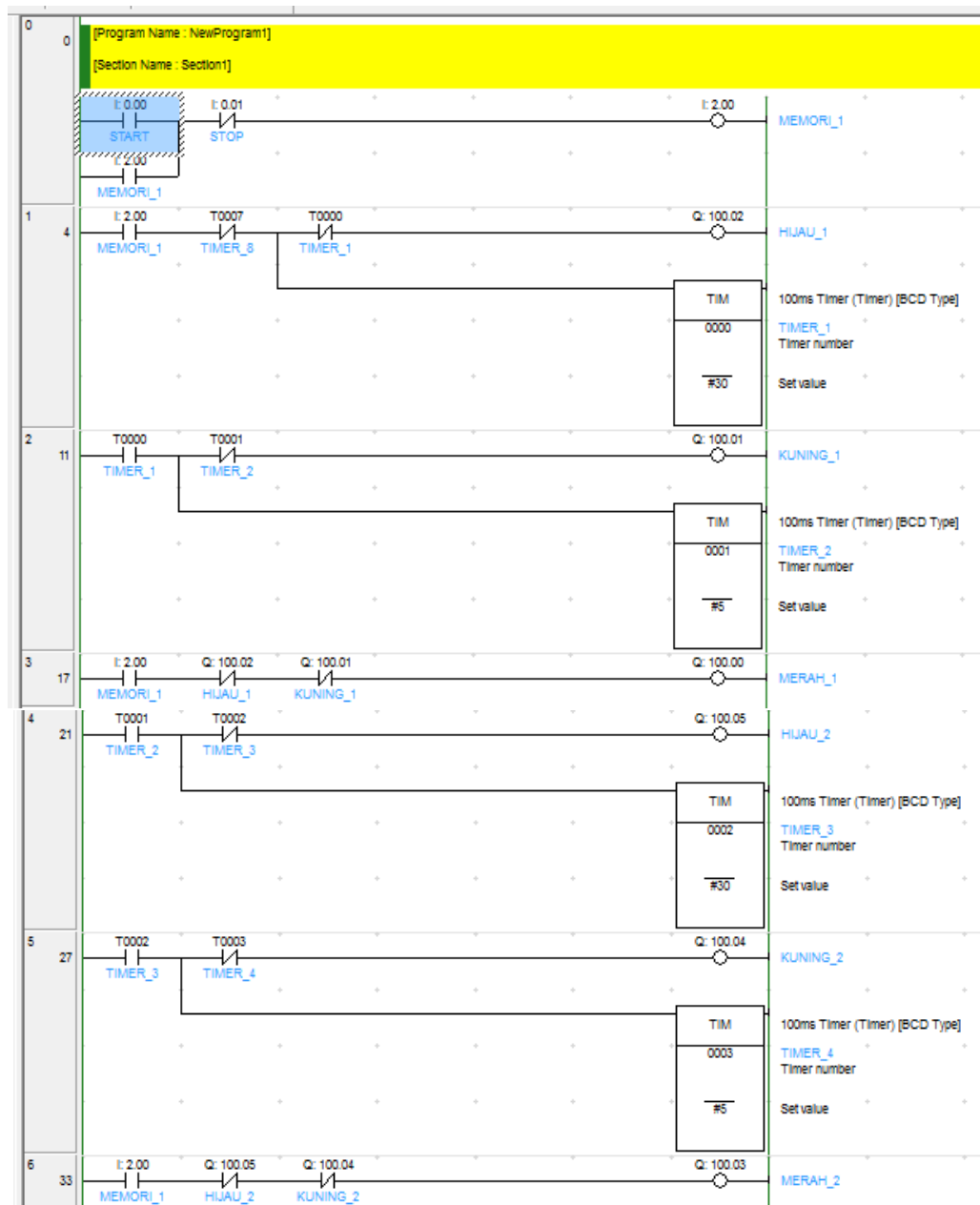


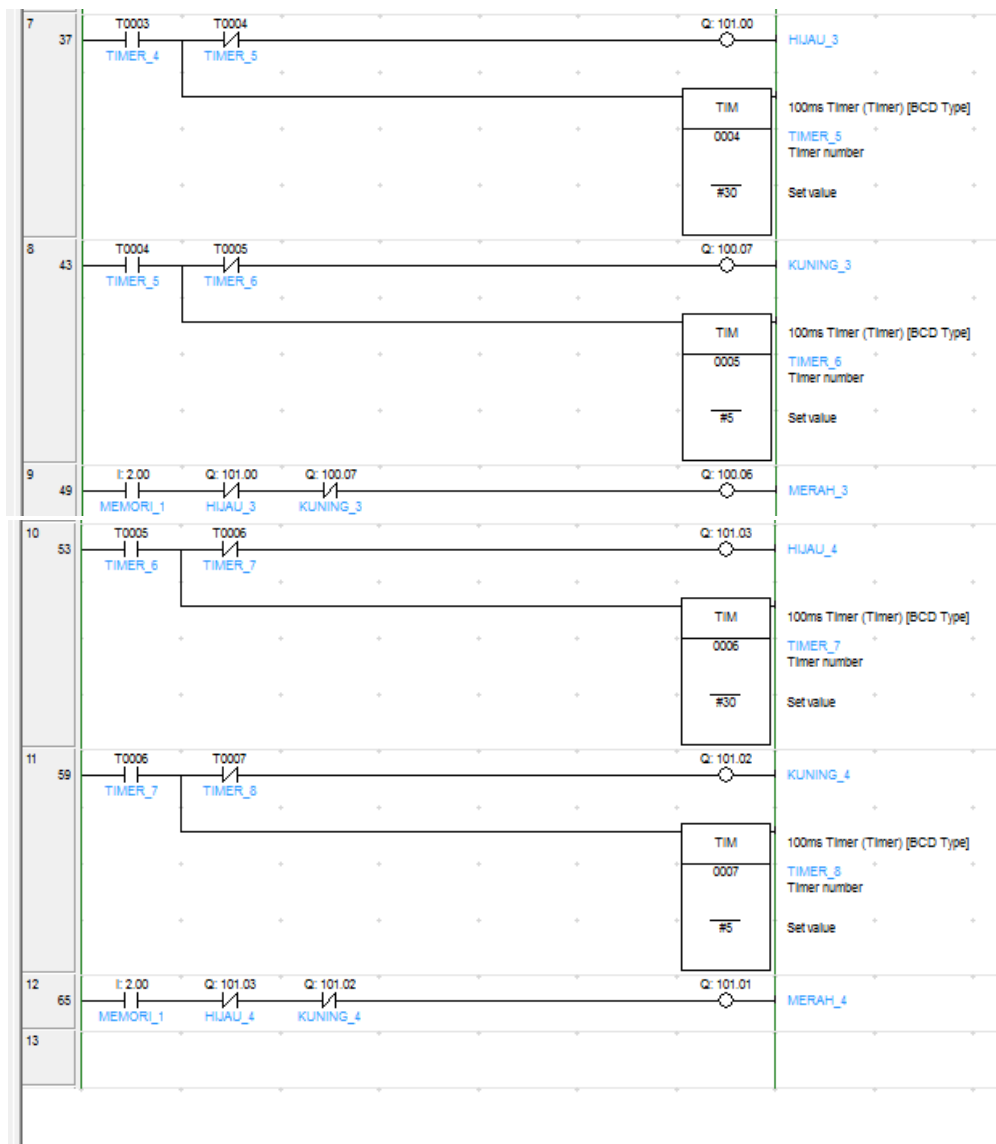
Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
SMK Cokroaminoto Pandak
Jobsheet Praktik Mengoperasikan Sistem Pengendali
Elektronik

Kelas XI

Jobsheet 4 : Rangkaian
Traffic Light Perempatan

4x40 Menit





Gambar 34. Gambar *Ladder Diagram Traffic Light* Perempatan

LAMPIRAN 2

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

Lampiran 2.A Hasil Validasi Instrumen *Expert Judgement* 1

Lampiran 2.B Hasil Validasi Instrumen *Expert Judgement* 2

SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Efvanto
NIM : 13501241026
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Pengembangan *Trainer Traffic Light Berbasis PLC* Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak.

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen Penelitian, dan (3) Draft Instrumen Penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 31 Oktober 2018

Pemohon,


Efvanto

NIM 13501241026

Mengetahui,

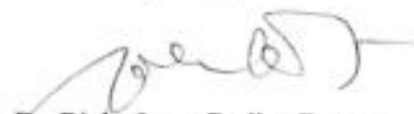
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektro,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.

NIP 19680406 199303 1 001

Pembimbing TAS,



Dr. Djoko Laras Budiyo Taruno

NIP 19640525 198901 1 002

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T.
NIP : 19600529 198403 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Efvanto
NIM : 13501241026
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Pengembangan *Trainer Traffic Light* Berbasis PLC Sebagai
Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 8/11 - 2019

Validator →



Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T.

NIP. 19600529 198403 1 003

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Efvanto

NIM : 13501241026

Judul TAS : Pengembangan *Trainer Traffic Light* Berbasis PLC Sebagai
Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Secara	1) Petunjuk : bereslah dan
		alternatif pilihan yg
		ada baru beres
		pilih yg benar
		2) Konsistensi instruksi
		berilah produk atau
		menilai siswa
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 8/4/2019

Validator,

Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T.

NIP. 19600529 198403 1 003

SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Dr. phil. Nurhening Yuniarti, M.T

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Efvanto

NIM : 13501241026

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pengembangan *Trainer Traffic Light Berbasis PLC* Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak.

Dengan hormat mohon Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen Penelitian, dan (3) Draft Instrumen Penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Ibu diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 31 Oktober 2018

Pemohon,



Efvanto

NIM 13501241026

Mengetahui,

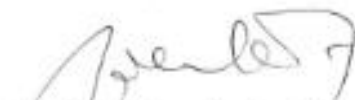
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektro,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.

NIP 19680406 199303 1 001

Pembimbing TAS,



Dr. Djoko Laras Budiyo Taruno

NIP 19640525 198901 1 002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Phil. Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP : 19750609 200212 2 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Efvanto
NIM : 13501241026
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Pengembangan *Trainer Traffic Light* Berbasis PLC Sebagai
Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19/11 - 2018

Validator,



Dr. Phil. Nurhening Yuniarti, M.T.

NIP. 19750609 200212 2 002

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Efvanto
NIM : 13501241026
Judul TAS : Pengembangan *Trainer Traffic Light* Berbasis PLC Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak

Saran/Tanggapan :

-) Usahakan 1 indikator minimal 2 butir pertanyaan.
-) Instrumen untuk ahli materi & tambah kedalaman / keluasan
-) Angket untuk pengguna : bedakan instrumen siswa dan guru.

Yogyakarta, 19/11-2018

Validator,



Dr. phil. Nurhening Yuniarti, M.T.

NIP. 19750609 200212 2 002

LAMPIRAN 3

LEMBAR VALIDASI AHLI

Lampiran 3.A Hasil Validasi Ahli Materi 1

Lampiran 3.B Hasil Validasi Ahli Materi 2

Lampiran 3.C Hasil Validasi Ahli Media 1

Lampiran 3.D Hasil Validasi Ahli Media 2

ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI

Materi Pelajaran : Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik
Pembuat : Efvanto
Tanggal : 5 April 2019

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap pengembangan *trainer traffic light* berbasis PLC yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termuat dalam instrumen penilaian.

- a. Terdapat empat alternatif jawaban, yaitu:
- 1 = Tidak Setuju
 - 2 = Kurang Setuju
 - 3 = Setuju
 - 4 = Sangat Setuju
- b. Berilah tanda check (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memilih alternatif jawaban.

Contoh:

No.	Butir Penilaian	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Ukuran teks yang digunakan sudah proposional				✓

- c. Jika terdapat kesalahan dalam mengisi angket berilah tanda (=) pada kolom yang terdapat jawaban salah, selanjutnya beri tanda check (✓) pada kolom jawaban yang sesuai.

Contoh:

No.	Butir Penilaian	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Ukuran teks yang digunakan sudah proposional			✓	✓

- d. Bapak/ Ibu dimohon memberikan saran pada halaman yang telah disediakan
- e. Bapak/ Ibu dimohon memberikan tanda check (✓) terhadap hasil akhir penilaian penelitian terhadap pengembangan *trainer traffic light* berbasis PLC ini.

Atas bantuan Bapak/ Ibu, kami ucapkan terimakasih

A. Tabel Butir Penilaian

No.	Butir Peliaian	Jawaban			
		1	2	3	4
Desain					
1	Trainer Traffic Light berbasis PLC sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar			✓	
2	Trainer traffic Light berbasis PLC mendukung pencapaian kompetensi dasar Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
3	Seluruh komponen Trainer sesuai dengan materi mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik			✓	
4	Materi pada jobsheet benar				✓
5	Materi yang dapat dipraktikan pada trainer lengkap sesuai jobsheet				✓
6	Trainer Traffic Light dapat memberikan pengetahuan baru tentang komponen yang digunakan dalam Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
7	Trainer Traffic Light lebih memperjelas pemahaman siswa tentang prinsip kerja komponen yang digunakan dalam Mengoperasikan Sistem Pengendali elektronik				✓
8	Materi pembelajaran dapat dipraktikkan pada trainer dengan runtut			✓	
9	Jobsheet Trainer Traffic Light menjelaskan konsep detail materi yang harus dipelajari siswa			✓	
10	Jobsheet sudah mencakup isi materi yang terkandung dalam pembelajaran Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik			✓	
11	Konsep media pembelajaran Trainer Traffic Light berbasis PLC sesuai dengan kemampuan intelektual siswa			✓	
12	Trainer Traffic Light dapat digunakan secara berkelompok (2-3 orang) oleh siswa ketika praktik				✓
Kualitas Teknis					
13	Trainer Traffic Light dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran				✓
14	Trainer Traffic Light mempermudah guru dalam menjelaskan prinsip kerja komponen Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik				✓
15	Penggunaan Trainer Traffic Light mempercepat pemahaman siswa				✓
16	Penggunaan Trainer Traffic Light efektif untuk waktu pembelajaran			✓	

17	<i>Trainer Traffic Light</i> Memeperjelas Penyampaian Materi			✓	
18	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
19	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> Meningkatkan perhatian siswa				✓
20	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> meningkatkan minat belajar siswa			✓	

Kesimpulan

Menurut saya, *Trainer Traffic Light* berbasis PLC Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak ini dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
☒ Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
☐ Tidak layak digunakan

Mohon memberi tanda check (✓) kedalam kolom sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Komentar saran atau perbaikan:

- Gambar banyak yang tidak terlalu jelas sehingga sulit dipahami. Mohon gambar diperjelas. Kalau mungkin dibuat ulang saja
- job sheet dan format yang sudah dan perlu diperbaiki

Yogyakarta, 5 April 2019

Validator



Eko Prianto, SPd.T., M.Eng

NIP 19810415 201504 1 002

No. Kode :



ANGKET

(Ahli Materi)

**PENGEMBANGAN *TRAINER TRAFFIC LIGHT* BERBASIS PLC
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KELAS XI DI SMK
COKROAMINOTO PANDAK**

IDENTITAS VALIDATOR

Nama (*bila tidak keberatan*) : Toto Heryan Tan
Institusi/Lembaga : PT UNY
Status : Dosen

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

A. Tabel Butir Penilaian

No.	Butir Peliaian	Jawaban			
		1	2	3	4
Desain					
1	<i>Trainer Traffic Light</i> berbasis PLC sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar			✓	
2	<i>Trainer traffic Light</i> berbasis PLC mendukung pencapaian kompetensi dasar Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik			✓	
3	Seluruh komponen <i>Trainer</i> sesuai dengan materi mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik			✓	
4	Materi pada <i>jobsheet</i> benar				✓
5	Materi yang dapat dipraktikan pada trainer lengkap sesuai <i>jobsheet</i>			✓	
6	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat memberikan pengetahuan baru tentang komponen yang digunakan dalam Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik			✓	
7	<i>Trainer Traffic Light</i> lebih memperjelas pemahaman siswa tentang prinsip kerja komponen yang digunakan dalam Mengoperasikan Sistem Pengendali elektronik			✓	
8	Materi pembelajaran dapat dipraktikkan pada <i>trainer</i> dengan runtut			✓	
9	<i>Jobsheet Trainer Traffic Light</i> menjelaskan konsep detail materi yang harus dipelajari siswa				✓
10	<i>Jobsheet</i> sudah mencakup isi materi yang terkandung dalam pembelajaran Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik			✓	
11	Konsep media pembelajaran <i>Trainer Traffic Light</i> berbasis PLC sesuai dengan kemampuan intelektual siswa			✓	
12	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat digunakan secara berkelompok (2-3 orang) oleh siswa ketika praktik			✓	
Kualitas Teknis					
13	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran			✓	
14	<i>Trainer Traffic Light</i> mempermudah guru dalam menjelaskan prinsip kerja komponen Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik			✓	
15	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> mempercepat pemahaman siswa			✓	
16	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> efektif untuk waktu pembelajaran				✓

Th.
sudah
di edit

17	<i>Trainer Traffic Light</i> Memeperjelas Penyampaian Materi			✓	
18	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik			✓	
19	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> Meningkatkan perhatian siswa			✓	
20	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> meningkatkan minat belajar siswa			✓	

Kesimpulan

Menurut saya, *Trainer Traffic Light* berbasis PLC Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak ini dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
☒ Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
☐ Tidak layak digunakan

Mohon memberi tanda check (√) kedalam kolom sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Komentar saran atau perbaikan:

- 1) Beberapa item tdk dapat saya ulas karena peneliti tdk mempunyai trainer PLC nya.
2. sbelum, handout dan job sheet dibuat terpisah
3. job sheet / masih ada beberapa kesalahan format yg perlu diperbaiki.

Yogyakarta, Maret 2019
Validator, 5-4-2019



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.
NIP 19680406 199303 1 001

ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA

Materi Pelajaran : Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik
Pembuat : Efvanto
Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap pengembangan *trainer traffic light* berbasis PLC yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termuat dalam instrumen penilaian.

- a. Terdapat empat alternatif jawaban, yaitu:

- 1 = Tidak Setuju
- 2 = Kurang Setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat Setuju

- b. Berilah tanda check (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memilih alternatif jawaban.

Contoh:

No.	Butir Penilaian	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Ukuran teks yang digunakan sudah proposional				✓

- c. Jika terdapat kesalahan dalam mengisi angket berilah tanda (=) pada kolom yang terdapat jawaban salah, selanjutnya beri tanda check (✓) pada kolom jawaban yang sesuai.

Contoh:

No.	Butir Penilaian	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Ukuran teks yang digunakan sudah proposional			✓	=

- d. Bapak/ Ibu dimohon memberikan saran pada halaman yang telah disediakan
- e. Bapak/ Ibu dimohon memberikan tanda check (✓) terhadap hasil akhir penilaian penelitian terhadap pengembangan *trainer traffic light* berbasis PLC ini.

Atas bantuan Bapak/ Ibu, kami ucapkan terimakasih

Kemanfaatan				
19	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran			✓
20	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat mempermudah guru dalam menjelaskan prinsip kerja mengoperasikan sistem pengendali elektronik		✓	
21	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> lebih efisien waktu pembelajaran		✓	
22	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> meningkatkan perhatian siswa			✓
23	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> meningkatkan minat belajar siswa			✓
24	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> memberikan rangsangan yang sama kepada siswa		✓	
25	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> memberikan persepsi yang sama kepada siswa		✓	
26	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> memberikan pengalaman yang sama kepada siswa		✓	

Kesimpulan

Menurut saya, *Trainer Traffic Light* berbasis PLC Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak ini dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
☒ Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
☐ Tidak layak digunakan

Mohon memberi tanda check (✓) kedalam kolom sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Komentar saran atau perbaikan:

- * Perlu juga ada cara download program dari Cx programmer ke PLC perlu disampaikan di petunjuk penggunaan setelah mereri install cx programmer
- * Perlu ditambah foto hasil perakitan di modul petunjuk penggunaan
- * Pada bab sheet 1 perlu ditambahkan foto modul atau jika tidak pada gambar rangkaian di bagian akhir modul trainer bisa di tulis terlampir

Yogyakarta, 25 April 2019

Validator,



Ariadi Chandra Nugraha, M.P.

NIP. 19770913-200501-1002

Sigit Yatmono, S.T., M.T

NIP. 197301251999031001

ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA

Materi Pelajaran : Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik
Pembuat : Efvanto
Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap pengembangan *trainer traffic light* berbasis PLC yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termuat dalam instrumen penilaian.

a. Terdapat empat alternatif jawaban, yaitu:

- 1 = Tidak Setuju
- 2 = Kurang Setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat Setuju

b. Berilah tanda check (√) pada kolom yang telah tersedia, dengan memilih alternatif jawaban.

Contoh:

No.	Butir Penilaian	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Ukuran teks yang digunakan sudah proposional				√

c. Jika terdapat kesalahan dalam mengisi angket berilah tanda (=) pada kolom yang terdapat jawaban salah, selanjutnya beri tanda check (√) pada kolom jawaban yang sesuai.

Contoh:

No.	Butir Penilaian	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Ukuran teks yang digunakan sudah proposional			√	≠

d. Bapak/ Ibu dimohon memberikan saran pada halaman yang telah disediakan

e. Bapak/ Ibu dimohon memberikan tanda check (√) terhadap hasil akhir penilaian penelitian terhadap pengembangan *trainer traffic light* berbasis PLC ini.

Atas bantuan Bapak/ Ibu, kami ucapkan terimakasih

Kemanfaatan					
19	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran				✓
20	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat mempermudah guru dalam menjelaskan prinsip kerja mengoperasikan sistem pengendali elektronik				✓
21	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> lebih efisien waktu pembelajaran				✓
22	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> meningkatkan perhatian siswa			✓	
23	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> meningkatkan minat belajar siswa			✓	
24	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> memberikan rangsangan yang sama kepada siswa			✓	
25	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> memberikan persepsi yang sama kepada siswa			✓	
26	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> memberikan pengalaman yang sama kepada siswa			✓	

Kesimpulan

Menurut saya, *Trainer Traffic Light* berbasis PLC Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak ini dinyatakan:

- ☒ Layak digunakan tanpa revisi
☐ Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
☐ Tidak layak digunakan

Mohon memberi tanda check (✓) kedalam kolom sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Komentar saran atau perbaikan:

- Salah ketik pada jobsheet perlu diperbaiki

Yogyakarta, 10 ^{Mei} April 2019
Validator,



Ariadie Chandra Nugraha, M.T.

NIP. 19770913 200501 1002

LAMPIRAN 4

LEMBAR UJI COBA LANGSUNG

Lampiran 4.A Angket penilaian Guru

Lampiran 4.B Angket Penilaian Siswa

No. Kode :



ANGKET

(Pengguna)

**PENGEMBANGAN *TRAINER TRAFFIC LIGHT* BERBASIS PLC SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN KELAS XI DI SMK COKROAMINOTO
PANDAK**

IDENTITAS RESPONDEN

Nama (*bila tidak keberatan*) : Agus Wihandono
Institusi/Lembaga : smk Cokroaminoto Pandak
Status : Guru

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

A. Tabel Butir Penilaian

No.	Butir Penilaian	Jawaban			
		1	2	3	4
Kualitas Materi					
1	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> membantu siswa memahami materi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
2	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> mendukung siswa mencapai kompetensi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
3	Seluruh komponen <i>Trainer Traffic Light</i> sesuai dengan materi pada <i>Jobsheet</i> Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik				✓
4	Materi yang dapat dipraktikkan pada <i>Trainer Traffic Light</i> lengkap sesuai <i>Jobsheet</i>				✓
5	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> memberikan siswa pengetahuan baru tentang komponen yang digunakan dalam praktikMengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
6	Materi pembelajaran dapat siswa praktikkan pada <i>Trainer Traffic Light</i> dengan runtut				✓
7	<i>Jobsheet trainer traffic light</i> menjelaskan konsep detail materi yang harus dipelajari siswa				✓
8	<i>Jobsheet</i> sudah mencakup isi materi yang terkandung dalam pembelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
9	Siswa mudah mencari kesalahan merangkai ketika praktik menggunakan <i>Trainer Traffic Light</i>				✓
10	<i>Trainer</i> dapat digunakan secara berkelompok (2-3 orang) ketika praktik				✓
11	Petunjuk penggunaan <i>Trainer</i> pada <i>Jobsheet</i> mempermudah siswa dalam mengoperasikan <i>trainer</i>				✓
Kualitas Desain					
12	Pengaturan tata letak komponen pada <i>Trainer Traffic Light</i> teratur dan rapi				✓
13	Petunjuk tulisan pada <i>Trainer Traffic Light</i> mudah siswa pahami				✓
14	Letak tiap komponen pada <i>Trainer Traffic Light</i> mudah siswa pahami saat praktik				✓
Kualitas Teknis					
15	Media pembelajaran <i>Trainer Traffic Light</i> dapat siswa operasikan dengan mudah				✓

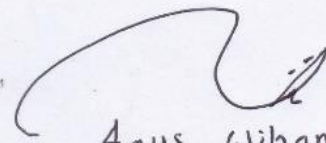
16	Prosedur pengoperasian <i>Trainer Traffic Light</i> siswa pahami dengan mudah				✓
17	Siswa mudah mencari kesalahan merangkai ketika praktik menggunakan <i>Trainer Traffic Light</i>				✓
18	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat digunakan dengan sumber listrik AC dari PLN atau Genset sekolah				✓
19	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat digunakan di kelas maupun bengkel				✓
20	Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>) <i>Trainer Traffic Light</i> mudah				✓
Kualitas Kemanfaatan					
21	Media pembelajaran <i>Trainer Traffic Light</i> mampu meningkatkan kualitas pengajaran				✓
22	Media pembelajaran <i>Trainer Traffic Light</i> meningkatkan kecermatan dan ketelitian guru saat penyampaian materi pelajaran Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik				✓
23	Siswa lebih cepat memahami prinsip kerja komponen elektronik ketika belajar menggunakan <i>Trainer</i>				✓
24	Pembelajaran menjadi lebih efisien setelah menggunakan <i>Trainer Traffic Light</i>				✓

B. Komentaran saran atau perbaikan:

Baik, mempermudah pembelajaran

Yogyakarta, 16 Mei 2019

Responden,


Agus Wihandono

NIP.

No. Kode :



ANGKET

(Pengguna)

**PENGEMBANGAN *TRAINER TRAFFIC LIGHT* BERBASIS PLC SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN KELAS XI DI SMK COKROAMINOTO
PANDAK**

IDENTITAS RESPONDEN

Nama (*bila tidak keberatan*) : MAHDA ALHAR ZUHRI S.Pd
Institusi/Lembaga : SMK COKROAMINOTO PANDAK
Status : Guru

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

A. Tabel Butir Penilaian

No.	Butir Penilaian	Jawaban			
		1	2	3	4
Kualitas Materi					
1	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> membantu siswa memahami materi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
2	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> mendukung siswa mencapai kompetensi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
3	Seluruh komponen <i>Trainer Traffic Light</i> sesuai dengan materi pada <i>Jobsheet</i> Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik			✓	
4	Materi yang dapat dipraktikkan pada <i>Trainer Traffic Light</i> lengkap sesuai <i>Jobsheet</i>			✓	
5	Penggunaan <i>Trainer Traffic Light</i> memberikan siswa pengetahuan baru tentang komponen yang digunakan dalam praktikMengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik				✓
6	Materi pembelajaran dapat siswa praktikkan pada <i>Trainer Traffic Light</i> dengan runtut			✓	
7	<i>Jobsheet trainer traffic light</i> menjelaskan konsep detail materi yang harus dipelajari siswa			✓	
8	<i>Jobsheet</i> sudah mencakup isi materi yang terkandung dalam pembelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik			✓	
9	Siswa mudah mencari kesalahan merangkai ketika praktik menggunakan <i>Trainer Traffic Light</i>			✓	
10	<i>Trainer</i> dapat digunakan secara berkelompok (2-3 orang) ketika praktik			✓	
11	Petunjuk penggunaan <i>Trainer</i> pada <i>Jobsheet</i> mempermudah siswa dalam mengoperasikan <i>trainer</i>				✓
Kualitas Desain					
12	Pengaturan tata letak komponen pada <i>Trainer Traffic Light</i> teratur dan rapi			✓	
13	Petunjuk tulisan pada <i>Trainer Traffic Light</i> mudah siswa pahami				✓
14	Letak tiap komponen pada <i>Trainer Traffic Light</i> mudah siswa pahami saat praktik				✓
Kualitas Teknis					
15	Media pembelajaran <i>Trainer Traffic Light</i> dapat siswa operasikan dengan mudah				✓

16	Prosedur pengoperasian <i>Trainer Traffic Light</i> siswa pahami dengan mudah				✓
17	Siswa mudah mencari kesalahan merangkai ketika praktik menggunakan <i>Trainer Traffic Light</i>				✓
18	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat digunakan dengan sumber listrik AC dari PLN atau Genset sekolah				✓
19	<i>Trainer Traffic Light</i> dapat digunakan di kelas maupun bengkel				✓
20	Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>) <i>Trainer Traffic Light</i> mudah				✓
Kualitas Kemanfaatan					
21	Media pembelajaran <i>Trainer Traffic Light</i> mampu meningkatkan kualitas pengajaran				✓
22	Media pembelajaran <i>Trainer Traffic Light</i> meningkatkan kecermatan dan ketelitian guru saat penyampaian materi pelajaran Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik				✓
23	Siswa lebih cepat memahami prinsip kerja komponen elektronik ketika belajar menggunakan <i>Trainer</i>				✓
24	Pembelajaran menjadi lebih efisien setelah menggunakan <i>Trainer Traffic Light</i>				✓

B. Komentar saran atau perbaikan:

Saran penyusunan jobsheet dengan program yang sudah dibuat dibetulkan sedikit, ada kesalahan di pemrogramannya. Selebihnya sudah bagus apabila berkenan alat bisa diibahkan untuk pembelajaran di SMK Cakramanata untuk meningkatkan kompetensi siswa dan daya saing siswa untuk bekerja di industri.

Yogyakarta, 16 Mei 2019

Responden,



Mahmuda Athar Zuhri, S.Pd

NIP.

LAMPIRAN 5

LEMBAR UJI KINERJA *TRAINER* (*BLACK BOX*)

Lampiran 5. Angket *Black Box Testing*

LEMBAR PENGUJIAN *BLAC-BOX*

PENGEMBANGAN *TRAINER TRAFFIC LIGHT* BERBASIS PLC

SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KELAS XI DI SMK

COKROAMINOTO PANDAK



IDENTITAS RESPONDEN

NAMA RESPONDEN : Guguh Anggoro
INSTANSI : UNY

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO JURUSAN

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

ANGKET PENGUJIAN *BLACK-BOX*

PENGEMBANGAN *TRAINER TRAFFIC LIGHT* BERBASIS PLC SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KELAS XI DI SMK COKROAMINOTO PANDAK

Mata Pelajaran : Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik

Sasaran : Peserta didik Kelas XI Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

Peneliti : Efvanto

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui unjuk kerja Media Pembelajaran *Trainer Traffic Light* Berbasis PLC untuk mata pelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik untuk peserta didik kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto pandak.
2. Evaluator diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban yang diberikan berdasarkan kesesuaian antara pertanyaan pada angket dengan kondisi aktual pada media pembelajaran *Trainer Traffic Light* Berbasis PLC untuk mata pelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik ini.
3. Jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CENTANG (v) pada kolom jawaban.

Contoh:

NO	PERNYATAAN	JAWABAN	
		Ya	Tidak
1.	Saat sakelar <i>input toggle</i> 00 pada posisi ON, maka <i>input</i> dan <i>output</i> sakelar akan menjadi terhubung.	☒	☐

4. Komentar atau saran anda mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek Pengujian Black-Box

No.	Modul Komponen	Kondisi Tindakan Pengujian	Keterangan	
			Ya	Tidak
1	Sakelar Roker	Saat sumber 1 <i>phase</i> PLN terhubung pada Sakelar <i>Roker</i> dan sakelar posisi OFF maka lampu indikator Sakelar <i>Roker</i> tidak menyala.	✓	
2		Saat sumber 1 <i>phase</i> PLN terhubung pada Sakelar <i>Roker</i> dan sakelar posisi ON maka lampu indikator Sakelar <i>Roker</i> menyala.	✓	
3	PLC Omron	Saat <i>input</i> PLC I0.00-I bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator/koil pada <i>output</i> PLC Q100.00-Q100.07 dan Q101.00-Q101.07.	✓	
4		Saat komputer atau laptop dihubungkan dengan modul PLC menggunakan kabel type A-B, maka dapat terhubung untuk mentransfer program menggunakan CX-Programmer ke modul PLC.	✓	
5	Terminal Sumber VDC dan VAC	Saat sumber 1 <i>phase</i> PLN terhubung pada Sakelar <i>Roker</i> dan sakelar posisi OFF maka tidak ada tegangan pada terminal sumber 24VDC (pengujian dengan multimeter).	✓	
6		Saat sumber 1 <i>phase</i> PLN terhubung pada Sakelar <i>Roker</i> dan sakelar posisi ON maka ada tegangan pada terminal sumber 24VDC (pengujian dengan multimeter).	✓	
7		Saat sumber 1 <i>phase</i> PLN terhubung pada Sakelar <i>Roker</i> dan sakelar posisi OFF maka tidak ada tegangan pada terminal sumber 220VAC (pengujian dengan multimeter).	✓	
8		Saat sumber 1 <i>phase</i> PLN terhubung pada Sakelar <i>Roker</i> dan sakelar posisi ON maka ada	✓	

		tegangan pada terminal sumber 220VAC (pengujian dengan multimeter).		
9	Sakelar Mode Internal/Eksternal	Saat sakelar <i>mode input</i> ditekan ke arah internal , maka <i>input</i> yang digunakan pada <i>trainer</i> adalah input internal yang berada pada <i>trainer</i> modul PLC.	✓	
10		Saat sakelar <i>mode input</i> ditekan ke arah eksternal , maka <i>input</i> yang digunakan pada <i>trainer</i> adalah input eksternal yang berada pada <i>trainer</i> modul PLC.	✓	
11		Saat sakelar <i>mode output</i> ditekan ke arah internal , maka <i>output</i> yang digunakan pada <i>trainer</i> adalah output internal yang berada pada <i>trainer</i> modul PLC.	✓	
12		Saat sakelar <i>mode output</i> ditekan ke arah eksternal , maka <i>output</i> yang digunakan pada <i>trainer</i> adalah output eksternal yang berada pada <i>trainer</i> modul PLC.	✓	
13	Input Sakelar Toggle	Saat sakelar <i>input toggle</i> 00-11 pada posisi ON , maka <i>input</i> dan <i>output</i> sakelar akan menjadi terhubung.	✓	
14	Output LED Internal	Saat lampu LED 00-11 diberi sumber tegangan 24VDC, maka lampu LED akan menyala.	✓	
15	Terminal Input Eksternal	Terminal input 00-11 akan ada tegangan apabila COM terminal input dihubungkan dengan catu daya 24VDC.	✓	
16	Terminal Output Eksternal	Terminal <i>output</i> CH100 00 akan ada tegangan apabila digunakan sebagai outputan pada rangkaian program <i>ladder diagram</i> PLC dan COM terminal output dihubungkan dengan catu daya 24VDC.	✓	
17		Terminal <i>output</i> CH100 01 akan ada tegangan apabila digunakan sebagai outputan pada rangkaian program <i>ladder diagram</i> PLC dan COM terminal output dihubungkan dengan catu daya 24VDC.	✓	

18		Terminal <i>output</i> CH100 02-03 akan ada tegangan apabila digunakan sebagai <i>outputan</i> pada rangkaian program <i>ladder diagram</i> PLC dan COM terminal <i>output</i> dihubungkan dengan catu daya 24VDC.	✓	
19		Terminal <i>output</i> CH100 04-07 akan ada tegangan apabila digunakan sebagai <i>outputan</i> pada rangkaian program <i>ladder diagram</i> PLC dan COM terminal <i>output</i> dihubungkan dengan catu daya 24VDC.	✓	
20		Terminal <i>output</i> CH101 00-03 akan ada tegangan apabila digunakan sebagai <i>outputan</i> pada rangkaian program <i>ladder diagram</i> PLC dan COM terminal <i>output</i> dihubungkan dengan catu daya 24VDC.	✓	
21	Push Button Eksternal Modul Traffic Light	Saat push button I1 (START) ditekan maka <i>input</i> dan <i>output</i> push button akan menjadi terhubung.	✓	
22		Saat push button I2 (STOP) ditekan maka <i>input</i> dan <i>output</i> push button akan menjadi terhubung.	✓	
23	Terminal Jack Lampu Tiang Traffic Light	Terminal <i>jack</i> tidak akan ada tegangan apabila terminal <i>output</i> modul <i>traffic light</i> tidak dihubungkan dengan terminal <i>output</i> eksternal.	✓	
24		Terminal <i>jack</i> akan ada tegangan apabila terminal <i>output</i> modul <i>traffic light</i> dihubungkan dengan terminal <i>output</i> eksternal.	✓	
25	Lampu Traffic Light	Saat lampu <i>traffic light</i> merah 1 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
26		Saat lampu <i>traffic light</i> merah 2 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
27		Saat lampu <i>traffic light</i> merah 3 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	

28	Saat lampu <i>traffic light</i> merah 4 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
29	Saat lampu <i>traffic light</i> kuning 1 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
30	Saat lampu <i>traffic light</i> kuning 2 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
31	Saat lampu <i>traffic light</i> kuning 3 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
32	Saat lampu <i>traffic light</i> kuning 4 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
33	Saat lampu <i>traffic light</i> hijau 1 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
34	Saat lampu <i>traffic light</i> hijau 2 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
35	Saat lampu <i>traffic light</i> hijau 3 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	
36	Saat lampu <i>traffic light</i> hijau 4 diberi sumber tegangan 24VDC maka lampu akan menyala.	✓	

C. Komentari dan Saran

Seluruh komponen trainer berfungsi dengan baik.

Yogyakarta, 29 April 2019

Evaluator,



Gusman Arifata

NIM. 13501241 029

LAMPIRAN 6
ANALISA DATA

Lampiran 6.A Analisa Data Validasi Materi

Lampiran 6.B Analisa Data Validasi Media

Lampiran 6.C Analisa Data Penilaian Guru

Lampiran 6.D Analisa Data Penilaian Siswa

Lampiran 6.A Analisa Data Validasi Materi

1) Konversi Interval Skor Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Jumlah butir	Skor Maks	Skor Min	Mi	Sbi	Rerata Skor	Interval Skor	Kategori
1	Kualitas Desain	12	48	12	30	6	40	39 < X ≤ 48	Sangat Layak
								30 < X ≤ 39	Layak
								21 < X ≤ 30	Cukup Layak
								12 < X ≤ 21	Tidak Layak
2	Kualitas Teknis	8	32	8	20	4	26	26 < X ≤ 32	Sangat Layak
								20 < X ≤ 26	Layak
								14 < X ≤ 20	Cukup Layak
								8 < X ≤ 14	Tidak Layak
Seluruh Aspek		20	80	20	50	10	66	65 < X ≤ 80	Sangat Layak
								50 < X ≤ 65	Layak
								35 < X ≤ 50	Cukup Layak
								20 < X ≤ 35	Tidak Layak

2) Hasil Uji Validasi Materi

Responden	Aspek Kualitas Desain												Sub Total	Aspek Kualitas Teknis								Sub Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	
Ahli1	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	42	3	3	3	4	3	4	4	3	27
Ahli2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	38	3	3	3	4	3	3	3	3	25

3) Perhitungan Skor Konversi Skala 4 Validasi Materi

Responden	Aspek Kualitas Desain												Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Teknis								Sub Total	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13	14	15	16	17	18	19	20		
Ahli1	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	42	SL	3	3	3	4	3	4	4	3	27	CL
Ahli2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	38	L	3	3	3	4	3	3	3	3	25	CL
Jumlah:													80		Jumlah:								52	
Rerata:													40	SL	Rerata:								26	CL

Keterangan	
SL	Sangat layak
L	Layak
CL	Cukup layak
TL	Tidak layak

Lampiran 6.B Analisa Data Validasi Media

1) Konversi Interval Skor Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Jumlah butir	Skor Maks	Skor Min	Mi	Sbi	Rerata Skor	Interval Skor		Kategori
1	Fungsi Media Pembelajaran	7	28	7	17,5	3,5	25	22,75	$< X \leq 28$	Sangat Layak
								17,5	$< X \leq 22,75$	Layak
								12,25	$< X \leq 17,5$	Cukup Layak
								7	$< X \leq 12,25$	Tidak Layak
2	Kualitas Teknis	11	44	11	27,5	5,5	38,5	35,75	$< X \leq 44$	Sangat Layak
								27,5	$< X \leq 35,75$	Layak
								19,25	$< X \leq 27,5$	Cukup Layak
								11	$< X \leq 19,25$	Tidak Layak
3	Desain dan Tampilan	8	32	8	20	4	27	26	$< X \leq 32$	Sangat Layak
								20	$< X \leq 26$	Layak
								14	$< X \leq 20$	Cukup Layak
								8	$< X \leq 14$	Tidak Layak
Seluruh Aspek		26	104	26	65	13	90,5	84,5	$< X \leq 104$	Sangat Layak
								65	$< X \leq 84,5$	Layak
								45,5	$< X \leq 65$	Cukup Layak
								26	$< X \leq 45,5$	Tidak Layak

2) Hasil Uji Validasi Media

Validator	Aspek Kualitas Desain							Sub Total	Aspek Kualitas Teknis										Sub Total	Aspek Kemanfaatan								Sub Total	
	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	20	21	22	23	24	25		26
Ahli1	3	3	3	4	3	4	4	24	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	38	4	3	3	4	4	3	3	3	27
Ahli2	4	4	4	3	4	3	4	26	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	39	4	4	4	3	3	3	3	3	27
							Jumlah:	50								Jumlah:	77								Jumlah:	54			
							Rerata:	25								Rerat:	38,5								Rerata:	27			

3) Perhitungan Skor Konversi Skala 4 Validasi Media

Validator	Aspek Kualitas Desain							Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Teknis										Sub Total	Kategori	Aspek Kemanfaatan								Sub Total	Kategori	
	1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			18	19	20	21	22	23	24	25			26
Ahli1	3	3	3	4	3	4	4	24	SL	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	38	SL	4	3	3	4	4	3	3	3	27	SL
Ahli2	4	4	4	3	4	3	4	26	SL	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	39	SL	4	4	4	3	3	3	3	3	27	SL
					Jumlah:		50										Jumlah:		77								Jumlah:		54			
					Rerata:		25	SL									Rerat:		38,5	SL							Rerata:		27	SL		

Keterangan	
SL	Sangat layak
L	Layak
CL	Cukup layak
TL	Tidak layak

Lampiran 6.C Analisa Data Penilaian Guru

1) Konversi Interval Skor Penilaian Guru

No.	Aspek	Jumlah butir	Skor Maks	Skor Min	Mi	Sbi	Rerata Skor	Interval Skor	Kategori
1	Materi	11	44	11	27,5	5,5	40,5	35,75 < X ≤ 44	Sangat Layak
								27,5 < X ≤ 35,75	Layak
								19,25 < X ≤ 27,5	Cukup Layak
								11 < X ≤ 19,25	Tidak Layak
2	Desain	3	12	3	7,5	1,5	11,5	9,75 < X ≤ 12	Sangat Layak
								7,5 < X ≤ 9,75	Layak
								5,25 < X ≤ 7,5	Cukup Layak
								3 < X ≤ 5,25	Tidak Layak
3	Teknis	6	24	6	15	3	23	19,5 < X ≤ 24	Sangat Layak
								15 < X ≤ 19,5	Layak
								10,5 < X ≤ 15	Cukup Layak
								6 < X ≤ 10,5	Tidak Layak
4	Kemanfaatan	4	16	4	10	2	16	13 < X ≤ 16	Sangat Layak
								10 < X ≤ 13	Layak
								7 < X ≤ 10	Cukup Layak
								4 < X ≤ 7	Tidak Layak
Seluruh Aspek		24	96	24	60	12	91	78 < X ≤ 96	Sangat Layak
								60 < X ≤ 78	Layak
								42 < X ≤ 60	Cukup Layak
								24 < X ≤ 42	Tidak Layak

2) Data Hasil Penilaian Guru

3) Responden	Aspek Kualitas Materi											Sub Total	Aspek Kualitas Desain			Sub Total	Aspek Kualitas Teknis						Sub Total	Aspek Kualitas Kemanfaatan				Sub Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14		15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	
Guru 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	4	4	4	12	4	4	4	4	4	4	24	4	4	4	4	16
Guru 2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	37	3	4	4	11	4	4	3	4	4	3	22	4	4	4	4	16
Jumlah:												81	Jumlah:			23							46	Jumlah:				32
Rerata:												40,5	Rerata:			11,5							23	Rerata:				16

4) Perhitungan Skor Konversi Skala 4 Penilaian Guru

Responden	Aspek Kualitas Materi											Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Desain			Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Teknis						Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Kemanfaatan				Sub Total	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12	13	14			15	16	17	18	19	20			21	22	23	24		
Guru 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	SL	4	4	4	12	SL	4	4	4	4	4	4	24	SL	4	4	4	4	16	SL
Guru 2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	37	SL	3	4	4	11	SL	4	4	3	4	4	3	22	SL	4	4	4	4	16	SL
Jumlah:												81		Jumlah:			23								46		Jumlah:				32	
Rerata:												40,5	SL	Rerata:			11,5	SL							23	SL	Rerata:				16	SL

Keterangan	
SL	Sangat layak
L	Layak
CL	Cukup layak
TL	Tidak layak

Lampiran 6.D Analisa Data Penilaian Siswa

1) Konversi Interval Skor Penilaian Siswa

No.	Aspek	Jumlah butir	Skor Maks	Skor Min	Mi	Sbi	Rerata Skor	Interval Skor	Kategori
1	Materi	11	44	11	27,5	5,5	37,13	35,75 < X≤ 44	Sangat Layak
								27,5 < X≤ 35,75	Layak
								19,25 < X≤ 27,5	Cukup Layak
								11 < X≤ 19,25	Tidak Layak
2	Desain	3	12	3	7,5	1,5	10,60	9,75 < X≤ 12	Sangat Layak
								7,5 < X≤ 9,75	Layak
								5,25 < X≤ 7,5	Cukup Layak
								3 < X≤ 5,25	Tidak Layak
3	Teknis	6	24	6	15	3	20,00	19,5 < X≤ 24	Sangat Layak
								15 < X≤ 19,5	Layak
								10,5 < X≤ 15	Cukup Layak
								6 < X≤ 10,5	Tidak Layak
4	Kemanfaatan	4	16	4	10	2	13,73	13 < X≤ 16	Sangat Layak
								10 < X≤ 13	Layak
								7 < X≤ 10	Cukup Layak
								4 < X≤ 7	Tidak Layak
Seluruh Aspek		24	96	24	60	12	81,47	78 < X≤ 96	Sangat Layak
								60 < X≤ 78	Layak
								42 < X≤ 60	Cukup Layak
								24 < X≤ 42	Tidak Layak

2) Data Hasil Penilaian Siswa

Responden	Aspek Kualitas Materi											Sub Total	Aspek Kualitas Desain			Sub Total	Aspek Kualitas Teknis						Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Kemanfaatan				Sub Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14		15	16	17	18	19	20			21	22	23	24	
SW1	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	39	4	4	4	12	4	4	4	4	4	4	24	SL	4	4	4	4	16
SW2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	4	4	4	12	3	3	2	4	3	3	18	L	3	3	3	3	12
SW3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	37	3	3	3	9	4	4	4	3	3	3	21	SL	2	3	4	3	12
SW4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3	3	4	10	2	3	3	4	4	2	18	L	3	3	3	3	12
SW5	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	35	4	4	4	12	3	4	3	3	3	3	19	L	4	3	4	4	15
SW6	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	37	3	3	3	9	4	4	3	3	3	3	20	SL	2	3	3	4	12
SW7	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	42	3	3	4	10	4	3	3	4	4	3	21	SL	4	4	4	4	16
SW8	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	35	3	3	3	9	3	3	3	4	3	3	19	L	3	3	3	4	13
SW9	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	36	3	3	3	9	3	3	3	3	3	3	18	L	4	3	3	3	13
SW10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	43	4	4	4	12	4	4	4	4	4	4	24	SL	4	4	4	4	16
SW11	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	40	4	3	4	11	3	3	3	3	4	3	19	L	4	3	3	4	14
SW12	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	4	4	3	11	3	3	3	4	4	3	20	SL	3	4	3	3	13
SW13	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	35	4	3	4	11	3	3	3	3	3	3	18	L	4	3	3	4	14
SW14	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	36	4	3	4	11	3	3	3	3	3	4	19	L	3	4	3	3	13
SW15	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	41	4	4	3	11	4	4	4	4	3	3	22	SL	4	3	4	4	15
												Jumlah:	557				159					Jumlah:	300				Jumlah:	206	
												Rerata:	37,1				10,6					Rerata:	20	SL				Rerata:	13,7

3) Perhitungan Skor Konversi Skala 4 Penilaian Siswa

Responden	Aspek Kualitas Materi											Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Desain			Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Teknis						Sub Total	Kategori	Aspek Kualitas Kemanfaatan				Sub Total	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12	13	14			15	16	17	18	19	20			21	22	23	24		
SW1	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	39	SL	4	4	4	12	SL	4	4	4	4	4	4	24	SL	4	4	4	4	16	SL
SW2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	L	4	4	4	12	SL	3	3	2	4	3	3	18	L	3	3	3	3	12	L
SW3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	37	SL	3	3	3	9	L	4	4	4	3	3	3	21	SL	2	3	4	3	12	L
SW4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	L	3	3	4	10	SL	2	3	3	4	4	2	18	L	3	3	3	3	12	L
SW5	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	35	L	4	4	4	12	SL	3	4	3	3	3	3	19	L	4	3	4	4	15	SL
SW6	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	37	SL	3	3	3	9	L	4	4	3	3	3	3	20	SL	2	3	3	4	12	L
SW7	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	42	SL	3	3	4	10	SL	4	3	3	4	4	3	21	SL	4	4	4	4	16	SL
SW8	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	35	L	3	3	3	9	L	3	3	3	4	3	3	19	L	3	3	3	4	13	L
SW9	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	36	SL	3	3	3	9	L	3	3	3	3	3	3	18	L	4	3	3	3	13	L
SW10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	43	SL	4	4	4	12	SL	4	4	4	4	4	4	24	SL	4	4	4	4	16	SL
SW11	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	40	SL	4	3	4	11	SL	3	3	3	3	4	3	19	L	4	3	3	4	14	SL
SW12	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	L	4	4	3	11	SL	3	3	3	4	4	3	20	SL	3	4	3	3	13	L
SW13	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	35	L	4	3	4	11	SL	3	3	3	3	3	3	18	L	4	3	3	4	14	SL
SW14	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	36	SL	4	3	4	11	SL	3	3	3	3	3	4	19	L	3	4	3	3	13	L
SW15	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	41	SL	4	4	3	11	SL	4	4	4	4	3	3	22	SL	4	3	4	4	15	SL
											Jumlah:	557					159						Jumlah:	300					Jumlah:	206		
											Rerata:	37,1	SL				10,6	SL					Rerata:	20	SL				Rerata:	13,7	SL	

LAMPIRAN 7

RELIABILITAS INSTRUMEN

Lampiran 7. Uji Reliabilitas Angket Penilaian Siswa

Lampiran 7. Uji Reliabilitas Angket Penilaian Siswa

Responden	Aspek Kualitas Materi											Aspek Kualitas Desain			Aspek kualitas Teknis						Aspek Kualitas Kemanfaatan				Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	91
2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	76
3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	4	3	79
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	2	3	3	3	3	73
5	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	81
6	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	4	78
7	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	89
8	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	76
9	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	76
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	95
11	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	84
12	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	78
13	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	78
14	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	79
15	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	89
Jumlah	51	52	51	49	52	52	53	50	48	49	50	54	51	54	50	51	48	53	51	47	51	50	51	54	1222
Varians Item	0,26	0,27	0,26	0,21	0,27	0,27	0,27	0,24	0,17	0,21	0,24	0,26	0,26	0,26	0,38	0,26	0,31	0,27	0,26	0,27	0,54	0,24	0,26	0,26	
Jumlah Varians Item	6,46																								
Varians Total	43,12																								
Rliabilitas	0,8872																								

LAMPIRAN 8

SURAT IJIN PENELITIAN

Lampiran 8.a Surat Ijin Penelitian dari Fakultas

Lampiran 8.b Surat Ijin Penelitian dari Dikpora

**Lampiran 8.c Surat Ijin Selesai Melakukan Penelitian dari SMK
Cokroaminoto Pandak**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 272/UN34.15/LT/2019
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

14 Mei 2019

Yth . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga DIY
Jl. Cendana No.9, Semaki, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Efvanto
NIM : 13501241026
Program Studi : Pend. Teknik Elektro - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN TRAINER TRAFFIC LIGHT BERBASIS PLC SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KELAS XI DI SMK COKROAMINOTO PANDAK
Waktu Penelitian : 15 Mei - 31 Desember 2019

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Dekan,
Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP 19631230 198812 1 001



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA

Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 550330, Fax. 0274 513132
Website : www.dikpora.jogjaprovo.go.id, email : dikpora@jogjaprovo.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 15 Mei 2019

Nomor : 070/5014
Lamp : -
Hal : Pengantar
Penelitian

Kepada Yth.

1. Kepala SMK Cokroaminoto
Pandak

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta nomor 272/UN34.15/LT/2019 tanggal 14 Mei 2019 perihal Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin kepada:

Nama : Efvanto
NIM : 13501241026
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknik
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN TRAINER TRAFFIC LIGHT BERBASIS PLC
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KELAS XI DI SMK
COKROAMINOTO PANDAK
Lokasi : SMK Cokroaminoto Pandak,
Waktu : 15 Mei 2019 s.d 31 Desember 2019

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon bantuan Saudara untuk membantu pelaksanaan penelitian dimaksud.

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan
Pengembangan Mutu Pendidikan

Didik Wardaya, S.E., M.Pd.,MM
NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Pendidikan Menengah

Catatan:

Hasil print out dan bukti rekomendasi ini
sudah berlaku tanpa Cap



*Scan kode untuk cek validnya surat ini.



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK COKROAMINOTO PANDAK

KOMPETENSI KEAHLIAN : 1. TEKNIK KENDARAAN RINGAN
2. TEKNIK KOMPUTER dan JARINGAN
3. TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK

Kampus 1 : Gesikan, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta, 55761 Telp. / Fax. [0274] 6462313

Kampus 1 : Keuman, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta, 55761 Telp. [0274] 6462511

Web site : www.smkcokroaminotobantul.sch.id Email : smkcokroaminoto@rocketmail.com

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 284.E-3.II.2019

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : H. Busrodin Abdul Djupri, S.E.

Jabatan : Kepala Sekolah

Unit Kerja : SMK Cokroaminoto Pandak

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Efvanto

No. Mhs. : 13501241026

Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Fakultas : Teknik

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian pada tanggal 16 Mei 2019 di SMK Cokroaminoto Pandak dengan judul "Pengembangan Trainer Traffic Light Berbasis PLC Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak"

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Pandak, 16 Mei 2019

Kepala Sekolah

H. Busrodin Abdul Djupri, S.E.
NUPTK. 9635749651200002

LAMPIRAN 9

LEMBAR OBSERVASI

Lampiran 9. Lembar Observasi dan Wawancara

Lampiran 9. Lembar Observasi dan Wawancara
Lembar observasi

Nama Instansi : SMK Cokroaminoto Pandak
Mata Pelajaran : Mengoperasikan Sistem Pengendali Eletronik
Kelas Observasi : XI Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

No.	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A.	Perangkat Pembelajaran	
	1. Silabus	Ada
	2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Ada
B.	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka Pelajaran	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan presensi siswa. Kemudian guru membahas kembali sedikit mengenai pelajaran pada minggu sebelumnya
	2. Metode Pembelajaran	Guru menyampaikan materi dengan metode ceramah. Guru menjelaskan materi kemudian siswa memperhatikan penjelasan guru lalu mencatat dan memberikan tugas di akhir kegiatan pembelajaran
	3. Motivasi	Guru mengaitkan materi dengan kondisi nyata di lapangan maupun di industri
	4. Penggunaan Media	Media yang digunakan dalam menyajikan materi di kelas meliputi whiteboard, komputer dan handout materi pelajaran
	5. Penguasaan Kelas	Guru menguasai kelas dengan baik, Bahasa yang digunakan dalam penyampaian materi mudah diterima siswa. Jika terdapat siswa yang mengobrol sendiri maka guru menegur dengan memberikan pertanyaan.
	6. Bentuk Evaluasi	Evaluasi dilakukan di dalam kelas berupa mengajukan pertanyaan secara spontan kepada siswa dan melalui lembar soal.
C.	Observasi Peserta Didik	
	1. Perilaku di dalam Kelas	Kondusif, siswa berperilaku sopan, beberapa siswa ada yang menggunakan handphone secara diam-diam, namun antusiasme mengikuti pelajaran kurang
	2. Kelengkapan Pembelajaran	Siswa membawa perlengkapan belajar
	3. Keaktifan Siswa	Cendrung pasif, banyak mengobrol dan kurang memperhatikan guru saat menjelaskan materi

Lembar Wawancara Guru

Nama Instansi : SMK Cokroaminoto Pandak
Mata Pelajaran : Mengoperasikan Sistem Pengendali Eletronik
Nama Guru : Agus Wihandono selaku guru pengampu mata pelajaran
mengoperasikan sistem pengendali elektronik

PETUNJUK PELAKSANAAN

- a. Wawancara dilakukan secara fleksibel, akrab, dan kekeluargaan tanpa unsur rekayasa maupun paksaan yang berakibat kurang bermaknanya hasil penelitian.
- b. Selama wawancara berlangsung, peneliti mencatat atau merekam hasil wawancara.
- c. Waktu yang dipergunakan semaksimal mungkin untuk memperoleh data penelitian yang diperlukan.
- d. Pewawancara adalah peneliti sendiri.
- e. Pedoman wawancara ini masih dapat berubah sesuai dengan situasi dan kondisi di lapangan.

No.	Pertanyaan
1.	Kurikulum apakah yang digunakan pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika untuk kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak?
2.	Metode pembelajaran apakah yang digunakan pada proses pembelajaran mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik?
3.	Media pembelajaran apakah yang digunakan pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik untuk kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak?
4.	Apakah mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik cocok jika dibuatkan media pembelajaran <i>trainer</i> berbasis PLC?
5.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai media pembelajaran <i>trainer</i> berbasis PLC?
6.	Materi apa yang perlu dimuat pada media pembelajaran <i>trainer</i> berbasis PLC yang akan dibuat?
7.	Menurut Bapak/Ibu apakah dampak yang dapat dihasilkan dalam penggunaan media pembelajaran <i>trainer</i> berbasis PLC?
8.	Fitur-fitur apa saja yang perlu ditampilkan pada media pembelajaran <i>trainer</i> berbasis PLC yang akan dibuat?

Hasil wawancara dengan Bapak Agus Wihandono selaku guru pengampu mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik di SMK Cokroaminoto Pandak

No.	Jawaban
1.	Kurikulum yang digunakan pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik untuk kelas XI di SMK Cokroaminoto Pandak adalah Kurikulum 2013.
2.	Metode pembelajaran apakah yang digunakan pada proses pembelajaran yaitu ceramah, simulasi rangkaian menggunakan komputer, dan diskusi.
3.	Media pembelajaran yang digunakan masih secara konvensional menjelaskan dengan papan tulis, praktik simulasi hanya dengan komputer, siswa meng-copy <i>handout</i> materi, dan menggunakan <i>powerpoint</i> di proyektor.
4.	Tentu bisa mengingat materi yang disampaikan ada sebagian materi yang berisi materi PLC, dan sekolah belum mempunyai <i>trainer</i> yang berbasis PLC.
5.	Penggunaan media pembelajaran <i>trainer</i> berbasis PLC sangat membantu dalam meningkatkan minat belajar siswa karena mereka dapat belajar/praktik bukan hanya lewat simulasi di komputer saja tapi juga bisa mempraktikkan simulasi tersebut dengan bantuan <i>trainer</i> .
6.	Materi yang perlu ditampilkan materi-materi PLC saja dengan output atau beban lampu yang berupa <i>traffic light</i> .
7.	Dampak penggunaan media adalah meningkatkan minat belajar siswa dan siswa akan lebih antusias karena menggunakan media pembelajaran yang menarik dan baru.
8.	Kalau bisa menampilkan tampilan yang menarik perhatian siswa, tidak membosankan saat digunakan siswa.

LAMPIRAN 10

DOKUMENTASI

Lampiran 10. Dokumentasi

Lampiran 10. Dokumentasi



