

**PENINGKATAN KOMPETENSI MATA PELAJARAN  
PEMBUATAN RANGKAIAN PENGENDALI DASAR SISWA  
SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI PENGGUNAAN MODEL  
PEMBELAJARAN KOOPERATIF**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**

**Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik**



**Disusun Oleh :**

**Adip Triyanto**

**08501241015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

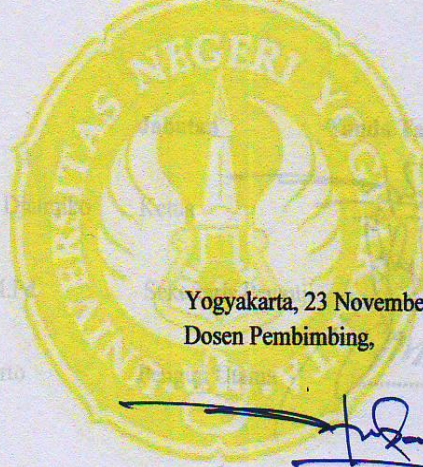
**2012**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **"PENINGKATAN KOMPETENSI MATA PELAJARAN PEMBUATAN RANGKAIAN PENGENDALI DASAR SISWA SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF"** yang disusun oleh **ADIP TRIYANTO, NIM 08501241015** ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan. 08501241015 ini telah dipertahankan didapan Dewan Penguji pada tanggal 6 Desember 2012 dan dinyatakan lulus.

Nama

DEWAN PENGUJI



Tanggal

Dr. Istanto Wahyu

18/12/2012

Drs. Nur Kholis, M.Pd.

18/12/2012

Dr. Sunaryo Soenarto

18/12/2012

Yogyakarta, 23 November 2012  
Dosen Pembimbing,

Dr. Istanto Wahyu Djatmiko  
NIP.19590219 198603 1 001

Yogyakarta, ..... Januari 2013

Fakultas Teknik



Dr. Moch Bruri Trivono

NIP. 19560216 198603 1 003

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul **"PENINGKATAN KOMPETENSI MATA PELAJARAN PEMBUATAN RANGKAIAN PENGENDALI DASAR SISWA SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF"**

yang disusun oleh ADIP TRIYANTO, NIM 08501241015 ini telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada tanggal 6 Desember 2012 dan dinyatakan lulus.

## DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Istanto Wahyu Djatmiko	Ketua		18/12/2012
Drs. Nur Kholis, M.Pd	Sekretaris Penguji		18/12/2012
Dr. Sunaryo Soenarto	Penguji Utama		18/12/2012

Yogyakarta, 7 Januari 2013  
Fakultas Teknik



**Dr. Moch Bruri Trivono**

NIP. 19560216 198603 1 003



## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali acuan atau kutipan dengan tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan Dosen Penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 20 November 2012

Yang menyatakan



Adip Triyanto



## MOTTO

*“ Bersyukurlah atas apa yang telah kita miliki, berusahalah menjadi yang terbaik, dan percaya Allah akan memberikan sesuatu yang indah di waktu yang tepat ”*

*(Penulis)*

*“dan tidak ada seorangpun yang setara dengan Dia.”*

*(QS. Al-Ikhlās: 4)*

*“ Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada jalan keluar (kemudahan) maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakan dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain “*

*(QS. Al-Insyirah: 6)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*

*(QS. Al- Baqarah: 286)*

*“...Allah meninggikan orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan, beberapa derajat (tingkatan)”*

*(QS. Al Mujaadilah: 11)*

## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis persembahkan skripsi ini kepada:*

- ❖ *Bapak Rukijo alias Adi Sutrisno (Ayah ku tercinta) terima kasih atas nasehat, doa dan restu selama ini dari awal masuk kuliah hingga selesainya skripsi ini. Tanpa keringat perjuanganmu aku tak kan bisa menyelesaikan studi ini. Terima kasih telah memberikan semua yang terbaik. Semoga aku bisa membahagiakanmu.*
- ❖ *Ibu Yanti (Ibu tercinta) terima kasih atas do'a restu dan dukunganmu selama ini. Apapun engkau lakukan untukku ibu, walaupun berat untukmu engkau tetap slalu memberikan yang terbaik. Doa mu slalu mengiringi setiap langkahku ibu. Semoga aku bisa membahagiakanmu.*
- ❖ *Kekasihku Nanik Puji Lestari yang slalu ada dan menemaniku dalam suka maupun duka. Terima kasih atas kasih sayang dan slalu memberikan semangat hingga skripsi ini dapat terselesaikan.*
- ❖ *Andreas Prasetyo Adi teman seperjuanganku yang luar biasa. Terima kasih atas bantuannya.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan kelas A Elektro angkatan 2008 atas partisipasinya sehingga tugas skripsi akhir ini dapat selesai dengan baik.*
- ❖ *Elektro FT UNY Tercinta.*

# **PENINGKATAN KOMPETENSI MATA PELAJARAN PEMBUATAN RANGKAIAN PENGENDALI DASAR SISWA SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF**

Oleh :

*Adip Triyanto*

08501241015

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Division* dan media pembelajaran *trainer* PLC Zelio SR2B201FU dalam meningkatkan kompetensi siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates Kulon Progo pada mata Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas. Siswa dibagi menjadi tujuh kelompok masing-masing kelompok terdiri dari empat siswa. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus masing-masing siklus tiga kali pertemuan. Setiap siklus terdiri dari empat tahap yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Pengumpulan data menggunakan instrumen *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif siswa, lembar observasi aktifitas siswa untuk mengetahui peningkatan aspek afektif siswa dan lembar kegiatan siswa untuk mengetahui peningkatan aspek psikomotorik siswa. Analisis data yang digunakan adalah dengan mereduksi data, mendiskripsikan data dan membuat kesimpulan berdasarkan deskripsi data. Kriteria keberhasilan yang ditetapkan untuk masing-masing indikator pengamatan aktivitas kelompok siswa adalah 80% dan prestasi belajar 76 berdasarkan KKM di sekolah tersebut.

Hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan *trainer* pembelajaran PLC, kompetensi kelompok siswa mengalami peningkatan. Hal ini terlihat dengan adanya peningkatan aspek afektif kelompok siswa, antara lain : interaksi siswa dalam kelompok pada siklus I pertemuan 1 sebesar 53,57%, siklus II pertemuan 3 mencapai 85,71%. Interaksi siswa dengan guru, pada siklus I pertemuan 1 sebesar 50,00%, siklus II pertemuan 3 mencapai 89,28%. Antusias peserta didik dalam mengikuti pelajaran pada siklus I pertemuan 1 sebesar 60,71%, siklus II pertemuan 3 mencapai 89,28%. Melaksanakan tugas yang diberikan kelompok pada siklus I pertemuan 1 sebesar 57,14%, siklus II pertemuan 3 mencapai 92,85%. Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok pada siklus I pertemuan 1 sebesar 53,57 %, siklus II pertemuan 3 mencapai 89,28%. Kerjasama kelompok pada siklus I pertemuan 1 sebesar 60,71%, siklus II pertemuan ke 3 mencapai 92,85%. Prestasi belajar siswa mengalami peningkatan dilihat dari nilai rata-rata *pretest* siklus I sebesar 57,47, *posttest* siklus II mencapai 81,28. Nilai rata-rata LKS juga mengalami peningkatan, *jobsheet* pertama sebesar 69,99, *jobsheet* keempat meningkat menjadi 87,70. Hasil prestasi belajar siswa tersebut sudah memenuhi kriteria ketuntasan minimal.

*Keywords : penelitian tindakan kelas, programmable logic controller, student teams achievement division, kompetensi siswa.*



## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan semesta alam, atas rahmat dan hidayah-Nya tugas akhir yang berjudul " PENINGKATAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN PEMBUATAN RANGKAIAN PENGENDALI DASAR SISWA SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF " ini dapat diselesaikan tanpa hambatan yang begitu berarti.

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan penyusunan tugas akhir skripsi ini tidak akan dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala dukungan, bantuan, bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Istanto Wahyu Djatmiko selaku Dosen pembimbing yang dengan kesabarannya telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasehat dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Sunarto Soenarto selaku Dosen penguji utama tugas akhir skripsi yang bersedia menguji tugas akhir skripsi ini.
3. Bapak Drs. Nur Kholis, M.Pd selaku sekertaris penguji tugas akhir skripsi.
4. Bapak Basrowi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Dr. Haryanto M.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
6. Bapak K. Ima Ismara, M.Pd,. M.Kes selaku Ketua Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Ayahku Rukijo alias Adi Sutrisno, Ibuku Yanti, kakak, adik- adikku dan kekasihku Nanik Puji Lestari yang selalu ada memberikan kasih sayang dan semangat kepadaku.
9. Andreas Prasetyo Adi dan Tertulianus Bukang serta teman seperjuanganku yang sangat luar biasa semua angkatan 2008 Pendidikan Teknik Elektro khususnya kelas A.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Penulis juga berharap agar tugas akhir skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca juga bagi pihak lain yang memerlukannya. Amin

Yogyakarta, 20 November 2012  
Penulis,

Adip Triyanto  
NIM :08501241015

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Persetujuan .....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Motto .....	v
Persembahan .....	vi
Abstrak .....	vii
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Lampiran .....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN .....	 1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	 10
A. Pendidikan berbasis kompetensi .....	10
B. Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar .....	15
C. Pengertian <i>Cooperatif Learning</i> .....	16
D. Macam-macam Metode Pembelajaran <i>Cooperatif Learning</i> ....	17
E. Tahap-tahap <i>Cooperative Learning</i> .....	19
F. <i>Student Teams Achievement Divisions</i> (STAD) .....	20
G. Media Pembelajaran .....	23
H. Penelitian Yang Relevan .....	27
I. Kerangka Berfikir .....	30
J. Hipotesis Tindakan .....	31
 BAB III METODE PENELITIAN .....	 33
A. Jenis Penelitian .....	33
B. Subyek dan Objek Penelitian .....	36
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
D. Setting Penelitian .....	36
E. Prosedur Penelitian .....	37
F. Pengembangan Instrumen Penelitian .....	41
G. PLC Sebagai Media Pembelajaran Kooperatif .....	45
H. Teknik Pengumpulan Data .....	46
I. Teknik Analisis Data .....	47

J.	Indikator Keberhasilan .....	49
K.	Proses penelitian .....	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		55
A.	Hasil uji kelayakan media pembelajaran .....	55
B.	Pelaksanaan Tindakan dan Observasi .....	55
1.	Kegiatan Pra Tindakan .....	55
2.	Tahapan Persiapan .....	56
3.	Siklus I .....	60
4.	Siklus II .....	80
C.	Pembahasan .....	95
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....		107
A.	Simpulan .....	107
B.	Implikasi .....	108
C.	Keterbatasan Penelitian .....	109
D.	Saran .....	109
DAFTAR PUSTAKA .....		111
LAMPIRAN .....		113



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Langkah-langkah <i>Cooperative Learning</i> .....	19
2. Langkah-langkah STAD .....	21
3. Menghitung Nilai Individu .....	22
4. Tingkat Penghargaan Kelompok .....	22
5. Pembagian Kelompok .....	56
6. Observasi Aspek Afektif Kelompok Siswa Siklus I .....	72
7. Observasi Aspek Afektif Kelompok Siswa Siklus II .....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Berpikir .....	31
2. Tahapan Setiap Siklus .....	34
3. Alur Pelaksanaan Penelitian .....	40
4. Hasil Merencana Program Jobsheet 1 Kelompok D .....	66
5. Hasil Merencana Program Jobsheet 1 Kelompok F .....	66
6. Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Siswa Siklus I.....	73
7. Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Dasar Kode 10.1 ....	75
8. Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Dasar Kode 10.2.....	76
9. Diagram Batang Nilai Praktek <i>Jobsheet</i> Pertama dan Kedua ..	78
10. Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Siklus I .....	79
11. Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Siswa Siklus II ..	89
12. Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Dasar Kode 10.3 ...	91
13. Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Dasar Kode 10.4 ..	92
14. Diagram Batang Praktek Jobsheet Ketiga dan Keempat .....	93
15. Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Siklus II.....	95
16. Diagram Batang Hasil Peningkatan Aspek Afektif Siklus I – II	99
17. Diagram Batang Nilai Aspek Kognitif Siswa Siklus I-II.....	101
18. Diagram Batang Jumlah Ketuntasan Belajar Aspek Kognitif ..	102
19. Diagram Batang Rata-rata Nilai Jobsheet Siswa Siklus I-II .....	103
20. Diagram Batang Peningkatan Seluruh Kompetensi Dasar .....	104
21. Diagram Batang Nilai Rata-rata <i>jobsheet</i> Semua Kelompok.....	105
22. Diagram Batang Jumlah Ketuntasan Aspek Psikomotorik.....	106

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran 1 (Kalender Pendidikan) .....	113
2. Lampiran 2 (Kurikulum) .....	115
3. Lampiran 3 (Rencana Penelitian) .....	117
4. Lampiran 4 (Kisi-Kisi <i>Pretest dan Posttest</i> ) .....	119
5. Lampiran 5 (Kisi-kisi Instrumen Aktifitas Siswa) .....	121
6. Lampiran 6 (Indikator Ketercapaian Penelitian) .....	124
7. Lampiran 7 (Instrumen Uji Kelayakan Media Pembelajaran) .	126
8. Lampiran 8 (Urutan Peringkat Kelas) .....	129
9. Lampiran 9 (Presensi Siswa) .....	131
10. Lampiran 10 (RPP) .....	133
11. Lampiran 11 ( <i>Jobsheet</i> ).....	176
12. Lampiran 12 (Soal <i>Pretest dan Posttest</i> ) .....	199
13. Lampiran 13 (Hasil <i>Pretest dan Posttest</i> ) .....	218
14. Lampiran 14 (Kenaikan nilai <i>Pretest dan Posttest</i> ) .....	223
15. Lampiran 15 (Hasil Penilaian Aktifitas Siswa) .....	225
16. Lampiran 16 (Penilaian <i>Jobsheet/LKS</i> ) .....	232
17. Lampiran 17 (Nilai <i>Jobsheet/LKS</i> ) .....	237
18. Lampiran 18 (Rata-rata Nilai <i>Jobsheet/LKS</i> ) .....	239
19. Lampiran 19 (Catatan Lapangan) .....	241
20. Lampiran 20 (Judgement Instrument penelitian) .....	249
21. Lampiran 21 (Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran) .....	254
22. Lampiran 22 (Perizinan) .....	257
23. Lampiran 23 (Foto Penelitian) .....	262



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Tujuan bangsa Indonesia yang termuat dalam Undang-Undang dasar 1945 salah satunya adalah mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan merupakan sarana paling tepat untuk mewujudkan tujuan tersebut, karena kemajuan dan masa depan bangsa terletak sepenuhnya pada kemampuan anak didik dalam mengikuti kemajuan pengetahuan dan teknologi. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu jenis lembaga pendidikan formal sebagai akibat dari perkembangan ilmu dan teknologi. SMK bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik menguasai keterampilan tertentu untuk memasuki lapangan kerja dan sekaligus memberikan bekal untuk melanjutkan pendidikan kejuruan yang lebih tinggi. SMK sebagai lembaga formal, memiliki bidang keahlian yang berbeda-beda menyesuaikan dengan lapangan kerja yang ada. Siswa SMK dididik dan dilatih keterampilan agar profesional dalam bidang keahliannya masing-masing.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah yang semakin tahun semakin bertambah jumlah siswanya. Menurut Joko Sutrisno yang dikutip dari Republika (2009), menyatakan bahwa:

“Penerimaan siswa SMK tahun ini, ditargetkan lulusan SMP yang masuk SMK mencapai 1,5 juta siswa. Tahun 2009 ini jumlah siswa SMK di seluruh Indonesia mencapai 3.878.652. Selain menambah daya tampung dan jumlah siswa, kata Joko, Depdiknas juga akan terus meningkatkan kualitas dengan mengajak perguruan tinggi melakukan kuliah kerja nyata (KKN) tematik bagi mahasiswa selama lima hingga enam bulan. KKN tematik terutama digelar di

daerah pemekaran. "Ini kami lakukan karena pasokan PNS guru SMK selalu kurang," cetusnya.

SMK di Propinsi Yogyakarta memiliki beberapa bidang keahlian yang mempunyai standar kompetensi sendiri-sendiri. Salah satu bidang keahlian yang diminati siswa ketika masuk SMK adalah program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Program keahlian ini mendidik siswa agar menjadi lulusan yang berkompeten di bidang kelistrikan. Mata pelajaran produktif yang diajarkan pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik sangat banyak, salah satunya adalah mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar (PRPD). Mata pelajaran ini mempunyai dua standar kompetensi yaitu mengoperasikan sistem kendali elektronik dengan kode kompetensi 011.DKK.10 dan mengoperasikan sistem kendali elektromagnetik dengan kode kompetensi 011.DKK.12. Mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar ini diajarkan selama dua semester. Standar kompetensi mengoperasikan sistem kendali elektromagnetik diajarkan pada semester ganjil dan standar kompetensi mengoperasikan sistem kendali elektronik diajarkan pada semester genap. Pada standar kompetensi pengendali elektronik dengan kode kompetensi 011.KK.10 diajarkan tentang beberapa macam peralatan pengendali seperti PLC, *smart relay*, mikrokontroler, SCR, transistor dan lain-lain. Kompetensi tentang pengendali elektronik tersebut sangat penting bagi siswa jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik karena proses pengontrolan produksi dalam dunia industri menggunakan komponen-komponen pengendali elektronik tersebut. Keberhasilan pembelajaran dalam mencapai kompetensi tersebut dipengaruhi

oleh beberapa faktor. Metode pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan guru dalam mengajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi.

Kemampuan guru merupakan faktor pertama yang dapat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Guru yang memiliki kemampuan tinggi akan bersikap kreatif dan inovatif yang selamanya akan mencoba dan mencoba menerapkan berbagai penemuan baru yang dianggap lebih baik untuk pembelajaran siswa. Peningkatan kompetensi siswa tidak lepas dari penggunaan model pembelajaran, salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif ini ada bermacam-macam salah satunya adalah pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Model pembelajaran berfungsi untuk memberikan situasi pembelajaran yang menarik dan tersusun rapi agar siswa dapat belajar dengan baik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Metode ceramah yang sering digunakan guru merupakan metode yang sangat konvensional. Dengan metode ceramah, siswa cenderung pasif dalam kegiatan pembelajaran sehingga prestasi belajar siswa kurang memuaskan. Penggunaan metode pembelajaran yang tepat perlu diterapkan untuk meningkatkan kompetensi siswa.

Model pembelajaran juga harus didukung dengan adanya media sebagai alat fasilitator belajar siswa sehingga materi yang diajarkan mudah dimengerti. Salah satu media yang dapat digunakan mata pelajaran



Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar pada standar kompetensi mengoperasikan sistem kendali elektronik adalah dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* (PLC). Dengan *trainer* pembelajaran yang lebih menarik, siswa akan lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Lulusan SMK yang mempunyai kompetensi mengoperasikan PLC ini sangat dibutuhkan karena di dunia industri pengontrolan produksi salah satunya menggunakan sistem kendali PLC. Dari permasalahan tersebut peneliti mempunyai gagasan untuk menerapkan pembelajaran kooperatif teknik STAD dan menggunakan *trainer PLC Zelio SR2B201FU* untuk meningkatkan kompetensi siswa mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar dengan standar kompetensi mengoperasikan sistem kendali elektronik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ada antara lain sebagai berikut.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik menguasai keterampilan tertentu untuk memasuki lapangan kerja dan sekaligus memberikan bekal untuk melanjutkan pendidikan kejuruan yang lebih tinggi. Agar lulusan SMK mampu bersaing di dunia kerja, keterampilan dan kompetensi siswa perlu ditingkatkan. Kompetensi siswa merupakan tolak ukur keberhasilan Sekolah Menengah Kejuruan dalam mendidik dan mempersiapkan tenaga kerja yang terampil dan berkompotensi.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah yang semakin tahun semakin bertambah jumlah siswanya. Dengan meningkatnya jumlah siswa setiap tahun, kompetensi siswa juga harus mengalami peningkatan. Upaya peningkatan kompetensi siswa tersebut dapat dilakukan dengan menciptakan pembelajaran yang menarik agar siswa mudah mengerti dan antusias dalam mengikuti pelajaran.

Kemampuan guru merupakan faktor pertama yang dapat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Guru yang memiliki kemampuan tinggi akan bersikap kreatif dan inovatif yang selamanya akan mencoba dan mencoba menerapkan berbagai penemuan baru yang dianggap lebih baik untuk pembelajaran siswa. Kemampuan guru dalam penguasaan materi, metode pembelajaran, dan penggunaan media pembelajaran sangat berpengaruh dengan keberhasilan pembelajaran, untuk itu perlu upaya perbaikan agar prestasi belajar siswa meningkat.

Peningkatan kompetensi siswa tidak lepas dari penggunaan model pembelajaran. Metode ceramah yang sering digunakan guru menyebabkan siswa cenderung pasif dalam kegiatan pembelajaran sehingga prestasi belajar siswa kurang memuaskan. Penggunaan metode pembelajaran yang tepat perlu diterapkan untuk meningkatkan kompetensi siswa.

Model pembelajaran yang digunakan guru juga harus didukung dengan adanya media sebagai alat fasilitator belajar siswa sehingga materi yang disampaikan mudah mengerti. Penggunaan media pembelajaran yang tepat perlu diterapkan untuk meningkatkan kompetensi siswa.

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Division* (STAD) dan penggunaan media pembelajaran *trainer PLC Zelio SR2B201FU* untuk meningkatkan kompetensi mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar siswa SMK Ma'arif 1 Wates pada standar kompetensi mengoperasikan sistem kendali elektronik dengan empat kompetensi dasar, yaitu: memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik, merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana, membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik. Peningkatan kompetensi tersebut ditinjau dari tiga aspek, yaitu: aspek afektif, kognitif dan psikomotorik siswa.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik siswa SMK Ma'arif 1 Wates?
2. Apakah dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi dasar merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana siswa SMK Ma'arif 1 Wates?

3. Apakah dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana siswa SMK Ma'arif 1 Wates?
4. Apakah dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik siswa SMK Ma'arif 1 Wates?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan yang dipaparkan di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui penggunaan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dalam peningkatan kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dan siswa SMK Ma'arif 1 Wates.
2. Mengetahui penggunaan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dalam peningkatan kompetensi dasar merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana siswa SMK Ma'arif 1 Wates.
3. Mengetahui penggunaan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dalam peningkatan kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana siswa SMK Ma'arif 1 Wates.

4. Mengetahui penggunaan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dalam peningkatan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik siswa SMK Ma'arif 1 Wates.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

### **1. Bagi Peneliti**

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti untuk menambah pengetahuan tentang model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC sehingga dapat memberikan inspirasi dan referensi untuk penelitian yang sejenis.

### **2. Bagi Sekolah**

#### **a. Bagi SMK**

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi SMK untuk memberikan sumbangan dalam rangka perbaikan pembelajaran di dalam kelas, peningkatan kualitas sekolah yang diteliti, dan bagi sekolah-sekolah lain.

#### **b. Bagi Guru**

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi guru untuk memberikan gambaran, menambah wawasan dan pengalaman terhadap guru melaksanakan pembelajaran dalam hal ini meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran Pembuatan

Rangkaian Pengendali Dasar melalui penggunaan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC.

c. Bagi Siswa

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi siswa untuk menambah kompetensi mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar melalui penggunaan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC.

3. Bagi Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

- a. menambah dan mengembangkan pengetahuan dalam bidang pendidikan, khususnya dalam pemilihan metode pembelajaran yang tepat.
- b. menambah wawasan melakukan penelitian lanjutan khususnya penggunaan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC untuk SMK.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Pendidikan Berbasis Kompetensi**

##### **1. Pengertian**

Pendidikan berbasis kompetensi adalah pendidikan yang menekankan pada kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan suatu jenjang pendidikan. Kompetensi lulusan suatu jenjang pendidikan harus sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, mencakup komponen pengetahuan, keterampilan, kecakapan, kemandirian, kreativitas, kesehatan, akhlak, ketaqwaan dan kewarganegaraan.

Dalam ketentuan umum Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003 pasal 1 ayat 1 dikemukakan bahwa: “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.” Dari definisi pendidikan di atas dapat disimpulkan bahwa pendidikan adalah proses memanusiakan manusia melalui proses pembelajaran dalam bentuk aktualisasi potensi peserta didik menjadi kemampuan atau kompetensi. Kompetensi bukan hanya ada dalam tataran pengetahuan akan tetapi sebuah kompetensi harus tergambarkan dalam pola perilaku.

## 2. Konsep Pendidikan Berbasis Kompetensi

Konsep Pendidikan berbasis kompetensi ini juga dijelaskan dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003 dalam bab II pasal 3 bahwa, “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.”

Kompetensi merupakan pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dasar yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Kebiasaan berpikir, bertindak secara konsisten dan terus-menerus memungkinkan seseorang menjadi kompeten, dalam arti memiliki pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dasar untuk melakukan sesuatu. Seseorang dinyatakan kompeten di bidang tertentu jika seseorang tersebut menguasai kecakapan keahlian yang selaras dengan tuntutan bidang pekerjaan yang bersangkutan atau dengan kata lain, ia mampu mengerjakan tugas-tugas sesuai standar yang dibutuhkan.

McAshan (Wina Sanjaya, 2005: 6), mengemukakan tentang pengertian kompetensi. “... is a knowledge, skills, and abilities or capabilities that a person achieves, which become part of his or her being to the extent he or she can satisfactorily perform particular



*cognitive, affective and psychomotor behaviours.*” Kompetensi adalah suatu pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan atau kapabilitas yang dimiliki oleh seseorang yang telah menjadi bagian dari dirinya sehingga mewarnai perilaku kognitif, psikomotor dan afektifnya. Pendapat tersebut menjelaskan bahwa kompetensi harus didukung oleh pengetahuan, sikap dan apresiasi. Tanpa pengetahuan dan sikap tidak mungkin muncul suatu kompetensi tertentu. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kompetensi mencakup tugas, keterampilan, sikap dan apresiasi yang harus dimiliki oleh seseorang untuk dapat melaksanakan tugas-tugas pembelajaran sesuai dengan jenis pekerjaan tertentu. Hubungan antara tugas-tugas yang dipelajari siswa di sekolah harus senantiasa sejalan dengan kemampuan yang diperlukan oleh dunia kerja. Implementasi kurikulum menuntut kerjasama yang baik antara pendidikan dengan kebutuhan masyarakat dan dunia kerja, terutama dalam mengidentifikasi dan menganalisis kompetensi yang perlu diajarkan kepada siswa di sekolah.

Menurut Gordon (Wina Sanjaya, 2005: 6-7), terdapat beberapa aspek yang terkandung dalam kompetensi :

- a) pengetahuan (*knowledge*), yaitu pengetahuan seseorang untuk melakukan sesuatu atau dalam aspek kognitif,
- b) pemahaman (*understanding*), yaitu pemahaman kedalam aspek kognitif dan afektif yang dimiliki individu,

- c) nilai (*value*), adalah standar perilaku yang diyakini dan secara psikologis menjadi bagian dari dirinya,
- d) sikap (*attitude*), yaitu reaksi terhadap suatu rangsangan yang berasal dari luar,
- e) minat (*interest*), yaitu kecenderungan seseorang untuk melakukan tindakan atau perbuatan.

Kompetensi pada dasarnya merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Bidang kompetensi secara umum terbagi menjadi tiga bagian, yaitu sebagai berikut:

- a) bidang kemampuan pengetahuan (aspek kognitif),
- b) bidang kemampuan sikap (aspek afektif),
- c) bidang kemampuan keterampilan (aspek psikomotorik).

Hal yang senada dikemukakan oleh Budi Susetyo (2009: 8), hasil peserta didik dinyatakan kompeten apabila yang bersangkutan telah menguasai domain kognitif (*cognitive*), domain sikap (*attitude*) dan domain keterampilan (*psikomotor-skill*). Penjelasan masing-masing domain adalah sebagai berikut.

a. Domain kognitif (*cognitive*)

Domain ini meliputi aspek; pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan penilaian (*evaluation*).

b. Domain sikap (*attitude*)

Domain ini menunjuk kepada kecenderungan bertindak (*predisposisi*) seseorang, meliputi aspek-aspek: penerimaan (*receiving*), kemampuan merespon (*responding*), kemampuan menghargai (*valuing*), pengorganisasian atau pengintegrasian (*integration*), pengkarakterisasian (*characterization*).

c. Domain keterampilan (*psikomotor-skill*)

Domain ini berkaitan dengan kemampuan pergerakan syaraf otot, meliputi aspek-aspek: persepsi (*perception*), kesiapan (*mental set*), respon gerakan terpimpin (*guided respons*), gerakan kebiasaan mekanisme (*mechanism*), gerakan khas kompleks, yang menghasilkan taraf keterampilan tertentu (*skillful*) serta profisiensi (*koordinatif*) dan gerakan penyesuaian (*adaptation*). Aspek-aspek ini merupakan gerakan kemahiran dimana terjadi pengubahan (*modification*) gerakan sesuai pola gerakan baru, ada improvisasi keunikan, penciptaan, pembaharuan, kreativitas, sehingga gerakan yang dilakukan dalam bekerja variatif dan efisien.

Kompetensi mencakup tugas, keterampilan, sikap, dan apresiasi yang harus dimiliki oleh siswa untuk dapat melaksanakan tugas-tugas pembelajaran sesuai dengan jenis pekerjaan tertentu. Terdapat hubungan antara tugas-tugas yang dipelajari siswa di sekolah dengan kemampuan yang diperlukan di dunia kerja.

### **3. Pendidikan Berbasis Kompetensi di SMK**

Dalam dokumen kurikulum 2004 dirumuskan bahwa Kurikulum Berbasis Kompetensi merupakan perangkat rencana dan pengaturan tentang kompetensi dan hasil belajar yang harus dicapai oleh siswa, penilaian, kegiatan belajar mengajar, dan pemberdayaan sumber daya pendidikan (Wina Sanjaya, 2005: 6). Dari rumusan tersebut tampak jelas bahwa dalam KBK yang lebih ditekankan adalah kompetensi atau kemampuan apa yang harus dimiliki oleh setiap siswa setelah mereka melakukan proses pembelajaran tertentu. Untuk melakukan proses belajar tersebut secara operasional diserahkan pada guru di lapangan. Dengan demikian, model pembelajaran, media pembelajaran yang diterapkan guru di sekolah sangat berpengaruh dengan peningkatan kompetensi siswa.

#### **B. Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar**

Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar (PRPD) adalah pelajaran yang diajarkan di kelas XI pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Mata pelajaran PRPD diajarkan selama dua semester dengan standar kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik dan mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik. Standar kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik membahas tentang berbagai macam peralatan pengendali elektronik termasuk tentang pengoperasian PLC. Kompetensi ini sangat penting diajarkan karena dalam dunia industri terdapat pengontrolan proses

produksi menggunakan sistem kontrol berbasis PLC. Kompetensi siswa mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar ini perlu ditingkatkan salah satunya dengan penggunaan metode pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat. Kegiatan belajar mengajar dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan *trainer* pembelajaran PLC adalah upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kompetensi siswa.

### **C. Pengertian *Cooperative Learning***

Guru bukan lagi berperan sebagai satu-satu nara sumber pada pembelajaran kooperatif, melainkan sebagai fasilitator untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Terdapat beberapa pengertian mengenai pembelajaran kooperatif yang dikemukakan oleh para ahli pendidik. Etin Solihatin dan Raharjo (2007: 4), berpendapat bahwa pada dasarnya *Cooperative Learning* mengandung pengertian sebagai suatu sikap atau perilaku bersama dalam bekerja atau membantu diantara sesama dalam struktur kerjasama yang teratur dalam kelompok yang terdiri dari dua orang atau lebih dimana keberhasilan kerja sangat dipengaruhi oleh keterlibatan dari setiap anggota kelompok itu sendiri.

Jacobsen David, Egen Paul dan Kauchak Donald (2009: 230), pembelajaran kooperatif merupakan sekumpulan strategi pengajaran yang dirancang untuk mendidik kerjasama kelompok dan interaksi antar siswa. Persamaan antar semua strategi ini terletak dalam hal bahwa para siswa bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mencapai tujuan-tujuan bersama. Strategi ini dirancang untuk menyingkirkan persaingan

yang ada didalam kelas yang cenderung menimbulkan pihak yang menang dan pihak yang kalah.

Murdoch Kath dan Wilson Jeni (2004: 4), mengemukakan bahwa, “*Cooperative learning occurs when a group of students work together towards a shared goal. Cooperative learning is more than working alongside others-students can be working in groups with minimal interaction.*” Berdasarkan pendapat tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran kooperatif adalah suatu pembelajaran kelompok yang terjadi ketika sekelompok siswa bekerjasama kearah suatu tujuan bersama. Dalam pembelajaran kooperatif siswa dapat bekerja di dalam kelompok dengan interaksi minimal. Pembelajaran kelompok juga dapat meminimalkan persaingan yang ada didalam kelas yang cenderung menimbulkan pihak yang menang dan pihak yang kalah.

#### **D. Macam-Macam Metode Pembelajaran *Cooperative Learning***

Prinsip pembelajaran kooperatif tidak berubah-ubah, akan tetapi memiliki variasi dari model pembelajaran tersebut. Metode pembelajaran kooperatif terdapat lima macam, yaitu *Student Teams Achievement Divisions* (STAD), *Teams Games Tournament* (TGT), dan *Jigsaw II*, *Team Accelerated Instruction* (TAI) dan *Cooperative Integrated Reading And Composition* (CIRC). Berikut ini adalah penjelasan dari macam-macam pembelajaran kooperatif.

- a. Metode TGT (*Teams Games Tournament*) hampir sama dengan metode STAD (*Student Teams Achievement Divisions*), namun perbedaannya kuis diganti dengan turnamen. Dalam turnamen ini siswa bertanding dengan anggota kelompok lain yang mempunyai kemampuan serupa. Dari turnamen inilah tiap anggota kelompok akan mendapatkan skor yang akan disumbangkan pada kelompoknya, kemudian skor-skor ini akan dirata-rata untuk menentukan penghargaan kelompok (Slavin, 2009: 163).
- b. Metode TAI (*Team Accelerated Instruction*) merupakan metode pembelajaran yang membentuk kelompok kecil yang diterapkan bimbingan antar teman, yaitu siswa yang pandai bertanggung jawab terhadap siswa yang lemah (Slavin, 2009: 189).
- c. Metode Jigsaw II para siswa bekerja dalam tim yang heterogen seperti STAD. Jigsaw II dapat digunakan apabila materi yang akan dipelajari adalah yang berbentuk narasi tertulis. Para siswa diberikan tugas untuk membaca beberapa bab atau unit, dan diberikan “lembar ahli” yang terdiri atas topik-topik yang berbeda yang harus menjadi fokus perhatian masing-masing tim saat mereka membaca. Setelah selesai membaca para ahli bertemu dan mendiskusikan topik mereka dan kembali ke tim asal untuk mengajarkan ke sesama anggota timnya (Slavin, 2009: 237).
- d. Metode *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) merupakan salah satu dari metode pembelajaran kooperatif yang paling baik

untuk permulaan bagi para guru yang sedang menggunakan pendekatan kooperatif. STAD adalah teknik yang paling sederhana dalam pembelajaran kooperatif. Komponen utama pembelajaran kooperatif teknik STAD yaitu presentasi kelas, tim, kuis, skor kemajuan individu, rekognisi tim. Pembelajaran kooperatif teknik STAD hampir sama dengan teknik TGT tetapi terdapat perbedaan, salah satu perbedaannya adalah STAD menggunakan kuis-kuis individual sedangkan TGT menggunakan *game-game* akademik (Slavin, 2009: 143).

#### **E. Tahap-Tahap dalam Cooperative Learning**

Menurut Ibrahim dkk. (Trianto 2009: 66-67), terdapat enam langkah utama dalam penerapan model pembelajaran kooperatif. Langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Langkah-langkah *Cooperative Learning*

Fase	Tingkah Laku Guru
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru Menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada saat pelajaran dan memotivasi siswa belajar
Fase-2 Menyajikan Informasi	Guru menyajikan informasi pada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan
Fase-3 Mengorganisasikan siswa ke dalam Kelompok kooperatif	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
Fase-4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka
Fase 5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
Fase-6 Memberikan penghargaan	Guru memberi cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok



#### **F. *Student Teams Achievement Divisions (STAD)***

Menurut Slavin (2009: 143), pembelajaran kooperatif STAD merupakan salah satu dari metode pembelajaran kooperatif yang paling baik diterapkan bagi para guru yang baru menggunakan pendekatan kooperatif. Komponen utama pembelajaran kooperatif teknik STAD yaitu presentasi kelas, tim, kuis, skor kemajuan individu, rekognisi tim. Pembelajaran tim-tim STAD terdiri dari empat atau lima siswa yang mewakili seluruh bagian dari kelas dalam hal kinerja akademik, jenis kelamin, ras dan etnisitas. Fungsi utama dari tim ini adalah memastikan bahwa semua anggota tim benar-benar belajar dan lebih khususnya lagi adalah untuk mempersiapkan anggotanya untuk dapat mengerjakan kuis dengan baik

Hal senada dikemukakan oleh Trianto (2009: 68), pembelajaran STAD merupakan salah satu tipe dari kooperatif dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa secara heterogen. Diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis, dan penghargaan kelompok.

Geok Ivy, Sharon Shlomo dan Kim Christine (2006: 8), juga menguatkan pendapat di atas bahwa, “ *In STAD, After the teacher has presented a lesson, the students, in groups of four or five, work on the lesson worksheets. Each student then takes a quiz on the material.* ” Jadi di dalam pembelajaran STAD sebelum guru menyampaikan suatu lembar

pekerjaan siswa, murid dikelompokkan dengan masing-masing kelompok 4-5 orang siswa dan dengan adanya kuis dan penghargaan tim.

Menurut Trianto (2009: 71), langkah-langkah pembelajaran kooperatif STAD dapat dilakukan dengan langkah-langkah seperti pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Langkah-langkah STAD

Fase	Tingkah Laku Guru
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada saat pelajaran dan memotivasi siswa belajar
Fase-2 Menyajikan/menyampaikan informasi	Menyajikan informasi pada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan
Fase-3 Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok-kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
Fase-4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka
Fase 5 Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau asing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
Fase-6 Memberikan penghargaan	Mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok

Penghargaan atas keberhasilan kelompok dapat dilakukan oleh guru dengan melakukan tahapan-tahapan sebagai berikut.

#### 1. Menghitung nilai individu

Menurut Slavin (Trianto, 2009: 71-72), untuk memberikan skor perkembangan individu dihitung berdasarkan Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Menghitung Nilai Individu

No	Skor Test Individu	Skor Peningkatan
1.	Lebih dari 10 poin di bawah skor awal	0 poin
2.	10 poin di bawah sampai 1 poin di bawah skor awal	10 poin
3.	Skor awal sampai 10 poin di atas skor awal	20 poin
4.	Lebih dari 10 poin dari skor dasar	30 poin
5.	Nilai sempurna (tanpa memperhatikan skor awal)	30 poin

## 2. Menghitung skor kelompok

Skor kelompok ini dihitung dengan membuat rata-rata skor perkembangan anggota kelompok, yaitu dengan menjumlahkan semua skor perkembangan yang diperoleh anggota kelompok dibagi dengan jumlah anggota kelompok. Sesuai dengan rata-rata skor perkembangan kelompok, diperoleh katagori skor kelompok-kelompok seperti Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Tingkat Penghargaan Kelompok

Rata-rata Tim	Predikat
$0 \leq x \leq 5$	-
$5 \leq x \leq 15$	Tim Baik
$15 \leq x \leq 25$	Tim Hebat
$25 \leq x \leq 30$	Tim Super

## 3. Pemberian hadiah dan pengakuan skor kelompok

Setelah masing-masing kelompok memperoleh predikat, guru memberikan penghargaan kepada masing-masing kelompok sesuai dengan predikatnya.

Jacobsen David, Egen Paul dan Kauchak Donald (2009: 235), mengemukakan langkah-langkah yang dilibatkan dalam menerapkan pembelajaran kooperatif teknik STAD adalah sebagai berikut.

- a. Mem-*pretest* siswa. *Pretest* ini dapat berbentuk *pretest* atau ujian aktual tentang unit-unit sebelumnya.
- b. Me-*ranking* siswa dari yang paling atas hingga yang paling bawah
- c. Membagi siswa sehingga setiap kelompok yang terdiri dari empat orang memiliki siswa-siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah dan kelompok-kelompok tersebut juga beragam dalam hal gender dan etnisitas.
- d. Menyajikan konten sebagaimana yang biasa dilakukan
- e. Membagikan lembar-lembar kerja yang telah dipersiapkan yang fokus pada konten yang akan dipelajari
- f. Meriksa kelompok-kelompok untuk kemajuan pembelajaran.
- g. Mengelola kuis-kuis individual untuk setiap siswa
- h. Memberikan skor kelompok berdasarkan pada skor-skor yang diperoleh secara perorangan.

## **G. Media Pembelajaran**

### **1. Pengertian Media Pembelajaran**

Media berasal dari bahasa lain, yaitu “*medium*” yang artinya perantara, yang bermakna apa saja yang menyalurkan informasi dari sumber informasi ke penerima informasi.

Chosmin Widodo dan Jasmadi (2008: 28-29), mengemukakan bahwa media menjadi salah satu komponen dari empat komponen yang harus ada dalam suatu proses komunikasi, yaitu pemberi informasi atau sumber informasi, informasi itu sendiri, penerima informasi dan media.

Berbicara mengenai media tentunya kita akan mempunyai cakupan yang sangat luas, oleh karena itu saat ini masalah media kita batasi ke arah yang relevan dengan masalah pembelajaran saja atau yang dikenal sebagai media pembelajaran.

Hal senada juga dikemukakan Smaldino E Sharon dkk. (2005: 9), bahwa:

*“Media is a means of communication and source of information. Derived from the Latin word meaning “between,” the term refers anything that carries information between a source and a receiver. Examples include video, television, diagrams, printed materials, computer programs, and instructors. These are considered instructional media when they provide messages with an instructional purpose.”*

Sependapat dengan itu, Ns. Roymond H. Simamora (2008: 65), mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Berdasarkan beberapa pendapat tentang fungsi media pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai

pesan atau media. Pesan yang akan di komunikasikan adalah isi pembelajaran yang ada dalam kurikulum yang dituangkan oleh pengajar atau fasilitator atau sumber lain ke dalam simbol-simbol komunikasi, baik simbol verbal maupun simbol non verbal atau visual.

Untuk menyampaikan pesan pembelajaran dari guru kepada siswa, biasanya guru menggunakan alat bantu mengajar (*teaching aids*) berupa gambar, model, atau alat-alat lain yang dapat memberikan pengalaman kongkrit, motivasi belajar, serta mempertinggi daya serap atau yang kita kenal sebagai alat bantu visual. Dengan berkembangnya teknologi pada pertengahan abad ke dua puluh guru juga menggunakan alat bantu *audio* visual dalam proses pembelajarannya. Hal ini dilakukan untuk menghindari verbalisme yang mungkin terjadi jika hanya menggunakan alat bantu visual saja.

Penggunaan media dalam pembelajaran dapat mempermudah siswa dalam memahami sesuatu yang abstrak menjadi lebih kongkrit. Hal ini sesuai dengan pendapat Jerome S Bruner (Nani Menon dan Rohani Abdullah, 2006: 13), bahwa siswa belajar melalui tiga tahapan yaitu enaktif, ikonik dan simbolik. Tahap enaktif yaitu tahap dimana siswa belajar dengan memanipulasi benda-benda kongkrit. Tahap ikonik yaitu suatu tahap dimana siswa belajar dengan menggunakan gambar atau *video tape*. Sementara tahap simbolik yaitu tahap dimana

siswa belajar dengan menggunakan simbol-simbol. Jadi dari penjelasan media di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah suatu alat, bahan ataupun berbagai macam komponen yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar untuk menyampaikan pesan dari pemberi pesan kepada penerima pesan untuk memudahkan penerima pesan menerima suatu konsep.

## **2. Jenis-Jenis Media**

Terdapat enam jenis media pembelajaran menurut Smaldino E Sharon dkk. (2005: 9), yaitu: teks, media *audio*, media visual, media proyeksi gerak, benda-benda tiruan, manusia. Pengertian dari teks adalah merupakan elemen dasar bagi menyampaikan suatu informasi yang mempunyai berbagai jenis dan bentuk tulisan yang berupaya memberi daya tarik dalam penyampaian informasi. Media *audio* mempunyai pengertian adalah membantu menyampaikan pesan dengan lebih berkesan membantu meningkatkan daya tarikan terhadap sesuatu persembahan jenis audio termasuk suara latar, musik, atau rekaman suara dan lainnya. Media visual adalah media yang dapat memberikan rangsangan visual seperti gambar, sketsa, diagram, bagan, grafik, kartun, poster, papan buletin dan lainnya. Media proyeksi gerak adalah seperti film gerak, program TV, video kaset (CD, VCD, atau DVD). Benda-benda tiruan adalah seperti benda-benda tiga dimensi yang dapat disentuh dan diraba oleh siswa. Media ini dibuat untuk mengatasi keterbatasan baik obyek maupun situasi sehingga proses

pembelajaran tetap berjalan dengan baik. Sedangkan manusia contohnya adalah guru, siswa, atau ahli di bidang materi tertentu.

#### **H. Penelitian Yang Relevan**

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas dalam pembelajaran diantaranya yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh Jamaluddin Alhuda (2010), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Sebagai Alat Bantu Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK N 2 Wonosari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler Atmega32 serta untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan strategi pembelajaran kooperatif teknik STAD dengan menggunakan media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler Atmega32 sebagai alat-alat bantu praktikum pada kompetensi keahlian teknik elektronika industri. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan yang dilaksanakan di jurusan Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik dan Elektronika Industri SMK N 2 Wonosari. Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMK Negeri 2 Wonosari jurusan elektronika industri yang mengikuti standar kompetensi memprogram mikrokontroler dengan tahun ajaran 2009/2010. Hasil penelitian pada siklus I dengan memperoleh nilai rata-rata sebesar 7,47 (42,2%). Sedangkan pada siklus II



hasil belajar peserta didik mendapatkan nilai rata-rata 8,25 atau dalam persentase sebesar 63,9% sehingga ada peningkatan hasil belajar dari siklus I ke siklus II sebesar 21,7%.

Penelitian yang dilakukan oleh Endah Bkti Wahyuli (2011), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Kuadrat pada Peserta didik Kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK 45 Wonosari. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika pada materi persamaan dan pertidaksamaan kuadrat pada peserta didik kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK 45 Wonosari dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Subyek penelitian ini adalah peserta kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ) tahun ajaran 2010/2011 di SMK 45 Wonosari. Hasil penelitian tersebut mengalami peningkatan persentase pemahaman konsep matematika dari siklus I ke siklus berikutnya yaitu 50,61% pada siklus I, 66,28% pada siklus II, 77,81% pada siklus III dan tergolong dalam kategori tinggi

Penelitian yang dilakukan oleh Siti Chaeriyah (2010), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

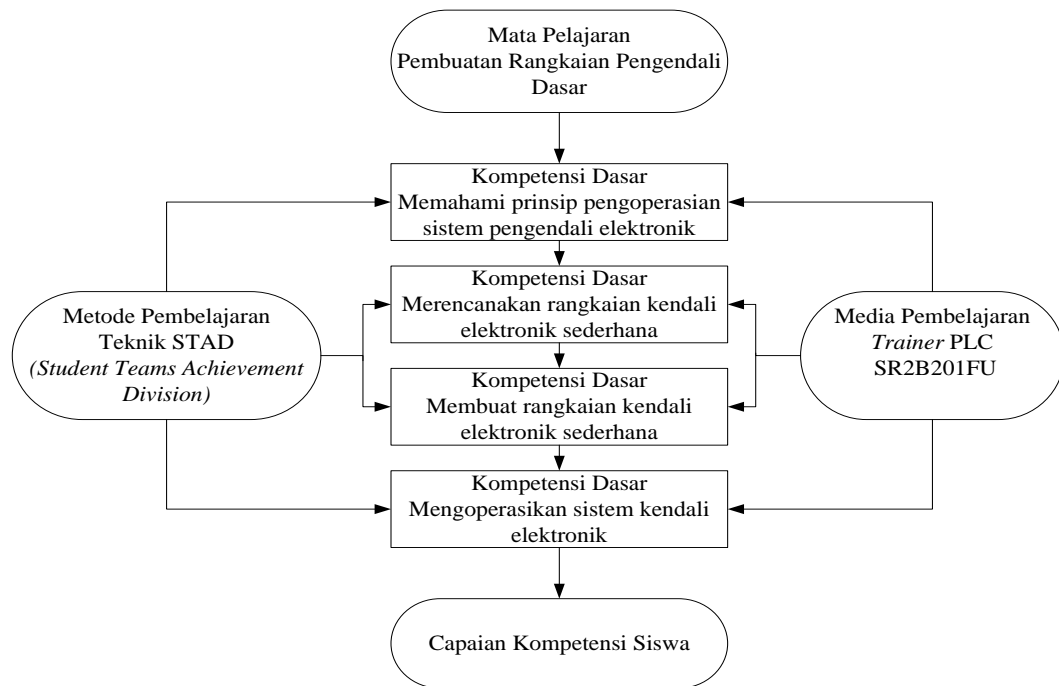
Matematika Siswa Kelas VII di SMP Negeri 2 Depok Pada Materi Bangun Segiempat. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII D SMP Negeri 2 Depok pada materi bangun segiempat menggunakan model pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions (STAD)*. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas VII D di SMP Negeri 2 Depok. Hasil penelitian ini dengan metode pembelajaran *Student Teams-Achievement Divisions (STAD)* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII D SMP Negeri 2 Depok setelah siklus II dilaksanakan, khususnya pada materi bangun segiempat. Peningkatan dilihat dari skor rata-rata tiap aspek pemecahan masalah yang dicapai siswa pada tes akhir siklus I dan setelah tes akhir siklus II, yaitu kemampuan siswa dalam memahami masalah dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan berdasarkan soal meningkat dari 51,47% menjadi 92,02%. Kemampuan siswa merencanakan pemecahan masalah, yaitu menentukan bagaimana cara menyelesaikan dan mencari hubungan antara data yang diketahui dengan apa yang ditanyakan meningkat dari 74,04% menjadi 96,64%. Kemampuan siswa menyelesaikan masalah, yaitu memproses data sesuai dengan strategi yang dipilih dalam memecahkan masalah meningkat dari 65,50% menjadi 69,35%. Kemampuan siswa menyimpulkan hasil akhir dengan memeriksa kembali hasil yang diperoleh meningkat dari 47,79% menjadi 53,92%. Nilai rata-rata tes akhir siklus meningkat dari 61,68 menjadi 74,19 dari siklus I ke siklus II.

## **I. Kerangka Berpikir**

Kompetensi siswa sangat penting ditingkatkan karena menjadi penentu dalam suatu keberhasilan pembelajaran. Siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar dapat dikatakan memiliki kompetensi yang kurang. Hal ini terlihat dari kurangnya respon siswa saat guru memberikan pertanyaan atau instruksi. Siswa takut untuk bertanya dan berpendapat saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil pengamatan, interaksi siswa dengan siswa lain yang berkaitan dengan pembelajaran sangat kurang. Kondisi tersebut merupakan tanda bahwa pembelajaran masih didominasi oleh guru, sehingga siswa cenderung pasif dalam mengikuti pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan usaha perbaikan pembelajaran agar dapat meningkatkan kompetensi siswa jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik khususnya mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar.

Tujuan penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC dan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD adalah untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar dengan empat kompetensi dasar, yaitu: memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik, merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana, membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik. Dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC, diharapkan terjadi peningkatan keaktifan siswa dikelas, peningkatan

prestasi belajar dan peningkatan keterampilan siswa yang ditinjau dari aspek afektif, kognitif dan psikomotorik. Kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

## J. Hipotesis Tindakan

Hipotesis tindakan dalam penelitian ini berdasarkan masalah yang telah dikemukakan di atas adalah sebagai berikut.

- 1) Tindakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik siswa SMK Ma'arif 1 Wates.

- 2) Tindakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi dasar merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana siswa SMK Ma'arif 1 Wates.
- 3) Tindakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana siswa SMK Ma'arif 1 Wates.
- 4) Tindakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik siswa SMK Ma'arif 1 Wates.

### **BAB III**

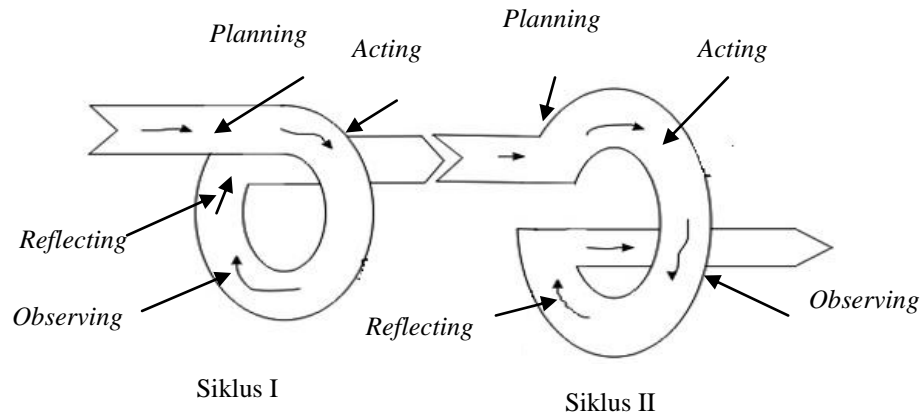
#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian tindakan kelas ini dilakukan karena ada kepedulian bersama terhadap kompetensi siswa pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar SMK Ma'arif 1 Wates yang perlu ditingkatkan. Penelitian ini merupakan suatu pencermatan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan, yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama (Suharsimi Arikunto, Suharjono dan Supardi, 2008: 3). Tindakan yang dilakukan untuk meningkatkan kompetensi pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar adalah dengan menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU dalam kegiatan pembelajaran. Susilo (2007: 16), mengemukakan bahwa PTK merupakan penelitian yang dilakukan oleh guru dikelas atau disekolah tempat mengajar, dengan penekanan pada penyempurnaan atau peningkatan praktek dan proses dalam pembelajaran.

Penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan di SMK Ma'arif 1 Wates melalui empat tahap utama yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Tindakan tersebut sesuai dengan penjelasan Susilo (2007: 19) penelitian tindakan kelas dapat dilaksanakan melalui empat langkah utama yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Empat langkah utama

yang saling berkaitan itu dalam penelitian tindakan kelas sering disebut dengan istilah satu siklus. Kemudian secara visual tahapan setiap siklus dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2.  
Tahapan Setiap Siklus

Pelaksanaan tindakan kelas yang dilaksanakan dimulai dari perencanaan (*planning*), dilanjutkan dengan pelaksanaan tindakan (*acting*) dan diikuti dengan pengamatan terhadap tindakan yang dilakukan (*observing*), refleksi berdasarkan hasil pengamatan (*reflecting*). Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dua siklus masing-masing siklus tiga kali pertemuan. Apabila dua siklus atau dengan enam tatap muka ini belum tuntas, maka dilanjutkan siklus berikutnya atau siklus tiga. Penjelasan masing-masing tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Perencanaan (*planning*)

Proses perencanaan ialah menentukan tujuan penelitian yaitu mencari sisi kelemahan dalam pembelajaran yang menghambat peningkatan kompetensi siswa. Kelemahan tersebut diidentifikasi

kemudian diatasi dengan penelitian tindakan kelas yaitu dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC untuk meningkatkan kompetensi siswa.

Tahap persiapan yang dilakukan sebelum melaksanakan tindakan (*action*) adalah membuat RPP, mempersiapkan media pembelajaran, membuat lembar kerja siswa, lembar observasi aktifitas siswa dan soal tes.

## 2. Pelaksanaan tindakan (*action*)

Dalam tahap pelaksanaan tindakan ini, peneliti melakukan kegiatan pembelajaran dikelas XI program keahlian Teknik Instalasi tenaga Listrik pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar dan berusaha mengatasi masalah-masalah yang terjadi dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan menggunakan media pembelajaran *trainer* PLC dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa.

## 3. Observasi (*observation*)

Pada tahap observasi ini, peneliti mengamati, mencatat, dan mendokumentasikan hal-hal yang terjadi selama tindakan berlangsung untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dalam penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR3B201FU untuk memperoleh data yang diperlukan.



#### 4. Refleksi (*reflection*)

Setelah dilakukan pengamatan (observasi), peneliti mengevaluasi hasil pengamatan yang telah dilakukan. Kekurangan yang ditemui pada siklus pertama digunakan untuk perbaikan pada tindakan siklus selanjutnya agar lebih baik.

### **B. Subjek dan Obyek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK Ma'arif 1 Wates. Objek penelitian ini adalah pelaksanaan pembelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar dengan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dan penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU.

### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK Ma'arif 1 Wates pada semester genap tahun ajaran 2011/2012.

### **D. Setting Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Juni di kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK Ma'arif 1 Wates pada semester genap tahun ajaran 2011/2012 dengan jumlah siswa 28 orang.

## **E. Prosedur Penelitian**

Berdasarkan kerangka berpikir pelaksanaan penelitian direncanakan terdiri dari dua siklus, yaitu siklus I dan siklus II. Tiap-tiap siklus terdiri atas empat tahapan yaitu tahapan perencanaan, tahapan tindakan, tahapan observasi dan refleksi. Penjelasan masing-masing tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

### **1. Tahap persiapan**

Tahap persiapan kegiatan yang dilakukan adalah refleksi awal antara guru dan peneliti secara bersama-sama untuk mengidentifikasi masalah yang ada. Permasalahan mendasar yang timbul adalah tentang masalah kompetensi siswa mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar. Kemudian guru dan peneliti secara bersama-sama merumuskan masalah yang akan diteliti.

### **2. Tahap Perencanaan**

Kegiatan yang berlangsung pada saat tahap perencanaan antara lain sebagai berikut.

- a. Berusaha meningkatkan kompetensi mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar melalui penggunaan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran PLC.
- b. Setelah mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang ada maka dilakukan perencanaan tindakan yang akan dilakukan yaitu menggunakan model pembelajaran kooperatif

teknik STAD dan media pembelajaran PLC. Tahap persiapan pembelajaran kooperatif yang dilakukan sebagai berikut.

- 1) Membuat RPP tentang materi yang akan diajarkan sesuai dengan model pembelajaran kooperatif teknik STAD. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disusun oleh peneliti berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing dan guru yang bersangkutan sebagai pedoman peneliti pada saat melakukan pengajaran di kelas.
- 2) Mempersiapkan media pembelajaran PLC dan media pembelajaran lain seperti buku cetak, modul, dan lain-lain.
- 3) Pembentukan kelompok pembelajaran berdasarkan prinsip kooperatif teknik STAD.
- 4) Membentuk kelompok berdasarkan peringkat kelas.
- 5) Menyusun lembar observasi aktifitas siswa, LKS dan soal tes.

### 3. Pelaksanaan Tindakan

Pelaksanaan tindakan menggunakan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran PLC untuk meningkatkan kompetensi siswa. Pembelajaran kooperatif teknik STAD dilakukan dengan membagi siswa menjadi kelompok-

kelompok kecil dan tiap kelompok terdiri dari empat sampai lima orang siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda.

Kelompok siswa yang telah mendapatkan tugas, saling bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk menemukan jawaban dari tugas yang telah diberikan. Selama proses pembelajaran berlangsung, guru selalu mengingatkan siswa bahwa tiap anggota kelompok harus memahami hasil jawaban tugas yang dikerjakan kelompoknya. Setelah semua kelompok berhasil menyelesaikan tugas tersebut, secara acak guru menyebutkan nomor tertentu dari masing-masing kelompok, nomor yang ditunjuk harus mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas. Guru juga memberikan tes kepada siswa mengenai materi yang telah didiskusikan.

Pelaksanaan tindakan dilakukan dalam bentuk siklus dengan materi yang berbeda-beda, tiap siklus terdiri dari tiga kali tatap muka. Sebelum pelaksanaan teknik STAD dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan *pretest* untuk menentukan skor awal. Pada setiap akhir siklus dilakukan evaluasi hasil belajar berupa tes untuk mengukur perkembangan siswa setelah menggunakan teknik STAD.

#### 4. Pengamatan atau Observasi

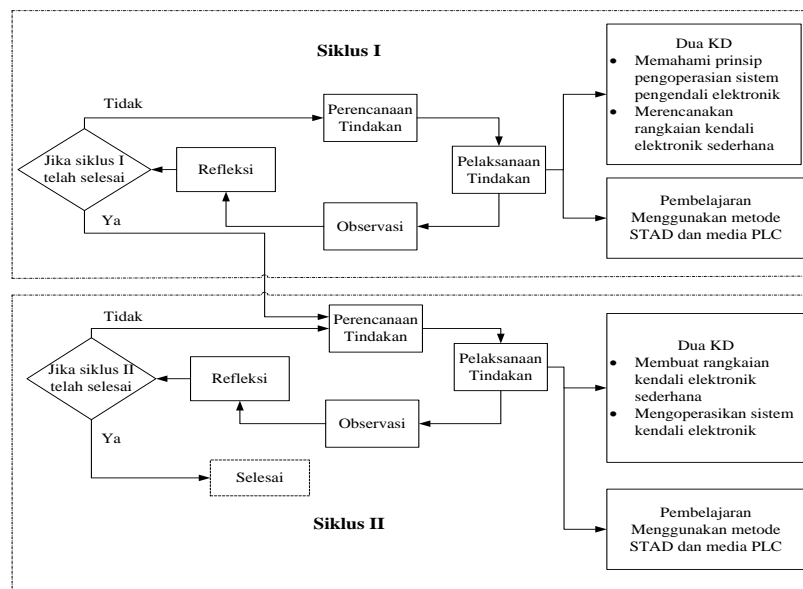
Pengamatan dilakukan dengan menggunakan lembar observasi. Dalam tahap pengamatan ini fokus utama yang diamati

adalah aktifitas siswa setiap pertemuan. Kejadian yang tidak tercatat dalam lembar observasi ditulis dalam catatan lapangan.

## 5. Refleksi

Data yang diperoleh pada observasi kemudian dianalisis untuk melihat peningkatan kompetensi siswa pada mata pelajaran pembuaan rangkaian pengendali dasar, dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran PLC.

Permasalahan yang timbul pada siklus pertama dijadikan sebagai dasar atau tolok ukur untuk melakukan perencanaan ulang untuk melakukan rancangan yang akan dilaksanakan pada siklus selanjutnya sehingga mencapai suatu hal yang maksimum. Alur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini .



Gambar 3.  
Alur Pelaksanaan Penelitian.

## **F. Pengembangan Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yaitu instrumen tes dan non tes. Instrumen tes meliputi *posttest*, *pretest* dan instrumen non tes yang meliputi angket, wawancara, pengamatan. Instrumen tes berupa tes tertulis dan instrumen non tes berupa lembar pengamatan. Berikut instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Menurut Sugiyono (2009: 102), instrumen adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur variabel yang diteliti. Instrumen sangat berhubungan dengan variabel yang hendak diukur.

### **1. Instrumen *Pretest* dan *Posttest***

Penyusunan instrumen *pretest* dan *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Instrumen *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung dan instrumen *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Bentuk instrumen yang diberikan adalah bentuk tes tertulis pilihan ganda. Penyusunan tes tertulis pilihan ganda tersebut berdasarkan kompetensi dasar dan indikator yang akan digunakan dalam penelitian. Terdapat empat kompetensi dasar yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik, kompetensi dasar merencanakan kendali elektronik sederhana, kompetensi dasar membuat rangkaian

kendali elektronik sederhana dan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik. Masing-masing kompetensi dasar tersebut mempunyai indikator yang digunakan sebagai landasan dalam menyampaikan materi dan penyusunan butir soal.

Instrumen *pretest* dan *posttest* pada siklus I penelitian ini disusun berdasarkan kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik dengan kode kompetensi 10.1 dan kompetensi dasar merencana kendali elektronik sederhana dengan kode kompetensi 10.2. Masing-masing kompetensi dasar terdiri dari dua indikator. Indikator tersebut digunakan sebagai landasan dalam menyusun butir soal untuk *pretest* dan *posttest* pada siklus I sebanyak 25 soal. Jenis soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada siklus I sama, sehingga peningkatan aspek kognitif siswa dapat diketahui dengan mudah.

Instrumen *pretest* dan *posttest* siklus II disusun berdasarkan kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dengan kode kompetensi 10.3 dan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik dengan kode kompetensi 10.4. Masing-masing indikator digunakan sebagai landasan membuat butir soal. Soal yang disusun pada siklus II sebanyak 25 soal. Jenis soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada siklus II sama, sehingga peningkatan aspek kognitif siswa dapat diketahui dengan mudah. Tabel kisi-kisi instrumen *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 4.

## **2. Instrumen Lembar Observasi**

Lembar observasi dalam penelitian ini terdapat enam kriteria penilaian. Penyusunan lembar observasi bertujuan untuk mengetahui peningkatan aspek afektif kelompok siswa. Aspek yang dinilai dalam kegiatan pembelajaran berlangsung adalah interaksi siswa dalam kelompok, interaksi siswa dengan guru, antusias siswa dalam mengikuti pelajaran, melaksanakan tugas kelompok, kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok dan kerjasama kelompok. Menurut Sardiman (2011: 101), lembar observasi untuk mengumpulkan data mengenai aktivitas siswa dalam penerapan metode pembelajaran. Penyusunan instrumen ini berguna untuk mengetahui mengamati peningkatan aspek afektif siswa dalam kegiatan belajar mengajar yang telah dilakukan dengan menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD. Menurut Tailor Claire, Wilkie Min dan Baser Judith (2006: 31), observasi tidak hanya sekedar melihat keadaan sekitar, namun secara sistematis dengan melihat pendekatan tindakan dan rekaman tindakan.

Masing-masing kriteria aspek afektif siswa mempunyai rentang skor penilaian sama namun mempunyai bobot tersendiri. Setiap kriteria mempunyai skor terendah 1 dan skor tertinggi 4, skor tersebut digunakan sebagai penilaian dari aspek afektif yang dilakukan oleh siswa. Tabel kisi-kisi instrumen aspek afektif siswa seperti terlampir pada Lampiran 5.



### 3. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa ini berfungsi untuk mengukur aspek psikomotorik siswa dalam proses pembelajaran yang menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD. Hasil lembar kegiatan siswa digunakan untuk mengetahui psikomotorik siswa yang berkenaan dengan keterampilan pada masing-masing materi yang berikan. LKS pertama diberikan pada siklus I pertemuan kedua dengan kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik dan merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana yaitu praktek pemograman penggunaan *input* dan *output* menggunakan *software* PLC *Zelio Soft 2*. LKS kedua diberikan pada siklus I pertemuan ketiga dengan kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik dan merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana yaitu praktek pemograman penggunaan *timer* dan *counter software* PLC *Zelio Soft 2*.

LKS ketiga diberikan pada siklus II pertemuan pertama dan kedua dengan kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik yaitu praktek pemograman pengendali nyala lampu dan transfer program dari PC ke modul PLC *Zelio SR2B201FU*. LKS keempat diberikan pada siklus II pertemuan ketiga dengan kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik yaitu praktek membuat program dan mengoperasikan

pengendali motor 3 phasa dengan kendali PLC. Instrumen lembar kegiatan siswa pada Lampiran 11.

#### **G. PLC Sebagai Media Pembelajaran Kooperatif**

Media yang digunakan dalam pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Division* adalah trainer PLC *Zelio SR2B201FU*. Media *trainer* PLC ini digunakan sebagai media pembelajaran untuk mencapai standar kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik pada mata pelajaran rangkaian pengendali dasar. Dalam pemilihan media pembelajaran agar dapat mendukung pembelajaran. Arsyad (2011: 75), mengemukakan beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam merancang media pembelajaran antara lain sebagai berikut.

1. Sesuai dengan tujuan yang dicapai
2. Tepat mendukung isi pelajaran
3. Praktis, luwes, dan bertahan
4. Pengoperasian media
5. Sasaran media pembelajaran
6. Mutu teknis

Berdasarkan kriteria yang dikemukakan di atas, peneliti menyusun angket validasi media pembelajaran yang disusun untuk menguji kelayakan media pembelajaran tersebut. Kriteria pertama dalam lembar uji kelayakan tersebut adalah kesesuaian media pembelajaran *trainer* PLC *SR2B201FU* untuk mencapai kompetensi dasar memahami prinsip

pengoperasian sistem kendali elektronik, merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana, membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik. Kriteria kedua adalah ketepatan media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU untuk mendukung isi pelajaran dalam mencapai kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik, merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana, membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik. Kriteria ketiga adalah kepraktisan media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU. Kriteria keempat adalah pengoperasian media *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU dalam pembelajaran. Kriteria kelima adalah sasaran media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU dan kriteria keenam adalah mutu teknis atau unjuk kerja media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU. Media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU ini telah di uji kelayakannya dengan hasil sangat layak digunakan. Lembar uji kelayakan seperti pada Lampiran 7.

## **H. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Pengumpulan Data dengan Observasi**

Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur aspek afektif kelompok siswa pada setiap proses pembelajaran dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD. Pengamatan dilakukan oleh peneliti dan rekan peneliti dengan cara mengamati dan mencatat mengenai pelaksanaan kegiatan pembelajaran dikelas dan mengamati

aspek afektif kelompok siswa selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung.

## **2. Pengumpulan Data dengan Dokumentasi**

Dokumen digunakan sebagai bagian dari instrumen pengambilan data selama proses belajar mengajar berlangsung. Dokumen tersebut berupa foto-foto kegiatan, dokumen nilai dan dokumen peringkat siswa. Dokumen foto digunakan untuk memberikan bukti nyata tentang perilaku siswa saat kegiatan kelas berlangsung. Dokumen nilai digunakan untuk memperkuat bukti data nilai yang diperoleh siswa sehingga memberikan gambaran secara nyata dari hasil belajar di kelas dan dokumen peringkat kelas digunakan untuk membentuk kelompok-kelompok pada pelaksanaan metode pembelajaran teknik STAD.

## **3. *Pretest*, *Posttest* dan LKS**

Jenis tes yang digunakan adalah pilihan ganda yang berfungsi sebagai *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan awal aspek kognitif siswa dan *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif siswa. LKS berfungsi untuk mengetahui peningkatan aspek psikomotorik siswa.

## **I. Teknik Analisis Data**

Analisis data dalam penelitian tindakan kelas ini dilakukan melalui tiga tahap. Tahap pertama adalah mereduksi data, yaitu menyeleksi data sesuai dengan fokus masalah. Pada tahapan ini peneliti dan guru mengumpulkan semua instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan

data kemudian dikelompokkan berdasarkan fokus masalah. Tahap kedua, mendiskripsikan data sehingga data telah dikumpulkan menjadi bermakna. Mendiskripsikan data bisa dilakukan dalam bentuk naratif, membuat grafik dan menyusunnya dalam bentuk tabel. Tahap yang ketiga, adalah membuat kesimpulan berdasarkan deskripsi data (Wina Sanjaya, 2009: 106-107). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan teknik kualitatif. Menurut Michael Quinn Patton (2006: 5), analisis kualitatif memungkinkan evaluator mempelajari isu-isu, kasus-kasus, atau kejadian-kejadian terpilih secara mendalam dan rinci fakta; bahwa pengumpulan data tidak dibatasi oleh kategori yang sudah ditentukan sebelumnya atas analisis menyokong kedalaman dan kerincian data kualitatif. Menurut Wina Sanjaya (2009: 104), dalam PTK, sesuai dengan ciri dan karakteristik serta bentuk hipotesis PTK, analisis data diarahkan untuk mencari dan menemukan upaya yang dilakukan oleh guru dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan ketiga tahapan analisis data di atas, peneliti dapat mendiskripsikan data yang diperoleh melalui instrumen tes, lembar observasi dan LKS yang dibuat. Penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC dan metode belajar teknik STAD adalah upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar dengan standar kompetensi mengoperasikan sistem kendali elektronik.

## **J. Indikator Keberhasilan**

Kriteria keberhasilan dalam penelitian ini, yaitu setiap kegiatan pembelajaran dilaksanakan dan dinyatakan berhasil jika terjadi perubahan proses yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan kompetensi setelah menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan menggunakan media pembelajaran *trainer* PLC pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar. Aspek afektif dikatakan tuntas atau tercapai apabila sekurang-kurangnya 80% dari seluruh siswa telah melakukan aktifitas sesuai dengan keenam kriteria pengamatan aktifitas siswa. Aspek kognitif dikatakan tuntas atau tercapai apabila nilai tes siswa sekurang-kurangnya 80% siswa lulus dengan kriteria ketuntasan sekolah sebesar 76. Aspek psikomotorik dikatakan tuntas atau tercapai apabila nilai tes siswa sekurang-kurangnya 80% siswa lulus dengan kriteria ketuntasan sekolah sebesar 76. Indikator ketercapain penelitian dapat dilihat pada Lampiran 6.

## **K. Proses Penelitian**

Penelitian ini rencana dilaksanakan dalam dua siklus sampai tercapainya indikator keberhasilan, tetapi jika belum tercapai beberapa akan dilanjutkan ke siklus selanjutnya sampai indikator keberhasilan tercapai. Setiap siklus terdiri dari tiga pertemuan dengan empat komponen tindakan, yaitu: perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Secara rinci langkah-langkah dalam setiap siklus dijabarkan sebagai berikut:

## 1. Perencanaan Tindakan

Pada tahap perencanaan ini, peneliti menyusun beberapa lembar kegiatan antara lain sebagai berikut.

- a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang akan digunakan oleh guru sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran tentang bangun ruang sisi lengkung yang akan dipelajari, disusun oleh peneliti dengan pertimbangan dosen pembimbing dan guru pengampu mata pelajaran.
- b. Lembar kerja siswa sebagai sarana dalam kegiatan pembelajaran. Lembar kerja siswa dibuat oleh peneliti dengan bimbingan dosen, kemudian dikonsultasikan kepada guru.
- c. Terdapat dua lembar observasi yang terdiri dari lembar observasi untuk mengukur aktivitas diskusi kelompok dalam pemecahan masalah dan lembar observasi untuk menilai pelaksanaan pembelajaran kooperatif.
- d. Pedoman wawancara digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai proses pelaksanaan pembelajaran.
- e. Soal tes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran.

## 2. Pelaksanaan Tindakan

Pelaksanaan tindakan merupakan implementasi atau penerapan perencanaan. Peneliti sebagai guru diharapkan dapat melaksanakan

dan berusaha mengikuti apa yang telah dirumuskan dalam rencana tindakan. Kegiatan ini dilaksanakan ke dalam dua siklus:

a. Rancangan Siklus I

1) Pendahuluan

- a) Apersepsi
- b) Motivasi
- c) Menyampaikan kompetensi dasar yang akan dicapai
- d) Membentuk kelompok secara heterogen. Kelompok dibentuk oleh guru berdasarkan rata-rata hasil belajar sebelum diterapkan metode kooperatif.

2) Kegiatan inti

- a) Memberikan penjelasan apakah metode *Cooperative Learning* itu.
- b) Mempresentasikan informasi tentang materi yang akan dibahas.
- c) Membagikan soal yang akan didiskusikan secara kelompok.
- d) Meminta siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, kemudian siswa mengidentifikasi permasalahan dan menyelesaikan soal diskusi dengan anggota kelompok. Guru membimbing selama kegiatan berlangsung.



- e) Meminta kepada kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka dan siswa lainnya menanggapi. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator.
- f) Guru melakukan evaluasi hasil kerja dan memastikan bahwa seluruh kelompok telah memahami materi yang di bahas.

### 3) Penutup

- a) Guru memberikan rangkuman atas apa yang telah didiskusikan dalam pertemuan tersebut.
- b) Guru memberikan kuis individu sebagai evaluasi akhir atas materi yang telah dibahas.
- c) Memberikan penghargaan pada kelompok yang dinilai memiliki kinerja bagus

## b. Rancangan Siklus II

### 1) Pendahuluan

- a) Apersepsi
- b) Motivasi
- c) Menyampaikan kompetensi dasar yang akan dicapai
- d) Membentuk kelompok sesuai peringkat dengan kemampuan antar kelompok sama. Kelompok dibentuk oleh guru berdasarkan rata-rata hasil belajar semester ganjil.

## 2) Kegiatan inti

- a) Mempresentasikan informasi tentang materi yang akan dibahas.
- b) Membagikan soal yang akan didiskusikan secara kelompok.
- c) Meminta siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, kemudian mengidentifikasi permasalahan dan menyelesaikan soal diskusi. Guru membimbing selama kegiatan berlangsung.
- d) Meminta kepada kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka dan siswa lainnya menanggapi. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator.
- e) Guru melakukan evaluasi hasil kerja dan memastikan bahwa seluruh kelompok telah memahami materi yang dibahas.

## 3) Penutup

- a) Guru memberikan rangkuman atas apa yang telah didiskusikan dalam pertemuan tersebut.
- b) Guru memberikan kuis individu sebagai evaluasi akhir atas materi yang telah dibahas.
- c) Memberikan penghargaan pada kelompok yang dinilai memiliki kinerja bagus.

### 3. Observasi

Pada tahap ini dilakukan dengan mengamati aktivitas pembelajaran kooperatif teknik STAD pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar yang telah direncanakan. Proses ini juga untuk mencari kelebihan dan kekurangan dalam penerapan pembelajaran kooperatif ini dalam memperoleh data yang dibutuhkan. Pengamatan ini dilakukan oleh dua kolabolator yaitu peneliti dan rekan peneliti. Rekan peneliti dan peneliti melakukan pengamatan aktifitas siswa pada setiap pertemuan dan mengisi lembar pengamatan yang telah disediakan untuk mengetahui peningkatan aspek afektif siswa. Dalam penilaian aspek psikomotorik peneliti dan rekan peneliti mengamati dan menilai praktek siswa menggunakan lembar penilaian yang disediakan.

### 4. Refleksi

Pada tahap refleksi dilakukan dengan menganalisis data yang telah dikumpulkan pada proses sebelumnya sehingga diperoleh kesimpulan tentang keberhasilan maupun kekurangan dari penerapan pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD. Hasil kesimpulan tersebut akan digunakan untuk perbaikan pada tindakan berikutnya yang kemudian ditindak lanjuti dengan perbaikan rencana pelaksanaan pembelajaran.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran**

Peningkatan kompetensi siswa mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar dilakukan dengan penggunaan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU. Media pembelajaran ini telah diuji kelayakannya oleh dua ahli media pembelajaran dibidang PLC. Hasil uji kelayakan validator pertama, diperoleh rerata sebesar 77,08% dari enam kriteria uji kelayakan media pembelajaran yaitu kesesuaian media pembelajaran untuk mencapai tujuan kompetensi dasar, ketepatan media pembelajaran untuk mencapai tujuan kompetensi, kepraktisan media pembelajaran, pengoperasian media pembelajaran, sasaran media pembelajaran, mutu teknis media pembelajaran yang berarti media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Hasil uji kelayakan validator kedua, diperoleh rerata sebesar 84,37% dari enam kriteria uji kelayakan yang sama. Berdasarkan hasil uji kelayakan di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU sangat layak digunakan.

#### **B. Pelaksanaan Tindakan Dan Observasi**

##### **1. Kegiatan Pra Tindakan**

Penelitian di SMK Ma'arif 1 Wates Kulon Progo dilaksanakan pada tanggal 11 Mei 2012 sampai dengan 1 Juni 2012. Sebelum melaksanakan

penelitian, terlebih dahulu peneliti melalui pengamatan, wawancara, dan dokumentasi. Mengadakan identifikasi masalah atau observasi awal untuk mengetahui bagaimana keadaan sebenarnya pada saat pembelajaran berlangsung. Peneliti berusaha meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar dengan menyajikan pembelajaran yang lebih menarik yaitu melalui model pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Divisions*.

## 2. Tahapan Persiapan *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) Siswa Kelas XI TITL

Sebelum melaksanakan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD peneliti melakukan persiapan antara lain.

### a. Menentukan Kelompok

Siswa kelas X TITL yang jumlahnya sebanyak 28 orang dibagi menjadi tujuh kelompok yang terdiri dari empat orang. Pembagian kelompok disusun berdasarkan hasil belajar siswa semester ganjil dengan susunan kelompok sebagai berikut.

Tabel 5. Pembagian kelompok STAD

Kelompok/Urutan Peringkat						
A	B	C	D	E	F	G
1	2	3	4	5	6	7
14	13	12	11	10	9	8
15	16	17	18	19	20	21
28	27	26	25	24	23	22

## **b. Menentukan Materi Dalam Pembelajaran**

Materi yang akan dibahas dalam penelitian harus sesuai dengan RPP yang dibuat oleh guru agar semua kompetensi dasar dapat tercapai dan sesuai dengan kurikulum. Materi yang diajarkan selama penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Materi dengan kode kompetensi 10.1 adalah penjelasan tentang sistem kendali PLC dan komponen pengendali.
- 2) Materi dengan kode kompetensi 10.2 adalah penjelasan tentang merencana program PLC *Zelio*.
- 3) Materi dengan kode kompetensi 10.3 adalah penjelasan tentang membuat dan mentransfer program PC ke modul.
- 4) Materi dengan kode kompetensi 10.4 adalah penjelasan tentang merangkai dan mengoperasikan PLC.

## **c. Mengadakan *Pretest***

Kegiatan awal yang dilakukan peneliti sebelum pembelajaran adalah mengadakan *pretest* untuk mengetahui tingkat pemahaman dan daya serap awal mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar pada standar kompetensi mengoperasikan sistem kendali elektronik siswa kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates. *Pretest* siklus pertama diadakan pada tanggal 11 Mei 2012 dan *pretest* ke dua tanggal 22 Mei 2012. Soal *pretest* terdiri

dari 25 soal pilihan ganda memiliki lima alternatif jawaban, peneliti memberi waktu 30 menit untuk mengerjakan soal.

Peneliti menyusun persiapan pelaksanaan penelitian di SMK Ma'arif 1 Wates Kulon Progo melalui siklus yang berkelanjutan, setiap siklus dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Pendahuluan

Kegiatan pembelajaran dibuka dengan berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemudian peneliti mengabsen siswa dengan pengenalan dan dilanjutkan dengan memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan maupun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa.

2) Kegiatan Inti

Kegiatan inti yang dilakukan sebelum penyajian materi siswa mengerjakan soal *pretest* siklus pertama dengan waktu 30 menit. Langkah selanjutnya peneliti memberikan penjelasan mengenai materi pokok kepada siswa dan jika ada hal yang kurang jelas dalam materi yang disampaikan siswa diberikan kesempatan untuk bertanya. Kerja kelompok dilakukan setelah pemberian materi selesai kemudian tugas tersebut dipresentasikan didepan kelas berdasarkan nomor yang dipanggil peneliti secara acak.

### 3) Penutup

Kegiatan yang dilakukan peneliti adalah membagikan soal individu setiap akhir siklus agar dapat diketahui tingkat penguasaan materi siswa. Desain penelitian tindakan setiap siklus meliputi perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, pengamatan atau observasi, dan refleksi. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus setiap siklus tiga tatap muka. Dengan pembelajaran yang dilaksanakan selama enam kali pertemuan diharapkan mendapatkan hasil yang diinginkan dan tuntas.

Peneliti melakukan pengamatan dengan lembar khusus pengamatan untuk mengetahui aktifitas kelompok siswa setiap pertemuan. Pengamatan tersebut disertai dengan pemberian skor-skor yang telah ditentukan untuk mengetahui peningkatan aspek afektif siswa seperti pada Lampiran 5. Setelah dilaksanakan proses pembelajaran enam kali pertemuan, maka siswa kelas XI TITL diberikan soal *posttest* siklus II. *Posttest* siklus II tersebut bertujuan untuk mengetahui hasil nilai siswa setelah melaksanakan pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan trainer PLC *Zelio* SR2B201FU. Hasil *posttest* tersebut digunakan sebagai pembandingan kompetensi siswa antara pembelajaran sebelum menggunakan pembelajaran kooperatif dan setelah menggunakan pembelajaran kooperatif STAD.



### 3. Siklus 1

#### a. Rencana Tindakan

- 1) Standar Kompetensi: Mengoperasikan sistem pengendali elektronik
- 2) Kompetensi Dasar: Memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik, merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana.
- 3) Hipotesis: Penerapan model pembelajaran kooperatif teknik STAD untuk meningkatkan kompetensi siswa, dalam mencapai sub kompetensi dasar pada pertemuan pertama yaitu menggunakan sistem kendali PLC, komponen-komponen pengendali dan merencanakan program PLC *Zelio*.
- 4) Buku: Departemen Pendidikan Nasional, 2005. Modul Pembelajaran Pengoperasian Mesin Produksi dengan kendali PLC
- 5) Metode: Model Pembelajaran kooperatif *Student Teams Achievement Divisions* (STAD).

#### b. Pelaksanaan Tindakan

Pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan pertama dilakukan pada hari Jum'at tanggal 11 Mei 2012 bertempat di Bengkel Listrik. Pelaksanaan Pembelajaran kooperatif STAD siklus I dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan, alokasi waktu satu kali pertemuan adalah 270 menit dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Peneliti membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan kegiatan pembelajaran dibuka dengan berdoa dengan tujuan

penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi. Peneliti mengabsen siswa dan berkenalan secara langsung sebelum melakukan pembelajaran.

- 2) Peneliti memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan, kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa dan menyampaikan tata cara siswa melakukan kegiatan dalam pembelajaran tersebut.
- 3) Peneliti memberikan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- 4) Peneliti menyampaikan kompetensi dasar yang akan dicapai dan dilanjutkan dengan penyampaian materi tentang sistem kendali PLC dan komponen-komponen pengendali.
- 5) Peneliti mengelompokkan siswa, setiap kelompok terdiri dari empat orang siswa dengan kemampuan yang setara antar kelompok, kemudian peneliti membagikan nomor anggota kepada masing-masing siswa
- 6) Peneliti memberikan tugas kepada setiap kelompok untuk mendiskusikan soal. Siswa dengan bimbingan Peneliti memanfaatkan sumber belajar yang ada seperti buku dan internet. Tugas yang dikerjakan setiap kelompok yaitu sebagai berikut.
  - a) Apakah fungsi dan kegunaan dari PLC?
  - b) Apakah keunggulan sistem kendali PLC?

- 7) Siswa membaca soal penugasan yang diberikan dan bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk mengerjakan sesuai dengan aturan pembelajaran kooperatif STAD, setiap siswa dinilai aktivitas belajarnya. Peneliti menjelaskan kepada siswa bahwa seluruh anggota wajib mengerjakan tugas, karena tugas akan dipresentasikan didepan oleh siswa dengan pemanggilan nomor presentasi secara acak.
- 8) Pembahasan soal dilakukan oleh siswa dengan presentasi yang dilaksanakan didepan kelas. Peneliti secara acak memanggil tiga kelompok dan tugas dipresentasikan oleh dua siswa setiap kelompok. Siswa yang tidak mendapatkan bagian untuk presentasi berhak menanggapi dan memberikan pertanyaan hasil presentasi temannya. Tugas dipresentasikan oleh kelompok sebagai berikut.
- a) Kelompok G
- (1) Apakah fungsi dan kegunaan dari PLC?
- (2) Apakah keunggulan sistem kendali PLC?
- Dipresentasikan oleh siswa nomor 03 dan 17.
- b) Kelompok E
- (1) Apakah fungsi dan kegunaan dari PLC?
- (2) Apakah keunggulan sistem kendali PLC?
- Dipresentasikan oleh siswa nomor 01 dan 23.
- c) Kelompok A
- (1) Apakah fungsi dan kegunaan dari PLC?

(2) Apakah keunggulan sistem kendali PLC?

Dipresentasikan oleh siswa nomor 17 dan 19.

- 9) Kegiatan penutup, peneliti menyimpulkan hasil presentasi dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami kemudian pelajaran ditutup dengan berdoa bersama.

Pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan kedua dilakukan pada hari Selasa tanggal 15 Mei 2012 bertempat di Ruang Komputer. Pelaksanaan pembelajaran kooperatif teknik STAD siklus I dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan, alokasi waktu satu kali pertemuan adalah 270 menit dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Peneliti membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan kegiatan pembelajaran dibuka dengan berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemudian peneliti mengabsen siswa dengan pengenalan dan dilanjutkan dengan memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan maupun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa.
- 2) Peneliti menjelaskan materi tentang instalasi *software* PLC dan pemrograman *input* dan *output software* PLC *Zelio* kemudian siswa diberikan kesempatan untuk bertanya jika ada yang belum dimengerti.

- 3) Peneliti meminta siswa untuk berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibagi sebelumnya. Setiap kelompok terdiri dari empat orang siswa. Kemudian peneliti memberikan tugas kelompok yang harus dikerjakan, siswa dengan bimbingan guru dan peneliti memanfaatkan sumber belajar buku dan internet. Tugas tersebut adalah sebagai berikut.
  - a) Jelaskan cara menginstal program *Zelio Soft 2*
  - b) Jelaskan langkah langkah membuat *project* baru program *Zelio Soft 2*.
- 4) Siswa membaca soal penugasan yang diberikan dan bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk mengerjakan sesuai dengan aturan pembelajaran kooperatif STAD, setiap siswa dinilai aktivitas belajarnya. Peneliti menjelaskan kepada siswa bahwa seluruh anggota wajib mengerjakan tugas, karena tugas akan dipresentasikan didepan oleh siswa dengan pemanggilan nomor presentasi secara acak.
- 5) Pembahasan soal dilakukan oleh siswa dengan presentasi yang dilaksanakan didepan kelas. Peneliti secara acak memanggil tiga kelompok dan tugas dipresentasikan oleh dua orang siswa setiap kelompok. Siswa yang tidak mendapatkan bagian untuk presentasi berhak menanggapi dan memberikan pertanyaan hasil presentasi temannya. Tugas dipresentasikan oleh kelompok sebagai berikut.

a) Kelompok B

(1) Jelaskan cara menginstal program *Zelio Soft 2*.

(2) Jelaskan langkah langkah membuat *project* baru program *Zelio Soft 2*.

Dipresentasikan oleh siswa nomor 16 dan 27.

b) Kelompok F

(1) Jelaskan cara menginstal program *Zelio Soft 2*.

(2) Jelaskan langkah langkah membuat *project* baru program *Zelio Soft 2*.

Dipresentasikan oleh siswa nomor 08 dan 13.

c) Kelompok D

(1) Jelaskan cara menginstal program *Zelio Soft 2*

(2) Jelaskan langkah langkah membuat *project* baru program *Zelio Soft 2*.

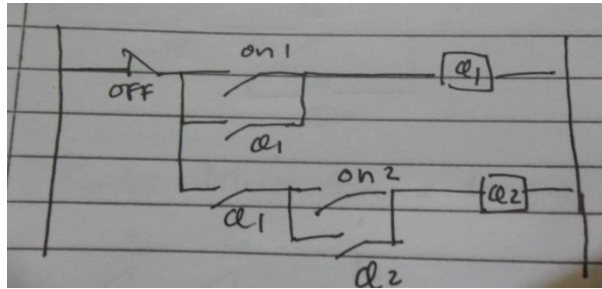
Dipresentasikan oleh siswa nomor 18 dan 25.

6) Setelah melakukan presentasi yang dilakukan tiga kelompok peneliti menyimpulkan hasil presentasi tersebut kemudian memberikan *jobsheet* praktek pertama yaitu pemrograman *input* dan *output*. *Jobsheet* dikerjakan oleh empat orang siswa dalam kelompok yang sudah dibagi sebelumnya. Soal praktek tersebut adalah sebagai berikut.

a) Buatlah program kendali 2 motor yang bekerja berurutan manual dengan *software* PLC *Zelio Soft 2*.

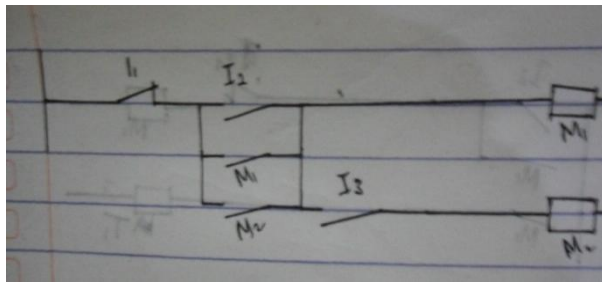
- b) Buatlah program kendali 2 motor yang bekerja bergantian manual dengan *software* PLC *Zelio Soft 2*.

Hasil merencana praktek *jobsheet* pertama soal (a) dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5 di bawah ini.



Gambar 4.

Hasil Merencana Program *Jobsheet* 1 Kelompok D



Gambar 5.

Hasil Merencana Program *Jobsheet* 1 Kelompok F

Gambar 4 dapat dilihat bahwa pekerjaan merencana program soal *jobsheet* pertama sudah benar. Jika *on 1* ditekan maka *Q1* bekerja sehingga *switch push button on 1* terkunci, kemudian jika *on 2* ditekan maka *Q2* bekerja. Program yang dibuat sudah sesuai dengan perintah soal, akan tetapi pekerjaan siswa belum maksimal karena masing masing *input* belum diberi alamat dengan benar.

Gambar 5 dapat dilihat bahwa pekerjaan merencana program soal *jobsheet* pertama belum bekerja dengan benar. Jika I2 ditekan maka M1 bekerja, M pada *software Zelio* tidak menjalankan *output* tetapi menjalankan perintah *memory* saja. Program yang dibuat belum sesuai dengan perintah soal, tetapi proses berpikir siswa sudah benar hanya salah menamai kode *input* dan *output* pada PLC *Zelio*.

- 7) Kegiatan penutup, peneliti menyimpulkan hasil presentasi dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami kemudian pelajaran ditutup dengan berdoa bersama.

Pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan ketiga dilakukan pada hari Jum'at, tanggal 18 Mei 2012 bertempat di Ruang Komputer. Pelaksanaan STAD siklus I dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan, alokasi waktu satu kali pertemuan adalah 270 menit dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Peneliti membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan kegiatan pembelajaran dibuka dengan berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemudian peneliti mengabsen siswa dengan pengenalan dan dilanjutkan dengan memberikan gambaran



mengenai metode yang akan digunakan maupun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa.

- 2) Peneliti menjelaskan materi tentang program *timer* dan *counter software* PLC *Zelio* dan siswa diberikan kesempatan untuk bertanya jika ada yang belum dimengerti.
- 3) Peneliti meminta siswa untuk berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibagi sebelumnya. Peneliti memberikan *jobsheet* praktek kedua yaitu penggunaan *timer* dan *counter*. Soal praktek tersebut adalah sebagai berikut.
  - a) Buatlah program PLC *Zelio* pengendali 3 motor yang bekerja secara berurutan otomatis (lampu 1-3 kemudian berhenti bekerja) dengan 1 tombol *off* dan 1 tombol *on*.
  - b) Buatlah program PLC *Zelio* pengendali 5 motor yang bekerja secara begantian otomatis (lampu 1-5 kemudian berhenti bekerja dan berulang secara terus menerus) dengan 1 tombol *off* dan 1 tombol *on*.
  - c) Buatlah program PLC *Zelio* pengendali 3 motor yang bekerja secara berurutan otomatis berulang sebanyak 3 kali kemudian berhenti bekerja dengan 1 tombol *off* dan 1 tombol *on*.
  - d) Buatlah program PLC *Zelio* pengendali 5 motor yang bekerja secara begantian otomatis berulang sebanyak 5 kali kemudian berhenti bekerja dengan 1 tombol *off* dan 1 tombol *on*.

- 4) Peneliti menyimpulkan hasil presentasi siswa dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami kemudian pelajaran ditutup dengan berdoa bersama.
- 5) Peneliti memberikan soal *posttest* untuk mengetahui kompetensi siswa setelah dilakukan penerapan metode pembelajaran kooperatif siklus pertama
- 6) Kegiatan penutup, Peneliti memotivasi siswa agar lebih giat belajar sehingga tugas di setiap pertemuan siklus II lebih baik. Peneliti menjelaskan kepada siswa tentang rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya dan memberikan penghargaan bagi kelompok-kelompok yang berprestasi.

### **c. Observasi**

Observasi siklus pertama dilakukan oleh dua kolaborator yaitu peneliti dan rekan peneliti. Masing-masing melakukan pengamatan sesuai tugas masing-masing. Hasil pengamatan akan diuraikan sebagai berikut.

#### **1) Hasil Observasi Pertemuan pertama**

Kegiatan pembelajaran siklus I pertemuan pertama siswa masih belum dapat menyesuaikan pembelajaran kooperatif STAD yang diterapkan oleh peneliti. Hal itu terlihat dari tingkah laku siswa yang tidak senang dengan pengelompokan siswa. Ketika diskusi kelompok, hanya beberapa siswa saja yang mengerjakan tugas sedangkan yang lain hanya bermain-main dan melakukan

kegiatan yang tidak berguna. Pembelajaran di pertemuan pertama belum efektif, hal ini karena sebagian besar siswa masih keberatan dengan pembagian kelompok yang dilakukan tidak sesuai dengan keinginan siswa. Tingkat keseriusan siswa belum maksimal karena siswa belum dapat beradaptasi dengan suasana pembelajaran baru yang diterapkan.

## 2) Hasil Observasi Pertemuan kedua

Kegiatan pembelajaran siklus I pertemuan kedua sebagian siswa sudah dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik. Akan tetapi masih ada beberapa siswa yang masih kurang serius dalam mengikuti pelajaran. Pertemuan kedua ini siswa melakukan praktek menggunakan *input* dan *output software* PLC *Zelio Soft 2*. Kegiatan diskusi kelompok pertemuan kedua sudah berjalan dengan baik, siswa saling bekerja sama dengan anggota kelompok dalam melakukan praktek walaupun ada beberapa siswa yang kurang antusias dalam penyelesaian tugas. Masing-masing kelompok mendapatkan seperangkat komputer untuk melakukan praktek pemrograman dan secara keseluruhan siswa sudah dapat melaksanakan kewajibannya untuk mengerjakan tugas kelompok.

## 3) Hasil Observasi Pertemuan ketiga

Kegiatan pembelajaran siklus I pertemuan ketiga siswa sudah dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik tetapi masih ada beberapa siswa yang masih kurang serius dalam mengikuti

pelajaran. Pertemuan ketiga ini siswa melakukan praktek menggunakan *timer* dan *counter software* PLC *Zelio Soft 2*. Kegiatan diskusi kelompok pertemuan kedua sudah berjalan dengan baik, siswa saling bekerja sama dengan anggota kelompok dalam melakukan praktek walaupun ada beberapa siswa yang kurang antusias dalam penyelesaian tugas. Masing-masing kelompok sudah mendapatkan komputer untuk melakukan praktek pemograman dan secara keseluruhan siswa sudah dapat melaksanakan kewajibannya untuk mengerjakan tugas kelompok. Pertemuan ketiga ini siswa sudah lebih aktif dibandingkan pertemuan sebelumnya terlihat dari keseriusan siswa dalam mengikuti pelajaran. Pertemuan ketiga ini peneliti membagikan *posttest* siklus I, dalam mengerjakan soal sebagian siswa masih ada yang bekerja sama dengan teman yang duduk disebelahnya.

#### 4) Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Berdasarkan hasil lembar observasi aktivitas kelompok siswa dalam pembelajaran kooperatif STAD yang terdiri dari enam aspek, yaitu: interaksi siswa dengan guru, interaksi siswa dalam kelompok, antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok, kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok, kerjasama kelompok didapat hasil bahwa aspek afektif kelompok siswa selalu meningkat pada setiap pertemuan.

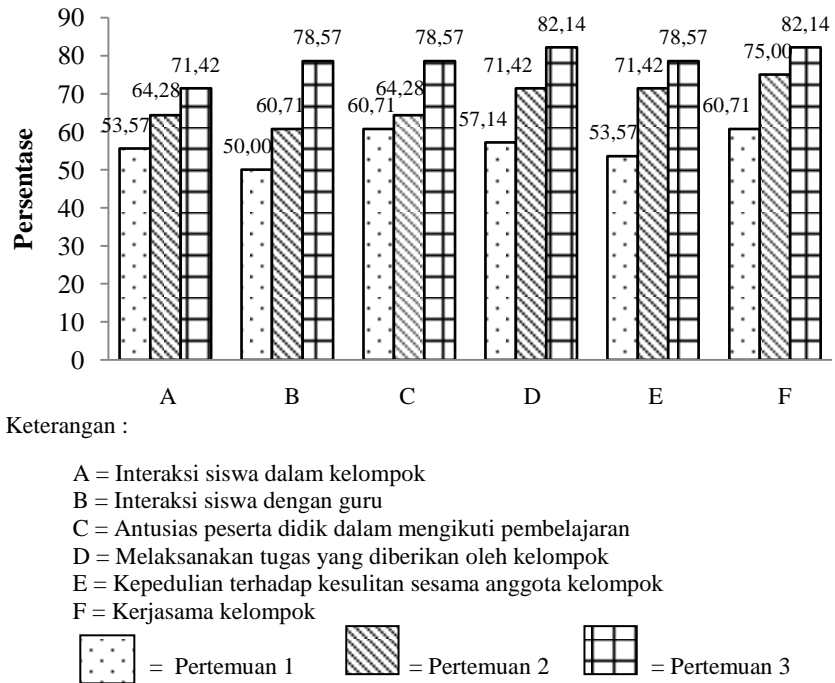
Persentase semua indikator aspek afektif kelompok siswa pada pertemuan pertama adalah sebesar 55,95%. Pertemuan kedua meningkat menjadi 67,85% dan pada pertemuan ketiga mencapai rata-rata 78,57%. Hasil penilaian aspek afektif kelompok siswa siklus I pertemuan pertama, kedua dan ketiga dapat dilihat dari Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Observasi Aspek Afektif Kelompok Siswa Siklus I

No	Indikator Aktivitas	Persentase (%)		
		Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Pertemuan Ketiga
1.	Interaksi siswa dalam kelompok	53,57	64,28	71,42
2.	Interaksi siswa dengan guru	50,00	60,71	78,57
3.	Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran	60,71	64,28	78,57
4.	Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok	57,14	71,42	82,14
5.	Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok	53,57	71,42	78,57
6.	Kerjasama kelompok	60,71	75,00	82,14
	Persentase	55,95	67,85	78,57

Dari hasil penilaian Tabel 6 di atas dapat dilihat bahwa setiap pertemuan indikator aspek afektif kelompok siswa mengalami peningkatan. Aspek afektif kelompok siswa mengalami peningkatan karena siswa sudah dapat beradaptasi dan dapat bekerja sama dalam kelompok walaupun belum mencapai kriteria

yang ditetapkan. Grafik peningkatan aspek afektif kelompok siswa siklus I dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6.  
Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Kelompok Siswa  
Siklus I

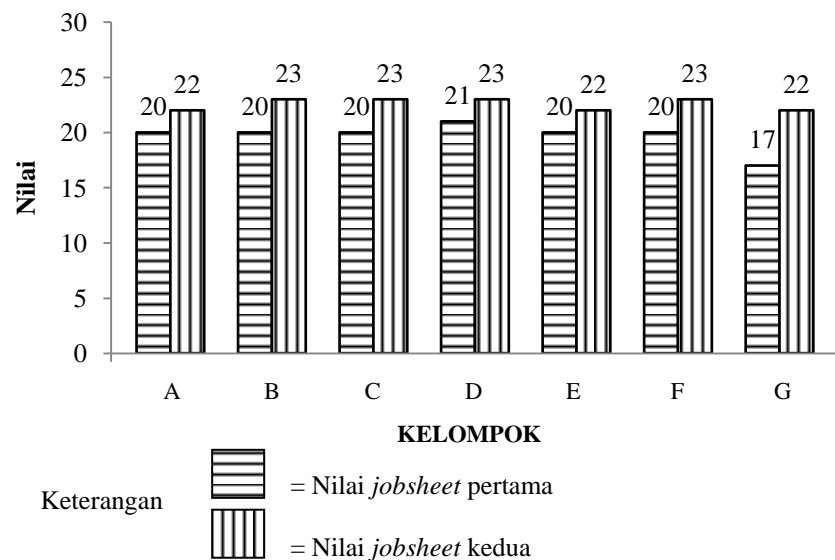
Dari Gambar 6 di atas dapat diketahui bahwa aspek afektif kelompok siswa disetiap pertemuan mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut karena siswa mulai terbiasa belajar dengan menggunakan metode STAD sehingga diskusi dalam kelompok sudah berjalan lancar. Dilihat dari hasil pengamatan ke enam indikator aspek yang paling banyak muncul pada pertemuan pertama adalah antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran sebesar 60,71% dan kerjasama kelompok sebesar 60,71%, pada pertemuan kedua adalah kerjasama kelompok sebesar 75,00%,

pada pertemuan ketiga adalah melaksanakan tugas yang diberikan kelompok sebesar 82,14% dan kerjasama kelompok sebesar 82,14%. Hal ini terlihat dari semangat dan keseriusan siswa ketika mengerjakan soal-soal saat belajar kelompok. Pada wawancara yang dilakukan kepada siswa, bahwa pembelajaran STAD dapat membuat siswa menjadi termotivasi dalam belajar juga melatih rasa kerjasama dengan orang lain serta menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain. Selain itu adanya penghargaan kelompok juga mempengaruhi motivasi belajar dan berdiskusi sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran.

5) Hasil Praktek *Jobsheet* pertama dan kedua

Praktek *software Zelio Soft 2* dilakukan pada pertemuan ke dua dengan pembagian *jobsheet* pertama *input output* dan pertemuan ketiga dengan judul *jobsheet* pemrograman *timer* dan *counter*. Hasil dari praktek *jobsheet* yang pertama sebagian kelompok masih kesulitan dalam merencana program dan mengoperasikan *software PLC Zelio Soft 2* karena siswa belum mengetahui cara penggunaan *software Zelio Soft 2*. Dari hasil pengamatan masih banyak siswa yang masih kesulitan dalam mengikuti praktek akan tetapi kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik dan merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana mengalami peningkatan dilihat dari *jobsheet* pertama dan kedua. Skor maksimal kompetensi dasar memahami prinsip

pengoperasian sistem kendali elektronik *jobsheet* pertama dan kedua adalah sebesar 30 dan skor maksimal untuk kompetensi dasar merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana *jobsheet* pertama dan kedua sebesar 70. Jadi nilai akhir *jobsheet* pertama atau *jobsheet* kedua adalah dengan menjumlahkan antara nilai kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dan merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana sehingga nilai maksimal 100. Peningkatan kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini dengan skor maksimal 30. Kriteria penilaian *jobsheet* pertama dan kedua dapat dilihat pada Lampiran 16.

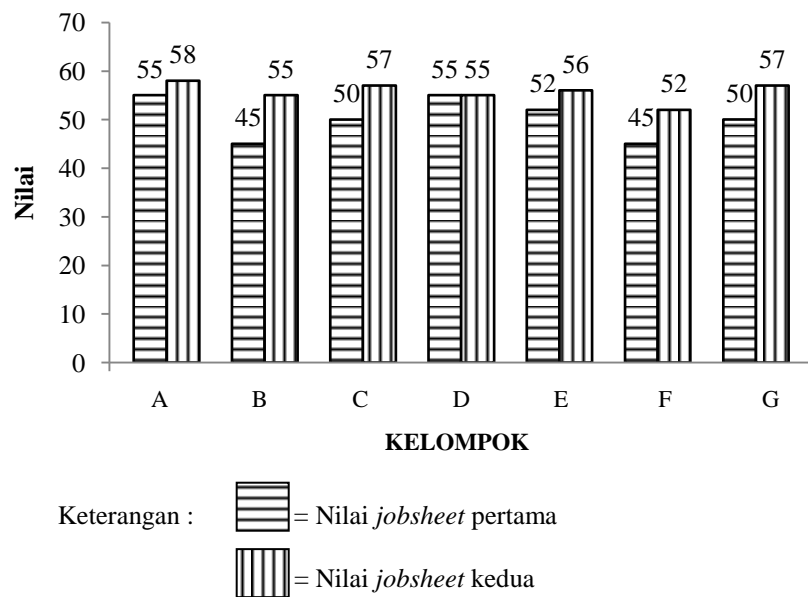


Kode kompetensi 10.1: Memahami Prinsip Pengoperasian Sistem Kendali Elektronik

Gambar 7.  
Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Dasar  
dengan Kode Kompetensi 10.1 Pada Siklus I



Berdasarkan hasil praktek *jobsheet* pertama dan kedua kompetensi merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana juga mengalami peningkatan. Peningkatan kompetensi dasar erencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini dengan skor maksimal 70.

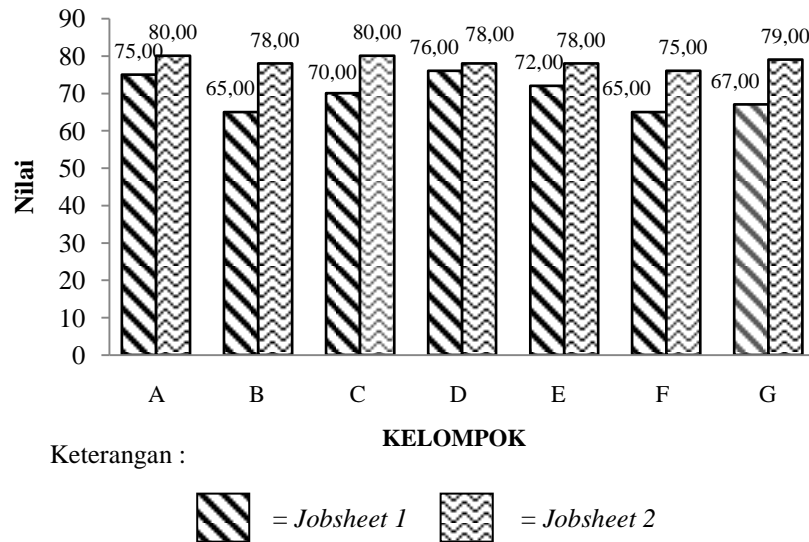


Kode Kompetensi 10.2 : Merencanakan Rangkaian Kendali Elektronik Sederhana

Gambar 8.  
Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Dasar  
dengan Kode Kompetensi 10.2 pada Siklus I

Nilai akhir *jobsheet* pertama atau kedua adalah dengan menjumlahkan nilai yang diperoleh dari dua kompetensi memahami sistem kendali elektronik dan merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana karena penilaian masing-masing *jobsheet* berdasarkan dua kompetensi dasar tersebut. Peningkatan

nilai masing-masing kelompok *jobsheet* pertama dan kedua dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini.

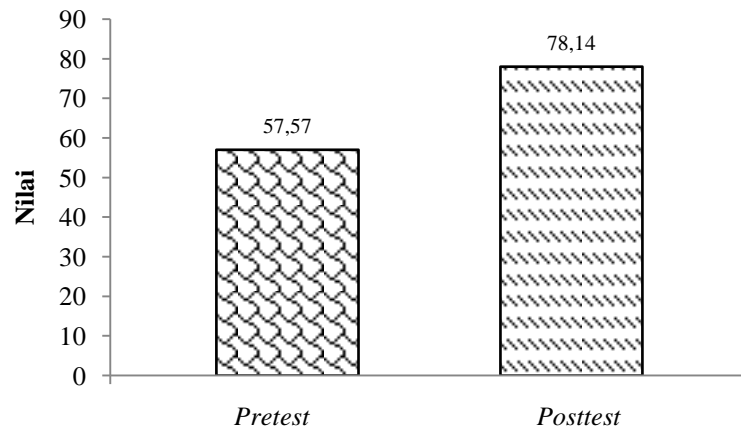


Gambar 9.  
Diagram Batang Nilai Rata-rata Praktek *Jobsheet* Pertama dan Kedua Siklus I

#### 6) Hasil Prestasi Belajar Siklus I

Hasil prestasi belajar dengan model pembelajaran kooperatif teknik STAD diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. *Pretest* Siklus I diadakan diawal pertemuan pertama dan *posttest* diadakan diakhir pertemuan ketiga. Soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 25 soal pilihan ganda dan dikerjakan selama 30 menit. Soal *pretest* siklus I sama dengan soal *posttest* siklus I sehingga dapat diketahui peningkatan setelah diadakan tindakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC. Gambar 10 di bawah ini dapat dilihat

bahwa nilai rata-rata prestasi belajar pada siklus I mengalami peningkatan.



Gambar 10.  
Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Siswa Siklus I

Dari gambar di atas dapat diketahui nilai rata-rata test siswa dengan menggunakan model STAD mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena pemahaman siswa yang semakin bertambah tentang materi yang sedang dipelajari. Secara keseluruhan dapat dilihat terdapat peningkatan hasil belajar setelah dilakukan penerapan model pembelajaran kooperatif STAD.

#### **d. Refleksi**

Kegiatan yang dilakukan setelah dilaksanakan pembelajaran dengan model kooperatif teknik STAD adalah refleksi terhadap pembelajaran tersebut. Guru dan peneliti mendiskusikan hasil pengamatan yang dilakukan selama pelaksanaan tindakan.

Berdasarkan data hasil pelaksanaan tindakan, maka ditemukan permasalahan sebagai berikut.

- 1) Diskusi kelompok dalam mengerjakan tugas belum berjalan dengan baik karena ada beberapa anggota kelompok yang tidak serius dalam bekerja.
- 2) Dalam mengikuti diskusi kelompok masih terdapat siswa yang diam. Hal ini dapat dilihat kurangnya tanggung jawab atas pemberian tugas kelompok.
- 3) Siswa bertanya secara langsung kepada guru tentang kesulitan tugas kelompok tanpa mendiskusikannya dengan teman satu kelompoknya.
- 4) Terdapat beberapa siswa yang tidak bekerja karena mengandalkan teman sekelompoknya yang lebih mengerti.
- 5) Kemampuan siswa dalam mempresentasikan tugas didepan kelas belum maksimal.
- 6) Melihat hasil observasi aktivitas siswa pada saat kegiatan belajar kelompok, aktivitas siswa masih perlu ditingkatkan.

Dilihat dari hasil refleksi siklus I di atas dapat diambil kesimpulan bahwa perlu adanya perbaikan dan perubahan pada siklus II agar mencapai hasil yang diharapkan. Adapun usaha perbaikan tersebut antara lain.

- 1) Guru dan peneliti memberi pengarahan dan memotivasi siswa agar siswa terdorong untuk lebih aktif dan berpartisipasi dalam kelompoknya.

- 2) Guru dan peneliti dalam kegiatan pembelajaran lebih aktif berkeliling dalam memantau siswa. Hal ini bertujuan agar siswa tidak bermain-main terhadap kewajiban mengerjakan tugas.
- 3) Guru dan peneliti mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan anggota kelompok jika ada hal-hal yang belum dipahami sebelum bertanya kepada guru.
- 4) Guru dan peneliti mewajibkan semua anggota kelompok untuk aktif dalam kegiatan pelajaran dan praktek agar materi tersampaikan secara maksimal.

#### **4. Siklus II**

##### **a. Rencana Tindakan**

- 1) Standar Kompetensi: Mengoperasikan sistem pengendali elektronik
- 2) Kompetensi Dasar: Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana, mengoperasikan sistem kendali elektronik.
- 3) Hipotesis: Penerapan model pembelajaran STAD untuk meningkatkan kompetensi siswa, dalam mencapai sub kompetensi membuat dan mengoperasikan motor AC 3 phase dengan kendali PLC *Zelio Soft 2*.
- 4) Metode: Model Pembelajaran kooperatif *Student Teams Achievement Divisions* (STAD).

## **b. Pelaksanaan Tindakan**

Pelaksanaan tindakan siklus II pertemuan pertama dilakukan pada hari Selasa tanggal 22 Mei 2012 bertempat di Bengkel Listrik. Pelaksanaan STAD siklus II dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan, alokasi waktu satu kali pertemuan adalah 270 menit dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Peneliti membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan kegiatan pembelajaran dibuka dengan berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemudian peneliti mengabsen siswa dan dilanjutkan dengan memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan maupun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa. Peneliti melakukan apersepsi dengan mengulas materi yang telah diajarkan sebelumnya.
- 2) Peneliti memberikan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- 3) Peneliti menjelaskan materi materi tentang penggunaan dan cara instalasi *trainer* PLC. Siswa memperhatikan, mencatat, dan bertanya jika ada yang belum dimengerti.
- 4) Peneliti meminta siswa untuk berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibagi sebelumnya. Kemudian peneliti memberikan tugas kelompok yang harus dikerjakan, siswa dengan

bimbingan guru dan peneliti memanfaatkan sumber belajar buku dan internet. Tugas tersebut adalah sebagai berikut.

- a) Jelaskan cara menginstalasi modul PLC *Zelio Soft 2*
  - b) Jelaskan langkah langkah mentransfer program dari *software Zelio Soft 2* ke modul *trainer PLC*.
- 5) Siswa membaca soal penugasan yang diberikan dan bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk mengerjakan sesuai dengan aturan pembelajaran kooperatif STAD, setiap siswa dinilai aktivitas belajarnya. Peneliti menjelaskan kepada siswa bahwa seluruh anggota wajib mengerjakan tugas, karena tugas akan dipresentasikan didepan oleh siswa dengan pemanggilan nomor presentasi secara acak.
- 6) Pembahasan soal dilakukan oleh siswa dengan presentasi yang dilaksanakan didepan kelas. Peneliti secara acak memanggil tiga kelompok dan tugas dipresentasikan oleh dua siswa setiap kelompok. Siswa yang tidak mendapatkan bagian untuk presentasi berhak menanggapi dan memberikan pertanyaan hasil presentasi temannya. Tugas dipresentasikan oleh kelompok sebagai berikut.
- a) Kelompok A
    - (1) Jelaskan cara menginstalasi *hardware PLC Zelio*.
    - (2) Jelaskan langkah langkah mentransfer program dari *software Zelio Soft 2* ke modul *trainer PLC*.Dipresentasikan siswa nomor 09 dan 21.

b) Kelompok E

(1) Jelaskan cara menginstalasi *hardware* PLC *Zelio*.

(2) Jelaskan langkah langkah mentransfer program dari *software Zelio Soft 2* ke modul *trainer* PLC.

Dipresentasikan oleh siswa nomor 06 dan 15.

c) Kelompok B

(1) Jelaskan cara menginstalasi modul *hardware* *Zelio*.

(2) Jelaskan langkah langkah mentransfer program dari *software Zelio Soft 2* ke modul *trainer* PLC.

Dipresentasikan oleh siswa nomor 16 dan 26.

7) Setelah melakukan presentasi yang dilakukan dua kelompok peneliti menyimpulkan hasil presentasi tersebut.

8) Kegiatan penutup, peneliti menyimpulkan hasil presentasi dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti.

Pelaksanaan tindakan siklus II pertemuan kedua dilakukan pada hari Jum'at tanggal 25 Mei 2012 bertempat di Bengkel Listrik. Pelaksanaan STAD siklus II dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan, alokasi waktu satu kali pertemuan adalah 270 menit dengan rincian sebagai berikut.

1) Peneliti membuka pelajaran dengan mengucapkan salam kemudian melakukan presensi secara singkat kemudian melanjutkan kerjasama kelompok.



- 2) Peneliti melanjutkan materi praktek tentang membuat pengendali lampu yang disimulasikan di *trainer* PLC. Peneliti meminta siswa untuk berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibagi sebelumnya. Kemudian peneliti memberikan *jobsheet* tugas kelompok yang harus dikerjakan, setiap kelompok langsung mengerjakan pada komputer masing-masing. Tugas tersebut adalah:
- a) Programlah *trainer* PLC dengan prinsip kerja rangkaian jika tombol *start* ditekan lampu pertama menyala selama 5 detik kemudian mati selama 3 detik kemudian lampu kedua menyala 5 detik, proses itu akan berulang secara terus menerus selama tombol *off* belum ditekan.
  - b) Programlah *trainer* PLC dengan prinsip kerja rangkaian jika tombol *start* ditekan lampu menyala selama 5 detik kemudian mati selama 3 detik kemudian lampu kedua menyala 5 detik proses itu akan berulang sebanyak 5 kali kemudian motor berhenti bekerja.
- 3) Siswa dengan anggota kelompoknya bekerja sama melakukan praktek dengan media komputer sesuai dengan aturan pembelajaran STAD, setiap siswa dinilai aktivitas belajarnya. Peneliti mewajibkan semua siswa membuat program bergantian karena satu komputer digunakan untuk empat orang siswa.

- 4) Setelah program *software* dinyatakan berhasil atau sesuai yang diharapkan, masing-masing kelompok bergantian mentransfer program ke modul PLC.
- 5) Setelah selesai praktek lembar *jobsheet* dikumpulkan beserta jawaban soal yang terdapat dalam *jobsheet*.
- 6) Peneliti memberikan kuis kepada siswa untuk mengetahui kemantapan kompetensi siswa setelah diadakan pembelajaran kooperatif.
- 7) Kegiatan penutup, peneliti menyimpulkan hasil presentasi dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti.
- 8) Kegiatan penutup, Peneliti memotivasi siswa supaya lebih giat belajar agar tugas di setiap pertemuan lebih baik. Peneliti menjelaskan kepada siswa tentang rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya dan akan memberikan penghargaan bagi kelompok-kelompok yang berprestasi.

Pelaksanaan tindakan siklus II pertemuan ketiga dilakukan pada hari Jum'at tanggal 1 Juni 2012 bertempat di Bengkel Listrik. Pelaksanaan STAD siklus II diakhiri dengan *posttest*, pengumuman kelompok berprestasi dan pembagian penghargaan kelompok, dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Peneliti membuka pelajaran dengan mengucapkan salam kemudian melakukan presensi secara singkat dan selanjutnya

peneliti melakukan apersepsi dan mengulas materi yang telah diajarkan sebelumnya.

- 2) Siswa praktek mengoperasikan motor AC 3 Phasa dengan kendali PLC. Praktek dilakukan secara bergantian dan semua siswa diharapkan dapat mengoperasikan.
- 3) Setelah praktek selesai Peneliti, Guru dan siswa mengembalikan semua peralatan yang digunakan untuk praktek karena langkah terakhir akan diadakan *posttest* siklus ke II
- 4) Siswa mengerjakan soal *posttest* ke II dengan tenang, hanya terlihat beberapa anak saja yang banyak bergerak mencoba menanyakan jawaban teman.
- 5) Siswa mengumpulkan lembar jawab tes siklus II. Kemudian peneliti membagikan penghargaan bagi kelompok berprestasi di siklus II sebagai tim yang mempunyai nilai tertinggi yang di wakili oleh ketua kelompok.
- 6) Kegiatan penutup, peneliti menyimpulkan hasil pembelajaran kooperatif teknik STAD dan memberikan kesempatan siswa untuk bertanya jika ada yang belum dimengerti. Peneliti juga memotivasi siswa untuk lebih giat belajar dalam setiap mata pelajaran apapun agar prestasi belajar lebih baik.
- 7) Peneliti berpamitan kepada guru dan siswa karena kegiatan penelitian telah selesai.

### c. Observasi

Kegiatan observasi pada siklus II dilakukan oleh dua kolaborator yaitu peneliti dan rekan peneliti. Masing-masing melakukan pengamatan sesuai dengan tugas masing-masing. Hasil pengamatan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

#### 1) Pertemuan pertama

Kegiatan pembelajaran siklus II pertemuan pertama secara keseluruhan siswa sudah memberikan kontribusi dalam pelaksanaan pembelajaran dengan STAD. Pada pertemuan ini secara keseluruhan siswa sudah dapat memahami dan melaksanakan tugas kelompok dengan baik. Hampir semua siswa serius dan bersemangat melakukan praktek dengan modul PLC.

#### 2) Pertemuan kedua

Pertemuan kedua siswa semangat dalam melakukan praktek karena program karena dipertemuan berikutnya dibagikan penghargaan kepada siswa yang berprestasi.

#### 3) Aktivitas siswa

Berdasarkan dari lembar observasi aktivitas siswa saat kerja kelompok dengan pembelajaran kooperatif STAD yang terdiri dari enam aspek yaitu interaksi siswa dengan guru, interaksi siswa dalam kelompok, antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok, kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota

kelompok, kerjasama kelompok didapat hasil bahwa keaktifan siswa selalu meningkat untuk setiap pertemuan.

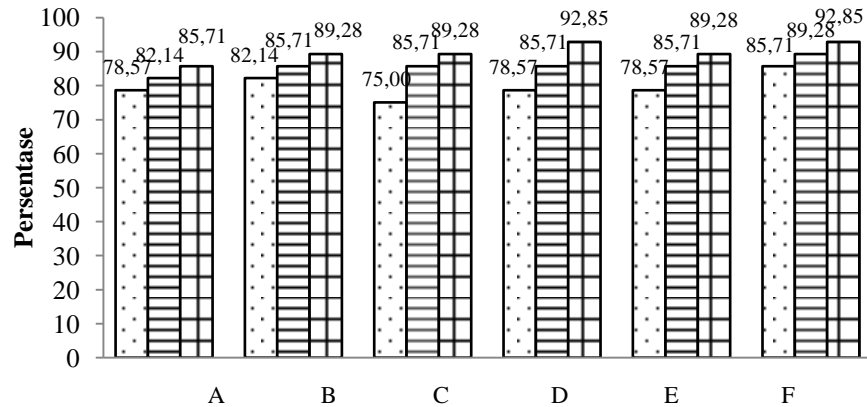
Berdasarkan hasil observasi, nilai rata-rata aspek afektif kelompok siswa pada pertemuan pertama Siklus II adalah 82,74%, pada pertemuan kedua adalah 86,90% dan 89,88% pada pertemuan ketiga. Hasil penilaian aspek afektif kelompok siswa dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Observasi Aspek Afektif Kelompok Siswa Siklus II

No	Indikator Aktivitas	Persentase (%)		
		Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Pertemuan Ketiga
1.	Interaksi siswa dalam kelompok	78,57	82,14	85,71
2.	Interaksi siswa dengan guru	82,14	85,71	89,28
3.	Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran	75,00	85,71	89,28
4.	Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok	78,57	85,71	92,85
5.	Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok	78,57	85,71	89,28
6.	Kerjasama kelompok	85,71	89,28	89,28
	Persentase	80,35	85,71	89,88




Dari hasil penilaian Tabel 7 di atas dapat dilihat bahwa setiap pertemuan indikator aspek afektif kelompok siswa semakin mengalami peningkatan. Aspek afektif kelompok siswa mengalami peningkatan yang pesat karena siswa sudah dapat beradaptasi dan dapat bekerja sama dengan baik dalam kelompok. Grafik

peningkatan aspek afektif siswa dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Keterangan :

- A = Interaksi siswa dalam kelompok
- B = Interaksi siswa dengan guru
- C = Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran
- D = Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok
- E = Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok
- F = Kerjasama kelompok

 = Pertemuan 1    
  = Pertemuan 2    
  = Pertemuan 3

Gambar 11.

#### Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Kelompok Siswa Siklus II

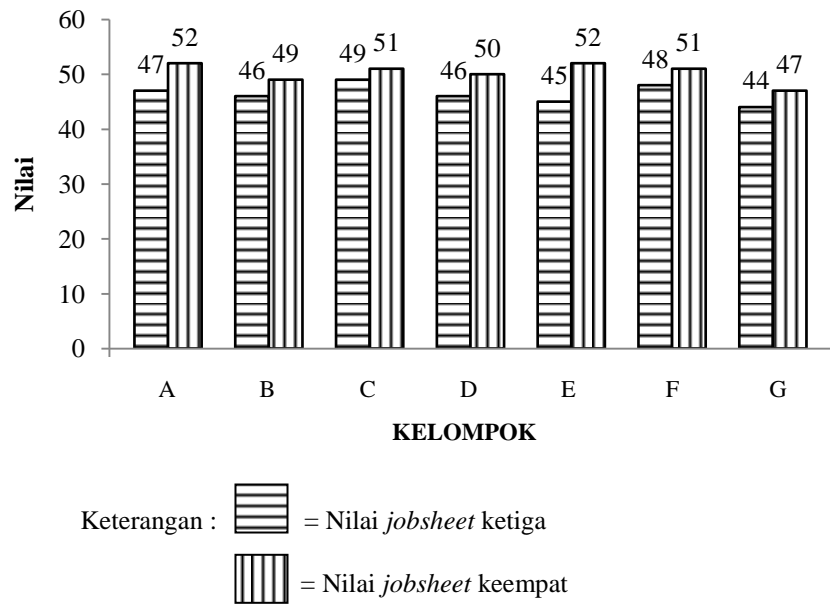
Dari Gambar 11 di atas dapat dilihat bahwa aspek afektifitas siswa mengalami peningkatan. Peningkatan aktifitas siswa disebabkan pada karena siswa sudah mulai terbiasa belajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif teknik STAD sehingga diskusi dalam kelompok sudah berjalan dengan baik. Dari hasil observasi aktivitas siswa saat belajar kelompok yang terdiri dari enam aspek tersebut di atas, indikator atau aspek yang paling banyak muncul pada siklus II pertemuan pertama adalah melaksanakan tugas yang diberikan kelompok dan

kerjasama kelompok sebesar 85,71%, pada pertemuan kedua adalah kerjasama kelompok yaitu sebesar 89,28% dan pada pertemuan terakhir adalah melaksanakan tugas yang diberikan kelompok dan kerjasama kelompok yaitu sebesar 92,85%. Aktifitas tersebut terlihat dari semangat belajar dan keseriusan dalam melaksanakan diskusi kelompok dan melaksanakan praktek. Dari hasil pernyataan guru penghargaan kelompok membuat siswa menjadi lebih termotivasi untuk mejadikan kelompoknya menjadi lebih kompak.

#### 4) Hasil Praktek Ketiga dan Keempat

Praktek *jobsheet* ketiga dan keempat didapat hasil prestasi setiap kelompok semakin meningkat dalam prakteknya. Sebagian besar siswa sudah ikut terlibat dalam kelompoknya masing-masing walaupun harus saling bergantian mentransfer program ke *hardware*. Praktek *jobsheet* ketiga dilakukan pada pertemuan pertama dan kedua siklus II, praktek *jobsheet* keempat dilaksanakan pada pertemuan ketiga siklus II. Skor maksimal kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana *jobsheet* ketiga dan keempat adalah sebesar 60 dan skor maksimal untuk kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik *jobsheet* pertama dan kedua sebesar 40. Jadi nilai akhir *jobsheet* ketiga atau *jobsheet* keempat adalah dengan menjumlahkan antara nilai kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik

seederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik sehingga nilai maksimal 100. Peningkatan kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dapat dapat dilihat pada Gambar di bawah ini dengan skor maksimal 60. Kriteria penilaian *jobheet* pertama dan kedua dapat dilihat pada Lampiran 16.

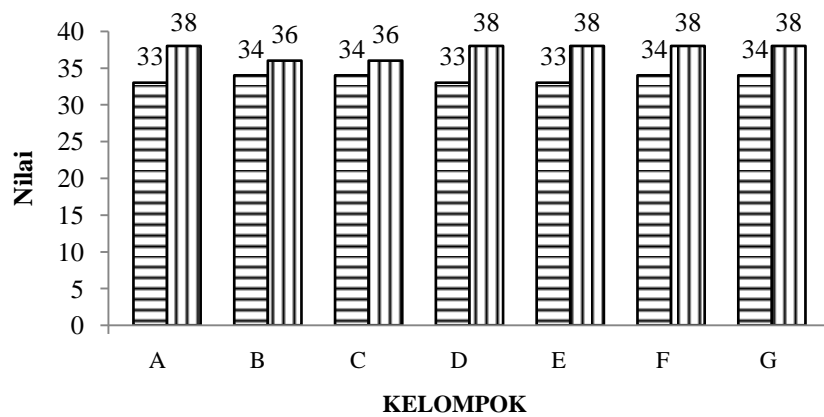




Kode Kompetensi 10.3 : Membuat Rangkaian Kendali Elektronik Sederhana

Gambar 12.  
Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Dasar  
dengan Kode Kompetensi 10.3 pada Siklus II

Berdasarkan hasil praktek *jobsheet* ketiga dan *jobsheet* keempat, kompetensi mengoperasikan sistem kendali elektronik juga mengalami peningkatan. Peningkatan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik tersebut dapat dilihat pada Gambar 13 di bawah ini. Skor maksimal kompetensi dasar ini sebesar 40.



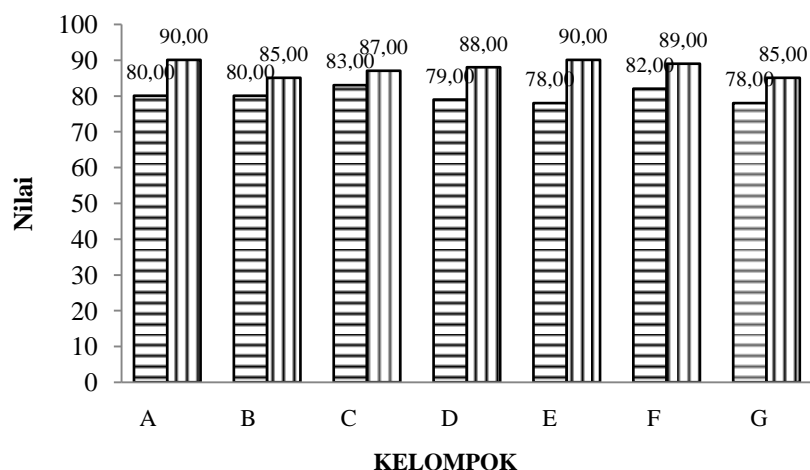


Keterangan :  = Nilai *jobsheet* ketiga  
 = Nilai *jobsheet* keempat

Kode Kompetensi 10.4 : Mengoperasikan Sistem Kendali Elektronik

Gambar 13.  
 Diagram Batang Peningkatan kompetensi Dasar  
 dengan Kode Kompetensi 10.4 pada Siklus II

Nilai akhir *jobsheet* ketiga adalah dengan menjumlahkan nilai yang diperoleh dari kompetensi kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik karena materi dan penilaian *jobsheet* ketiga terdiri dari dua kompetensi dasar tersebut. Nilai akhir *jobsheet* keempat sama dengan *jobsheet* ketiga yaitu dengan menjumlahkan nilai yang diperoleh dari kompetensi kompetensi dasar tersebut membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik karena materi dan penilaian *jobsheet* keempat terdiri dari dua kompetensi dasar tersebut. Peningkatan nilai *jobsheet* ketiga dan keempat dapat dilihat pada Gambar 14 di bawah ini.



Keterangan :



= Jobsheet 3

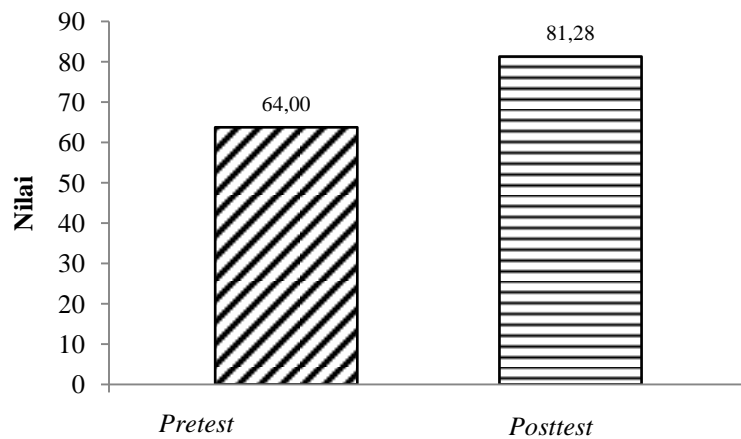


= Jobsheet 4

Gambar 14.  
Diagram Batang Nilai Rata-rata Praktek *Jobsheet* Ketiga dan Keempat Siklus II

##### 5) Hasil Tes Prestasi Belajar Siklus II

Data prestasi belajar dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* siklus II. *Pretest* dilaksanakan pada pertemuan pertama dan *posttest* dilaksanakan pada akhir pertemuan. Soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 25 soal pilihan ganda dan dikerjakan selama 30 menit. Soal *pretest* siklus II dan *posttest* siklus II sama akan tetapi berbeda dengan soal *pretest* dan *posttest* siklus I. Dengan demikian dapat dilihat peningkatan kompetensi aspek kognitif siswa. Gambar 15 berikut ini adalah peningkarannya rata-rata prestasi belajar pada siklus II.



Gambar 15.  
Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Siswa Siklus II

Dari gambar, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata test siswa dengan menggunakan metode STAD mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena pemahaman siswa yang semakin bertambah tentang materi yang sedang dipelajari. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa secara akademik dan peningkatan keseriusan siswa dalam mengikuti pelajaran.

#### **d. Refleksi**

Setelah tindakan yang dilaksanakan pada siklus II berakhir, peneliti bersama guru melakukan refleksi terhadap data yang diperoleh selama pelaksanaan tindakan dengan metode STAD. Berdasarkan hasil pengamatan, maka didapat hal-hal sebagai berikut.

- 1) Pembelajaran pada siklus II ini telah mengalami kemajuan, siswa lebih aktif dibandingkan pada siklus I. Semua aktivitas siswa

dalam pembelajaran dengan metode STAD lebih dapat berkembang dikarenakan adanya usaha perbaikan pembelajaran pada siklus sebelumnya. Usaha perbaikan tersebut sangat membantu sehingga penelitian ini mencapai hasil yang memuaskan, dalam hal ini meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran.

- 2) Pada nilai test, nilai rata-rata yang diperoleh siswa kelas X TITL pada siklus II semakin meningkat, hal ini disebabkan setiap siswa bersemangat menjadikan kelompok mereka yang terbaik sehingga siswa lebih termotivasi dalam belajar.
- 3) Secara keseluruhan pelaksanaan pembelajaran STAD pada siklus II ini sudah berjalan dengan baik.

### **C. Pembahasan**

Pada bab I telah diuraikan tentang permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah rendahnya kompetensi siswa pada mata pelajaran Pembuatan rangkaian pengendali dasar. Permasalahan tersebut muncul karena model pembelajaran yang digunakan cenderung menggunakan metode pembelajaran konvensional, salah satunya adalah ceramah sehingga siswa menjadi cepat bosan, kurang semangat, kurang aktif dan pelaksanaan pembelajaran berjalan tidak menyenangkan. Untuk itu diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat memecahkan masalah tersebut, model pembelajaran yang diterapkan adalah model pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Penelitian ini bertujuan untuk

meningkatkan kompetensi siswa, yang dilaksanakan selama enam kali pertemuan yaitu berlangsung dalam dua siklus. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 Mei 2012 sampai dengan 1 Juni 2012.

Sebelum pelaksanaan tindakan, peneliti membentuk kelompok-kelompok secara berdasarkan kemampuan akademik siswa pada semester sebelumnya, sistem pengelompokan seperti ini mendapat tanggapan positif dari guru karena lebih memberikan kesempatan bagi siswa untuk saling mengenal satu sama lain. Menurut Anita Lie (2008: 31), banyak penelitian bahwa pengajaran oleh rekan sebaya (*peer teaching*) lebih efektif dari pada pengajaran yang dilaksanakan oleh guru. Hal ini dikarenakan latar belakang pengalaman, pengetahuan, dan bahasa yang digunakan siswa lebih mirip dibandingkan dengan guru.

Pada indikator aspek afektif kelompok siswa yang pertama yaitu interaksi siswa dalam kelompok, kriteria keberhasilan yang ditentukan sebesar 80,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, interaksi siswa dalam kelompok hanya dapat mencapai 53,57% dari kriteria yang ditentukan. Akan tetapi pada siklus I pertemuan kedua, interaksi siswa dalam kelompok mengalami peningkatan yaitu sampai sebesar 64,28%. Interaksi siswa dalam kelompok dalam mengikuti pembelajaran siklus I pertemuan ketiga semakin meningkat yaitu 71,42%. Pada siklus I ini belum mencapai kriteria keberhasilan yang ditentukan. Kriteria keberhasilan tersebut tercapai pada siklus II pertemuan ketiga dengan persentase sebesar 85,71%. Pada pertemuan pertama interaksi siswa dalam kelompok sebesar 78,57%. Pada

pertemuan kedua siklus II mengalami peningkatan dengan persentase sebesar 82,14% dan semakin meningkat pesat pada pertemuan terakhir yaitu dengan persentase sebesar 85,71%.

Pada indikator aktivitas yang kedua yaitu Interaksi siswa dengan guru, kriteria keberhasilan yang ditentukan sebesar 80,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama peserta didik yang aktif bertanya kepada guru sekitar 50,00%, pada pertemuan selanjutnya mengalami peningkatan kriteria keberhasilan sebesar 60,71%. Kemudian pada pertemuan ketiga siklus I kriteria keberhasilan mengalami peningkatan sebesar 78,57%. Kriteria keberhasilan tersebut belum mencapai target yang di tentukan sebesar 80,00%. Pada siklus II Pertemuan pertama mengalami peningkatan sebesar 82,14% dan sudah mencapai target yang ditentukan. Pada pertemuan selanjutnya persentase mengalami peningkatan menjadi 85,71% dan pada pertemuan terakhir kriteria keberhasilan mencapai 89.28% dan mencapai target kriteria keberhasilan yang di targetkan. Peningkatan tersebut karena siklus II pertemuan ketiga materi cukup sulit oleh karena itu banyak siswa yang bertanya mengenai materi tersebut kepada temannya sendiri maupun langsung kepada guru.

Pada indikator aktivitas yang ketiga yaitu antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, kriteria keberhasilan yang ditetapkan adalah 80,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, persentase antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran hanya sebesar 60,71% belum memenuhi kriteria yang sudah ditentukan. Akan tetapi indikator ini

mengalami kenaikan di tiap pertemuannya, sampai pada pertemuan ke enam telah mencapai kriteria keberhasilan 89,28% lebih besar dari kriteria yang telah ditetapkan sebesar 80,00%.

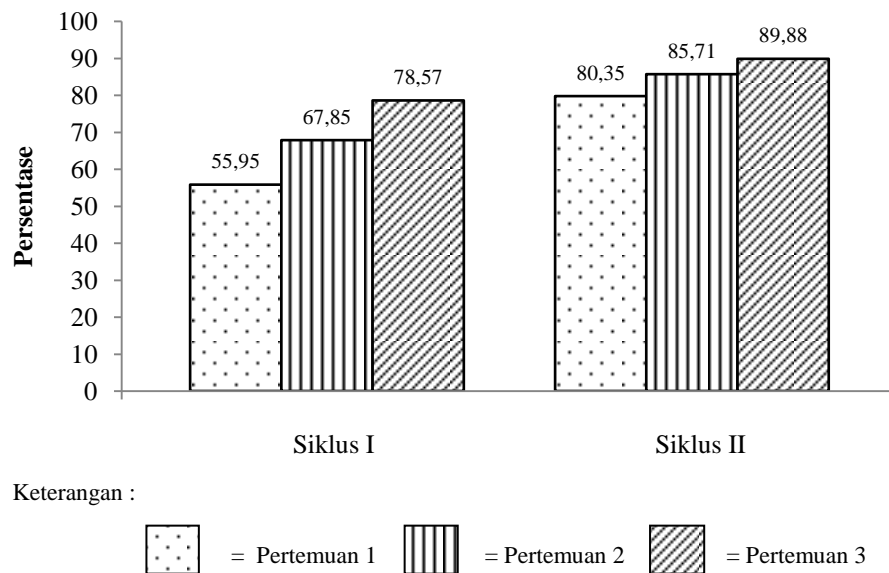
Pada indikator aktivitas keempat yaitu aktifitas melaksanakan tugas yang diberikan kelompok, kriteria keberhasilan yang ditetapkan adalah 80,00%. Indikator ini terus mengalami kenaikan di tiap pertemuannya, hingga pada siklus II pertemuan keenam sebesar 92,85%. Di pertemuan ke enam ini siswa sudah maksimal melaksanakan tugas yang diberikan kelompok. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada siklus II pertemuan keenam siswa sudah mencapai kriteria keberhasilan 80,00% yang sudah ditentukan sebelumnya.

Pada indikator aktivitas kelima yaitu kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok, kriteria keberhasilan yang ditetapkan adalah 80,00%. Indikator ini terus mengalami kenaikan di tiap pertemuannya, hingga pada siklus II pertemuan keenam sebesar 89,28%. Siswa berdiskusi memecahkan kesulitan sesama anggota kelompok. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada siklus II pertemuan keenam siswa sudah mencapai kriteria keberhasilan 80,00% yang sudah ditentukan sebelumnya.

Pada indikator terakhir yaitu melaksanakan tugas yang diberikan kelompok, kriteria keberhasilan yang ditetapkan adalah 80,00%. Pada siklus I pertemuan ketiga indikator ini mencapai target kriteria keberhasilan dengan persentase sebesar 82,14%. Pada siklus II pertemuan terakhir, persentase kerjasama kelompok meningkat pesat mencapai 92,85%. Dapat disimpulkan

bahwa pada siklus II pertemuan keenam siswa dapat mencapai kriteria 85,00% yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Setelah diterapkan model pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) dan penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC dalam dua siklus terjadi peningkatan aspek afektif kelompok siswa. Peningkatan rata-rata semua indikator aspek afektif kelompok siswa tersebut dapat dilihat pada Gambar 16 di bawah ini.



Gambar 16.  
Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Aspek Afektif Kelompok Siswa pada Siklus I – II

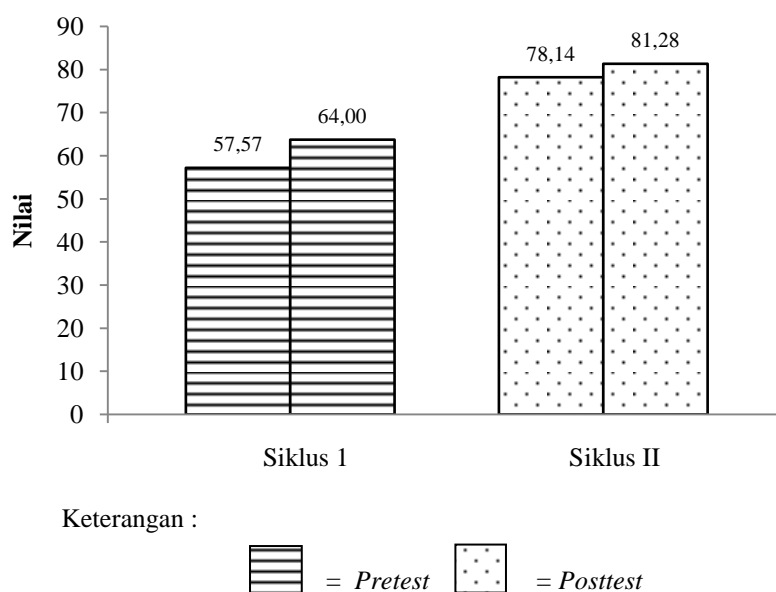
Dari Gambar 16 di atas, dapat dilihat jika pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) dan penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC dapat meningkatkan kompetensi aspek afektif kelompok siswa. Terlihat aktivitas belajar siswa dalam beberapa aspek atau indikatornya terus mengalami kenaikan di tiap pertemuan. Pada aspek



afektif, kriteria telah mencapai kriteria yang telah ditentukan yaitu sekurang-kurangnya 80,00%.

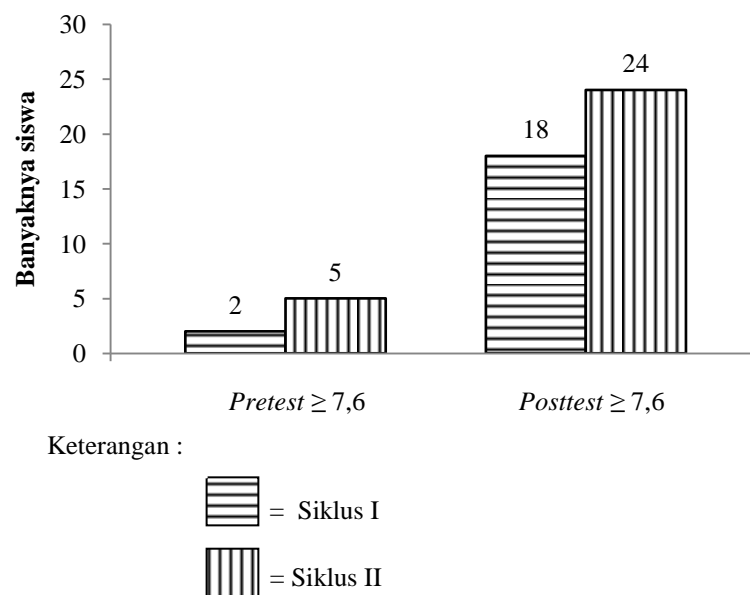
Pada pelaksanaannya, prestasi belajar siswa aspek kognitif mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik terus mengalami peningkatan di tiap pertemuannya. Pada *pretest* siklus I, nilai rata rata siswa hanya mencapai 57,57 dan meningkat pada *posttest* siklus I mencapai rata-rata sebesar 78,14. Pada *pretest* siklus II, nilai rata-rata prestasi siswa mencapai 64,00. Pada pertemuan terakhir *posttest* meningkat karena siswa sudah menguasai pelajaran dengan nilai rata-rata 81,28.

Dari hasil penilaian aspek kognitif di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil *posttes* siklus II sudah mencapai kriteria minimum 76,00 yang telah ditentukan sebelumnya. Peningkatan prestasi belajar tersebut dikarenakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan motivasi siswa untuk memberi nilai terbaik bagi kelompok mereka masing-masing. Kegiatan belajar mengajar dengan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates dapat meningkatkan prestasi aspek kognitif siswa. Hal ini ditunjukkan dengan hasil yang peningkatan rata-rata prestasi belajar antara *pretest* dan *posttest*. Peningkatan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* tersebut dapat di lihat secara jelas pada Gambar 17 di bawah ini.



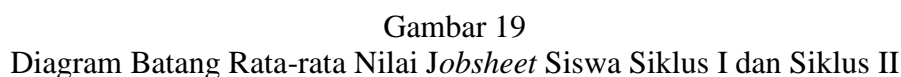
Gambar 17.  
 Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Siswa  
 Siklus I dan Siklus II

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah siswa yang nilai *pretest* dan *posttest* lulus sesuai dengan kriteria ketuntasan minimal mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut dengan penerapan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC yang tepat. Jumlah siswa yang lulus pada *pretest* siklus I sebanyak dua orang. Pada *posttest* siklus I meningkat dengan jumlah kelulusan sebanyak delapan belas. Jumlah siswa yang nilainya lulus sesuai kriteria ketuntasan minimal pada *pretest* siklus II sebanyak lima orang dan meningkat pada *posttest* menjadi dua puluh empat. Grafik peningkatan jumlah siswa yang nilai *pretest* dan *posttest* lulus sesuai standar kriteria ketuntasan minimal 7,6 dapat dilihat pada Gambar 18 di bawah ini.



Gambar 18.  
Diagram Batang Jumlah Ketuntasan Belajar Siswa Aspek Kognitif  
Siklus I dan Siklus II

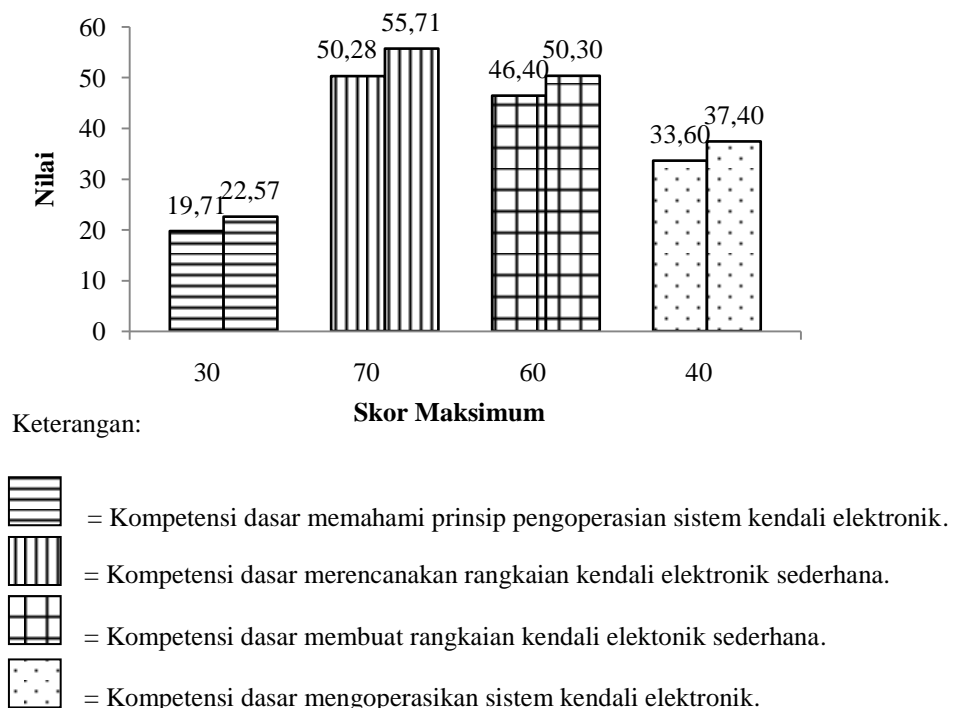
Penerapan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC ini adalah upaya perbaikan pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas belajar dan kompetensi mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas di atas, prestasi belajar aspek kognitif siswa mengalami peningkatan dengan diterapkannya model pembelajaran dan media pembelajaran tersebut. Metode pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan peneliti juga meningkatkan kompetensi aspek psikomotorik siswa. Peningkatan aspek psikomotorik dilihat dari nilai lembar kegiatan siswa atau *jobsheet* yang mengalami peningkatan. Nilai rata-rata lembar kerja siswa atau *jobsheet* tersebut dapat dilihat pada Gambar 19 di bawah ini .



103

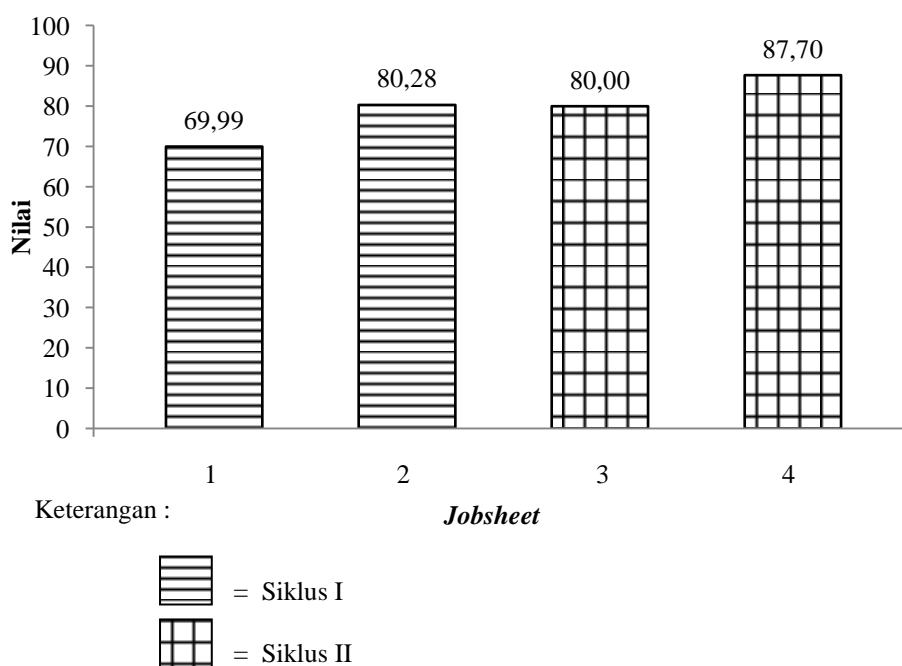
pertama kelompok G sebesar 67,00 dan meningkat menjadi 85,00 pada jobsheet keempat.

Empat kompetensi dasar yang diajarkan pada mata pelajaran ini mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut dilihat dari nilai rata-rata kelompok tiap kompetensi dasar yang dikerjakan pada *jobsheet*. *Jobsheet pertama* dan *kedua* adalah instrumen penilaian kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik dan merencana rangkaian kendali elektronik. *Jobsheet* ketiga dan keempat adalah instrumen penilaian kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik. Gambar 20 di bawah ini dapat dilihat bahwa ada peningkatan nilai rata-rata seluruh kelompok tiap kompetensi dasar.



Gambar 20.  
Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Seluruh Kompetensi Dasar

Berdasarkan rata-rata tiap kompetensi dasar tersebut dapat diketahui bahwa nilai rata-rata semua kelompok *jobsheet* pertama adalah 19,71 ditambah dengan 50,28 yaitu sebesar 69,99. Nilai rata-rata *jobsheet* kedua adalah 22,57 ditambah dengan 57,71 yaitu sebesar 80,28. Nilai rata-rata *jobsheet* ketiga adalah 46,40 ditambah dengan 33,60 yaitu sebesar 80,00. Nilai rata-rata kelompok *jobsheet* keempat adalah 50,30 ditambah dengan 37,40 yaitu sebesar 87,70. Peningkatan nilai rata-rata *jobsheet* semua kelompok dapat dilihat pada Gambar 21 di bawah ini.

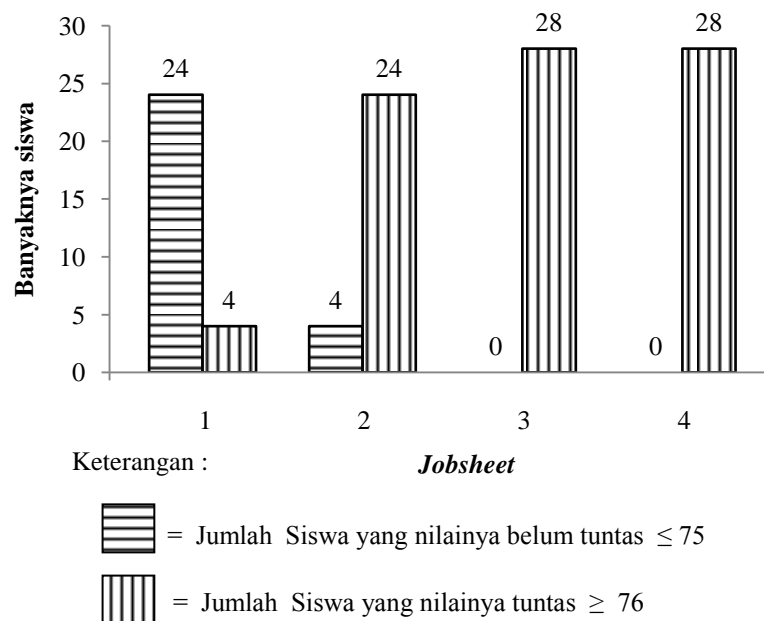


Gambar 21.

Diagram Batang Nilai Rata-rata *jobsheet* (LKS) Semua Kelompok

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah siswa yang nilai *Jobsheet*nya sesuai dengan kriteria ketuntasan minimal mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut dengan penerapan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC yang

tepat. Pada *jobsheet* pertama jumlah siswa yang nilainya lulus sesuai kriteria ketuntasan minimal 7,6 adalah sebanyak empat orang. Pada *jobsheet* kedua mengalami peningkatan dengan jumlah siswa yang lulus sebanyak dua puluh empat siswa. Pada *jobsheet* ketiga dan keempat, nilai siswa meningkat pesat dan semua siswa lulus. Prestasi aspek psikomotorik siswa dapat meningkat pesat karena siswa senang dan antusias dalam mengikuti pembelajaran. Metode pembelajaran dan media pembelajaran yang menarik memacu siswa untuk selalu ingin mengerti dan mengikuti pelajaran. Jumlah siswa yang nilainya lulus sesuai standar kriteria ketuntasan minimal 7,6 dapat dilihat pada Gambar 22 di bawah ini.



Gambar 22.  
Diagram Batang Jumlah Ketuntasan Belajar Siswa Aspek Psikomotorik

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B201FU dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) dapat meningkatkan kompetensi mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Ma'arif 1 Wates. Peningkatan kompetensi tersebut diketahui dari tiga aspek, yaitu peningkatan aspek kognitif, peningkatan aspek afektif dan peningkatan aspek psikomotorik siswa. Kompetensi yang meningkat pada mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar tersebut adalah kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik, merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana, membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik.

Kompetensi dasar memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik dan merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana mengalami peningkatan. Hasil prestasi aspek kognitif siswa meningkat dilihat dari nilai rata-rata *pretest* siklus I sebesar 55,57 meningkat pada *posttest* siklus I menjadi 78,14. Hasil pengamatan aspek afektif kelompok siswa pada siklus I pertemuan pertama persentase 55,95% meningkat pada siklus I pertemuan ketiga menjadi 78,57%. Hasil penilaian aspek psikomotorik *jobsheet* pertama nilai rata-rata sebesar 70,00 meningkat pada *jobsheet* kedua menjadi 78,28.



Kompetensi dasar membuat rangkaian kendali elektronik sederhana dan mengoperasikan sistem kendali elektronik mengalami peningkatan. Hasil prestasi aspek kognitif meningkat dilihat dari nilai rata-rata *pretest* siklus II sebesar 64,00 meningkat pada *posttest* siklus II menjadi 81,28. Hasil pengamatan aspek afektif kelompok siswa pada siklus II pertemuan pertama adalah dengan persentase sebesar 80,35% meningkat pada siklus II pertemuan ketiga menjadi sebesar 89,88%. Hasil penilaian aspek psikomotorik *jobsheet* ketiga nilai rata-rata sebesar 80,00 meningkat pada *jobsheet* keempat menjadi 87,71.

## **B. Implikasi**

Penelitian ini dapat memberikan dampak positif bagi beberapa pihak, antara lain sebagai berikut.

### **1. Siswa**

Siswa memiliki motivasi untuk lebih giat belajar dan meningkatkan kemampuan berpikir dengan penggunaan metode kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran PLC *Zelio* SR2B201FU yang diterapkan oleh peneliti dalam mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar.

### **2. Guru**

Guru memperoleh pengalaman dalam penggunaan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan media pembelajaran PLC *Zelio* SR2B201FU sehingga dapat memilih media dan metode pelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran.

### **3. Sekolah**

Sekolah dapat menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan menggunakan media pembelajaran disemua mata pelajaran untuk meningkatkan kompetensi siswa.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang turut mempengaruhi proses kegiatan pembelajaran. Keterbatasan penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Peneliti ini tidak melibatkan tentang faktor internal siswa yang meliputi kecerdasan (intelegensi), minat dan bakat dari siswa yang kemungkinan faktor-faktor ini mempengaruhi peningkatan kompetensi siswa dalam kegiatan pembelajaran.
2. Peneliti ini tidak melibatkan tentang faktor eksternal siswa yang meliputi lingkungan sosial seperti kondisi lingkungan fisik/alam, lingkungan sosial dan lingkungan non sosial seperti gedung dan tata letaknya, fasilitas belajar dan tempat belajar yang kemungkinan faktor-faktor ini mempengaruhi peningkatan kompetensi siswa dalam kegiatan pembelajaran.

### **D. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, Peneliti mempunyai saran sebagai berikut.

### **1. Bagi Peneliti Selanjutnya**

Media pembelajaran trainer PLC *Zelio* SR2B201FU ini masih terdapat beberapa keterbatasan dalam proses pengembangan yang dilakukan. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menambahkan fitur *input* dan *output* lainnya seperti sensor, *relay* penggerak untuk beban berdaya besar, indikator *overload*, *alarm* tanda bahaya dan lain-lain.

### **2. Siswa**

Siswa dapat menggunakan trainer PLC *Zelio* SR2B201FU sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi dan keterampilan mata pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar.

### **3. Guru**

Guru menyajikan pembelajaran yang lebih menarik salah satu contohnya dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC dalam kegiatan belajar mengajar agar kompetensi dan prestasi siswa meningkat.

### **4. Sekolah**

Sekolah menyediakan media pembelajaran yang tepat agar siswa termotivasi untuk lebih giat belajar sehingga kompetensi siswa meningkat dan menciptakan lulusan yang mampu bersaing.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anita Lie. (2008). *Cooperative Learning Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-ruang kelas*. Jakarta: Gramedia.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: P.T Rajagrafindo Persada.
- Budi Susetyo. (2009). Penilaian Hasil Belajar KTSP. Diambil dari: [http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR.\\_PEND.\\_LUAR\\_BIASA/195809071987031-BUDI\\_SUSETYO/Penilaian\\_hasil\\_belajar\\_KTSPx.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIASA/195809071987031-BUDI_SUSETYO/Penilaian_hasil_belajar_KTSPx.pdf). Pada tanggal 30 Mei 2012. Jam 10.30.
- Chosmin Widodo dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Endah Bakti Wahyuli. (2011). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Kuadrat Pada Peserta didik Kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK 45 Wonosari*. Skripsi. FMIPA UNY.
- Etin Solihatin & Raharjo. (2007). *Cooperative Learning. Analisis Model Pembelajaran IPS*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Geok, Ivy., Sharon, Shlomo., & Kim, Christine. (2006). *Group Investigation and Student Learning*. Singapore: Marshall Cavendish Academic.
- Jacobsen, David., Egen, Paul., & Kauchak, Donald. (2009). *Methods for Teaching*. Diterjemahkan oleh Achmad Fawaid & Khoirul Anam. Yogyakarta: PustakaPelajar.
- Jamaluddin Alhuda. (2010). *Pengembangan Dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Sebagai Alat Bantu Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industry Di SMK N 2 Wonosari*. Skripsi. FT UNY.
- Joko Sutrisno. (2009). *Pemerintah akan Seimbangkan Jumlah Siswa SMK-SMA*. Diakses dari <http://Republika-online.com>. Pada tanggal 23 April 2012, Jam 22.30 WIB
- Murdoch, Kath., & Wilson, Jeni. (2004). *How to Succeed With Cooperative Learning*. Australia: Curriculum Corporation.

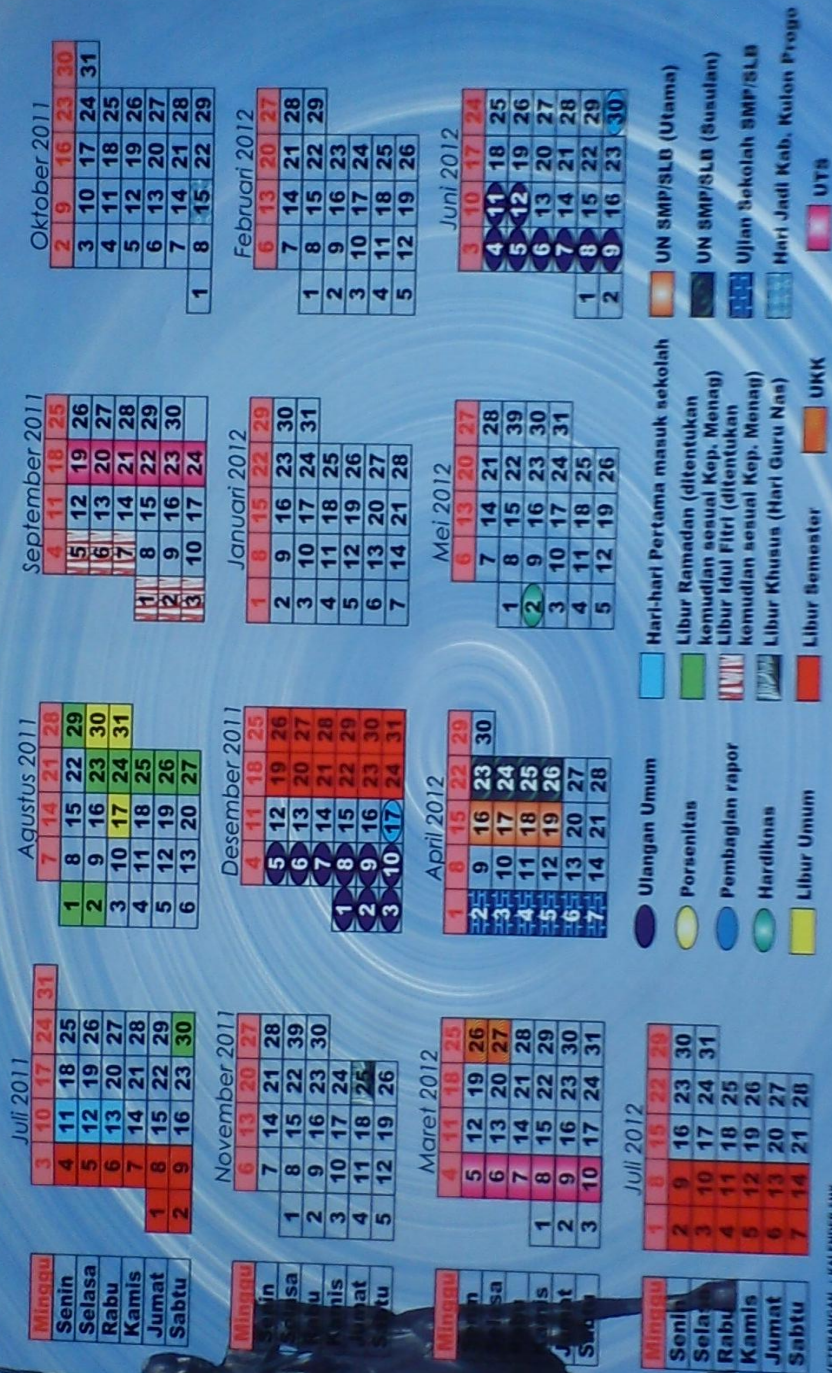
- Michael Quinn Patton. (2006). *Metode Evaluasi Kualitatif*. Diterjemahkan oleh Budi Puspo Priyadi. Newbury Park: SAGE Publications.
- Nani Menon & Rohani Abdullah. (2006), *Panduan Kognitif Kanak-kanak Prasekolah*. Kuala Lumpur: PTS. Professional.
- Ns. Roymond H & Simamora. (2008). *Buku Ajar Pendidikan dalam Keperawatan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sardiman. (2011). *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Siti Chaeriyah. (2010). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII di SMP Negeri 2 Depok Pada Materi Bangun Segiempat*. Skripsi. FMIPA UNY.
- Slavin, Robert E. (2009). *Cooperative Learning; Theory Research and Practice (2<sup>nd</sup>) edition*. Boston: Allyman and Bacon.
- Smaldino E. Sharon. et al. (2005). *Instructional Technology and Media for Learning*. Ohio : Prentice Hall.
- Sugiyono. (2009). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto, Suhardjono, dan Supardi. (2006). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. BumiAksara.
- Susilo. (2007). *Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Pustaka Book Publisher.
- Tailor, Claire., Wilkie, Min., & Baser, Judith. (2006). *Doing Action Research*. London: A SAGE Publications Company.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Wina Sanjaya. (2008). *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Wina Sanjaya. (2008). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Prenada Media Group.

# Lampiran 1

Halaman

Kalender Pendidikan Tahun Ajaran 2011/2012 ..... 114

# KALENDER PENDIDIKAN TAHUN PELAJARAN 2011/2012 SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)



## Lampiran 2

Halaman

Kurikulum Mata Pelajaran PRPD SMK Ma'arif 1 Wates ..... 116



SMK MA'ARIF 1 WATES

BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK KETENAGALISTRIKAN  
KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK INSTALASI TENAGA  
LISTRIK (011)

A. KOMPETENSI KEJURUAN

Teknik Instalasi Tenaga Listrik (011)

MATA PELAJARAN	STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
PRPD (Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar)	10.Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  011.KK.10	10.1 Memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik  10.2 Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana  10.3 Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana  10.4 Mengoperasikan sistem kendali elektronik

# Lampiran 3

	Halaman
Rencana Penelitian .....	118

## RENCANA PENELITIAN

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik

Kelas / Semester : XI/2

Mata Diklat : Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar (PRPD)

Standar Kompetensi : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik

Kode Standart Komp:011.KK.10

No.	Kompetensi Dasar	Alokasi Waktu	Tatap muka										ket.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
			T a n g g a l / B u l a n										
			Mei					Juni					
			11	15	18	22	25	1					
10.1	Memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik												SIKLUS 1
	Dapat menjelaskan sistem kendali PLC	6											
	Dapat menjelaskan fungsi komponen PLC												
10.2	Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana												
	Dapat menjelaskan pemograman software PLC	12											
	Dapat merencana rangkaian pengendali PLC sederhana												
10.3	Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana												SIKLUS 2
	Dapat menjelaskan prinsip kerja program pengendali elektronik	12											
	Dapat membuat rangkaian kendali PLC sederhana												
10.4	Mengoperasikan sistem kendali elektronik												
	Dapat menjelaskan urutan kerja pengoperasian sistem kendali PLC	6											
	Dapat mengoperasikan sistem kendali kendali elektronik												
	Jumlah Jam	36											

# Lampiran 4

Halaman

Kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* siklus I dan siklus II ..... 120

**Kisi – Kisi *Pretest* dan *Posttest* Siklus 1**

No	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Nomor Item	Σ Item
1	Mengoperasikan sistem pengendali elektronik	Memahami prinsip kerja pengoperasian sistem pengendali elektronik	Dapat menjelaskan sistem kendali PLC	1,2,3,4,5, 6,7,8	8
			Dapat menjelaskan fungsi dari komponen PLC	9,10,11, 12,13	5
		Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana	Dapat menjelaskan pemograman software PLC	14,15,16, 17,18, 19,20	7
			Dapat merencana rangkaian pengendali PLC sederhana	21,22,23, 24,25	5

**Kisi – Kisi *Pretest* dan *Posttest* Siklus 2**

No	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Nomor Item	Σ Item
1	Mengoperasikan sistem pengendali elektronik	Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana	Dapat menjelaskan prinsip kerja program pengendali PLC	1,2,3,4 5,6,7,8,9	9
			Dapat membuat rangkaian kendali PLC sederhana	10,11, 12,13,14	5
		Mengoperasikan sistem kendali elektronik	Dapat menjelaskan urutan kerja pengoperasian sistem kendali PLC	15,16,17, 18,19,20,21	7
			Dapat mengoperasikan sistem kendali PLC	22,23 24,25	4

# Lampiran 5

	Halaman
Kisi-Kisi Instrumen Aktifitas Siswa .....	122

### Kisi-kisi Instrumen Aktifitas siswa

Kelompok	A				B				C				D				E				F				Jumlah skor
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									

**Keterangan :**

**A. Interaksi siswa dalam kelompok**

- 1 = Peserta didik diam dan tidak memperhatikan
- 2 = Peserta didik berusaha memberikan ide kepada kelompoknya
- 3 = Peserta didik diskusi sekelompok
- 4 = Peserta didik diskusi, bekerja sama dan saling membantu kelompoknya

**B. Interaksi siswa dengan guru**

- 1 = Peserta didik tidak bertanya/menjawab pertanyaan pada guru
- 2 = Peserta didik kurang bisa menjawab pertanyaan guru
- 3 = Peserta didik bertanya pada guru
- 4 = Peserta didik bertanya dan menjawab pertanyaan guru

**C. Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran**

- 1 = Tidak merespon kegiatan belajar mengajar
- 2 = Memperhatikan pembelajaran tapi tidak ada yang bertanya
- 3 = Kadang-kadang bertanya tentang materi yang sedang dibahas
- 4 = Sering bertanya dan menjawab tentang materi yang sedang dibahas

**D. Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok**

- 1 = Tidak melaksanakan tugas
- 2 = Melaksanakan tugas tidak benar
- 3 = Melaksanakan tugas mendekati benar
- 4 = Melaksanakan tugas sampai selesai dengan benar.

**E. Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok**

- 1 = Tidak peduli kesulitan sesama anggota kelompok
- 2 = Peduli tetapi tidak mau membantu menyelesaikan
- 3 = Peduli tetapi tidak secara penuh membantu menyelesaikan

- 4 = Peduli dan membantu secara penuh dengan sesama anggota kelompok

F. Kerjasama kelompok

- 1 = Peserta didik tidak bekerjasama dengan anggota kelompoknya
- 2 = Beberapa peserta didik bekerjasama dengan anggota kelompoknya
- 3 = Sebagian besar peserta didik bekerjasama dengan anggota kelompoknya
- 4 = Semua peserta didik bekerjasama dengan anggota kelompoknya



# Lampiran 6

	Halaman
Indikator ketercapaian penelitian .....	125

Indikator Ketercapain Penelitian

Kompetensi	Kriteria Aspek Afektif Siswa	Indikator ketercapain penelitian
Aspek Afektif	1. Interaksi siswa dengan siswa	Sekurang-kurangnya 80% dari seluruh siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates telah melakukan aktifitas sesuai dengan keenam kriteria aspek afektif siswa
	2. Interaksi siswa dengan guru	
	3. Antusias siswa dalam mengikuti pelajaran	
	4. Melaksanakan tugas kelompok	
	5. Kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok	
	6. Kerjasama kelompok	
Aspek Kognitif	1. Memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik	Sekurang-kurangnya 80% dari seluruh siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates mendapatkan nilai minimal 76 dari hasil tes dengan kriteria ketuntasan minimal sebesar 76.
	2. Merencana rangkaian kendali elektronik sederhana	
	3. Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana	
	4. Mengoperasikan sistem kendali elektronik	
Aspek psikomotorik	1. Memahami prinsip pengoperasian sistem kendali elektronik	Sekurang-kurangnya 80% dari seluruh siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates mendapatkan nilai 76 dari hasil Lembar Kegiatan Siswa dengan kriteria ketuntasan minimal sebesar 76.
	2. Merencana rangkaian kendali elektronik sederhana	
	3. Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana	
	4. Mengoperasikan sistem kendali elektronik	

# Lampiran 7

	Halaman
Instrumen uji kelayakan media pembelajaran .....	127

### Lembar Uji Kelayakan Media Pembelajaran

No	Kriteria/Pernyataan	Skala Penilaian/Skor			
		TS	KS	S	SS
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian media pembelajaran PLC SR2B201 FU untuk mencapai tujuan kompetensi dasar.				
	a. Memahami pengoperasian sistem kendali elektronik				
	b. Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana				
	c. Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana				
	d. Mengoperasikan sistem kendali elektronik				
2.	Ketepatan media pembelajaran PLC SR2B201 FU untuk mendukung isi pembelajaran dalam mencapai tujuan kompetensi dasar				
	a. Memahami pengoperasian sistem kendali elektronik				
	b. Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana				
	c. Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana				
	d. Mengoperasikan sistem kendali elektronik				
3	Kepraktisan media pembelajaran PLC SR2B201FU				
	a. Dapat digunakan dengan mudah untuk mendukung kegiatan belajar mengajar				
	b. Dapat digunakan dengan mudah tanpa banyak menggunakan banyak kabel penghubung (jumper).				

	c. Dapat dipindah-pindah sesuai dengan tempat pembelajaran.				
	d. Dapat diprogram secara langsung pada modul maupun ditransfer melalui PC				
4.	Pengoperasian media PLC SR2B201FU dalam pembelajaran.				
	a. Dapat dioperasikan dengan mudah				
	b. Dapat diprogram dengan mudah				
	c. Dapat ditransfer dengan mudah.				
5.	Sasaran media pembelajaran PLC SR2B201FU				
	a. Digunakan sesuai dengan mata pelajaran.				
	b. Digunakan relevan standar kompetensi mata pelajaran.				
	c. Digunakan sesuai dengan metode pembelajaran				
6.	Mutu teknis/unjuk kerja media pembelajaran PLC SR2B201FU				
	a. Dapat berfungsi dengan baik				
	b. Komponen terpasang dengan baik dan sesuai.				
	c. Program dapat disimulasikan pada trainer				
	d. Dapat digunakan untuk mengendalikan beban dalam praktek mata pelajaran pembuatan rangkaian pengendali dasar.				

Keterangan :

TS : Tidak Setuju

KS : Kurang Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

# Lampiran 8

	Halaman
Peringkat Kelas Semester Ganjil 2011/2012 .....	130



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TERAKREDITASI - A  
NO. ID : 9105063153. SMM ISO 9001



Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo. Telpn : (0274) 773565. Fax. (0274) 773565 Kode Pos 55611 e-mail : smkmf1\_wates@yahoo.com

### Urutan Peringkat Siswa 2011/2012

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas / Semester : XI/1  
Mata Diklat : Pembuatan rangkaian pengendali dasar  
Standar Kompetensi : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
Kode Standart Komp : 011.KK.10

No		Urutan Peringkat Kelas Semester Ganjil
Urut	Induk	
1	7952	5
2	7953	3
3	7954	21
4	7955	6
5	7956	20
6	7957	19
7	7958	7
8	7959	9
9	7960	28
10	7961	8
11	7962	22
12	7963	17
13	7964	23
14	7965	18
15	7966	10
16	7967	27
17	7968	1
18	7970	4
19	7971	14
20	7972	2
21	7973	15
22	7975	12
23	7976	24
24	7977	11
25	7978	25
26	7979	13
27	7980	16
28	7981	26

# Lampiran 9

	Halaman
Presensi Siswa Kelas XI TITL .....	132





LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TERAKREDITASI - A  
NO. ID : 9105063153. SMM ISO 9001



Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo. Telpn : ( 0274 ) 773565. Fax. ( 0274 ) 773565 Kode Pos 55611 e-mail : smkmf1\_wates@yahoo.com

### Presensi Penelitian

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas / Semester : XI/1  
Mata Diklat : Pembuatan rangkaian pengendali dasar  
Standar Kompetensi : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
Kode Standart Komp : 011.KK.10

No		11-Mei	15-Mei	18-Mei	22-Mei	25-Mei	01-Jun
Urut	Induk						
1	7952	.	.	.	.	.	.
2	7953	.	.	.	.	.	.
3	7954	.	.	.	.	.	.
4	7955	.	.	.	.	.	.
5	7956	.	.	.	.	.	.
6	7957	.	.	.	.	.	.
7	7958	.	.	.	.	.	.
8	7959	.	.	.	.	.	.
9	7960	.	S	.	.	.	.
10	7961	.	.	.	.	.	.
11	7962	.	.	.	.	.	.
12	7963	.	.	.	.	.	.
13	7964	.	.	.	.	.	.
14	7965	.	.	.	.	.	.
15	7966	.	.	.	.	.	.
16	7967	.	.	.	.	.	.
17	7968	.	.	.	.	.	.
18	7970	.	.	.	.	.	.
19	7971	.	.	.	.	.	.
20	7972	.	.	.	.	.	.
21	7973	.	.	.	.	.	.
22	7975	.	.	.	.	.	.
23	7976	.	.	.	.	.	.
24	7977	.	.	.	.	.	.
25	7978	.	.	.	.	.	.
26	7979	.	.	.	.	.	.
27	7980	.	.	.	.	.	.
28	7981	.	.	.	.	.	.

# Lampiran 10

	Halaman
1. Rpp pertemuan 1 siklus I .....	134
2. Rpp pertemuan 2 siklus I .....	146
3. Rpp pertemuan 3 siklus I .....	157
4. Rpp pertemuan 1 siklus II .....	167
5. Rpp pertemuan 2 siklus II .....	170
6. Rpp pertemuan 3 siklus II .....	173



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

**SATUAN PENDIDIKAN** : SMK Ma'arif 1 Wates  
**BIDANG STUDI KEAHLIAN** : Teknologi Dan Rekayasa  
**KOPETENSI KEAHLIAN** : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
**MATA PELAJARAN** : PRPD  
**KELAS / SEMESTER** : XI / Genap  
**PERTEMUAN KE** : 1  
**STANDAR KOMPETENSI** : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
**KODE KOMPETENSI** : 011.KK.10  
**KOMPETENSI DASAR** : Memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik  
**ALOKASI WAKTU** : 6 X 45 Menit (270 Menit)  
**INDIKATOR** :

1. Dapat menjelaskan sistem kendali PLC
2. Dapat menjelaskan fungsi komponen dari PLC

### **I. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah selesai pembelajaran diharapkan siswa dapat :

1. Menjelaskan sistem kendali PLC dengan baik
2. Menjelaskan fungsi komponen dari PLC dengan baik dan benar

### **II. MATERI PEMBELAJARAN**

Sistem Kendali dan sistem kendali PLC dengan materi terlampir

### **III. METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah
3. Diskusi

#### IV. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab		
	b. Siswa berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi	Berdoa bersamasama dengan siswa	Berdoa	2'	
	c. Peneliti melakukan pengecekan presensi siswa dan kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Perkenalan	Memperkenalkan diri	Memperhatikan	4'	
	e. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa	Menjelaskan	Memperhatikan	3'	
2.	Kegiatan Inti				
	a. Memberikan soal Pretest Siklus 1 kepada siswa	Membagikan soal	Menerima dan mengerjakan soal	30'	Power Point, Papan tulis dan PLC <i>Zelio</i>
	b. Menarik soal pretest	Menerima hasil pretest	Menyerahkan soal		
	c. Penyajian materi PLC	Menjelaskan	Mendengarkan dan mencatat	170'	

	d. Peneliti membagi siswa menjadi tujuh kelompok setiap kelompok empat siswa	Membacakan susunan kelompok	Berkelompok mencari pasangan	3'	
	e. Penugasan	Membagikan soal	Mengerjakan	10'	
	f. Pembahasan tugas	Mengamati	Presentasi	30'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari siswa	Me-review materi yang telah disampaikan	Mendengarkan	5'	
	b. Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	Menyimpulkan hasil pembelajaran	4'	
	c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengarkan	3'	
	d. Siswa menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa	2'	
	<b>Total waktu</b>			<b>270'</b>	

## V. ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN

### A. Alat

1. LCD Proyektor
2. Papan Tulis
3. Penghapus

### B. Bahan

- Powerpoint

### C. Sumber Bahan

Departemen Pendidikan Nasional, 2005. Modul Pembelajaran Pengoperasian Mesin Produksi dengan kendali PLC. TIM PENYUSUN Drs. Suyanto dkk

## **VI. Soal /Penugasan**

1. Apakah fungsi dan kegunaan dari PLC?
2. Apakah keunggulan sistem kendali PLC?

## **VII. Kunci Jawaban**

1. Fungsi dan kegunaan dari PLC dapat dikatakan hampir tidak terbatas. Tapi dalam prakteknya dapat dibagi secara umum dan khusus. Secara umum fungsi dari PLC adalah sebagai berikut :

- a. Kontrol Sekensial

PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step / langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

- b. Monitoring Plant

PLC secara terus menerus memonitor suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut ke operator.

2. Keunggulan Sistem Kendali PLC

Sistem kendali PLC memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem kendali elektromagnetik sebagai berikut:

- a. Pengawatan sistem kendali PLC lebih sedikit.
- b. Modifikasi sistem kendali dapat dengan mudah dilakukan dengan cara mengganti program kendali tanpa merubah pengawatan sejauh tidak ada tambahan peralatan input/output.
- c. Tidak diperlukan komponen kendali seperti timer dan hanya diperlukan sedikit kontaktor sebagai penghubung peralatan output ke sumber tenaga listrik.
- d. Kecepatan operasi sistem kendali PLC sangat cepat sehingga produktivitas meningkat.

- e. Biaya pembangunan sistem kendali PLC lebih murah dalam kasus fungsi kendalinya sangat rumit dan jumlah peralatan input/outputnya sangat banyak.
- f. Sistem kendali PLC lebih andal.
- g. Program kendali PLC dapat dicetak dengan cepat

Guru mata pelajaran

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Kulon Progo, 10 Mei 2012  
Peneliti

Adip Triyanto  
Nim : 08501241015

## MATERI SIKLUS 1 PERTEMUAN PERTAMA

### Tujuan Pembelajaran :

1. Dapat mengidentifikasi komponen pengoperasian mesin produksi dengan kendali elektronik
2. Dapat menjelaskan fungsi komponen pengoperasian mesin produksi dengan kendali elektronik

### Sistem Kendali

Istilah sistem kendali dalam teknik listrik mempunyai arti suatu peralatan atau sekelompok peralatan yang digunakan untuk mengatur fungsi kerja suatu mesin dan memetakan tingkah laku mesin tersebut sesuai dengan yang dikehendaki. Fungsi kerja mesin tersebut mencakup antara lain menjalankan (start), mengatur (regulasi), dan menghentikan suatu proses kerja. Pada umumnya, sistem kendali merupakan suatu kumpulan peralatan listrik atau elektronik, peralatan mekanik, dan peralatan lain yang menjamin stabilitas dan transisi halus serta ketepatan suatu proses kerja.

Sistem kendali mempunyai tiga unsur yaitu input, proses, dan output.



Gambar1 Unsur-unsur sistem kendali

Input pada umumnya berupa sinyal dari sebuah transduser, yaitu alat yang dapat merubah besaran fisik menjadi besaran listrik, misalnya tombol tekan, saklar batas, termostat, dan lain-lain. Transduser memberikan informasi mengenai besaran yang diukur, kemudian informasi ini diproses oleh bagian proses. Bagian proses dapat berupa rangkaian kendali yang menggunakan peralatan yang dirangkai secara listrik, atau juga berupa suatu sistem kendali yang dapat diprogram misalnya PLC.

Pemrosesan informasi (sinyal input) menghasilkan sinyal output yang selanjutnya digunakan untuk mengaktifkan aktuator (peralatan output) yang dapat berupa motor listrik, kontaktor, katup selenoid, lampu, dan sebagainya. Dengan peralatan output, besaran listrik diubah kembali menjadi besaran fisik.



## 1. Sistem Kendali PLC

Hingga akhir tahun 1970, sistem otomasi mesin dikendalikan oleh relai elektromagnet. Dengan semakin meningkatnya perkembangan teknologi, tugas-tugas pengendalian dibuat dalam bentuk pengendalian terprogram yang dapat dilakukan antara lain menggunakan PLC (Programmable Logic Controller). Dengan PLC, sinyal dari berbagai peralatan luar diinterfisi sehingga fleksibel dalam mewujudkan sistem kendali. Disamping itu, kemampuannya dalam komunikasi jaringan memungkinkan penerapan yang luas dalam berbagai operasi pengendalian sistem.

Konsep dari PLC sesuai dengan namanya adalah sebagai berikut :

*Programmable :*

Menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan mudah diubah-ubah sesuai program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat.

*Logic :*

Menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmetik (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi dan negasi.

*Controller :*

Menunjukkan kemampuannya dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

Fungsi dan kegunaan dari PLC dapat dikatakan hampir tidak terbatas. Tapi dalam prakteknya dapat dibagi secara umum dan khusus.

Secara umum fungsi dari PLC adalah sebagai berikut :

### c. Kontrol Sekensial

PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step / langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

### d. Monitoring Plant

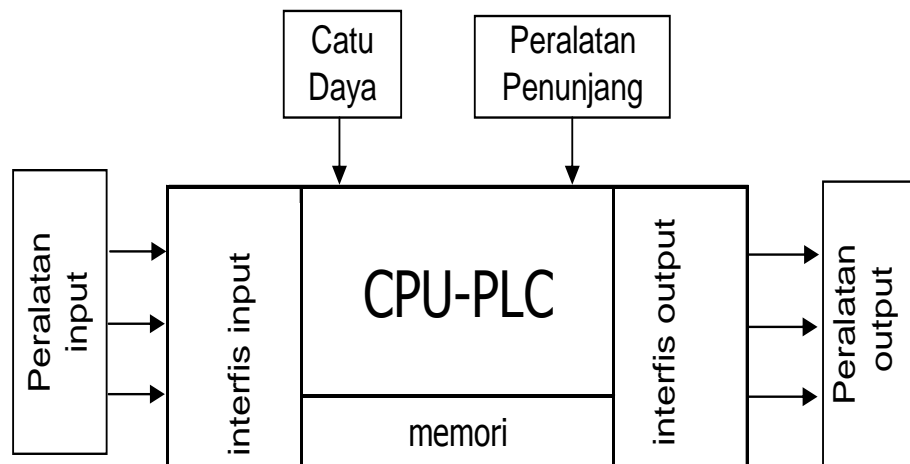
PLC secara terus menerus memonitor suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan

sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut ke operator.

Dalam sistem otomasi, PLC merupakan ‘jantung’ sistem kendali. Dengan program yang disimpan dalam memori PLC, dalam eksekusinya, PLC dapat memonitor keadaan sistem melalui sinyal dari peralatan input, kemudian didasarkan atas logika program menentukan rangkaian aksi pengendalian peralatan output luar.

PLC dapat digunakan untuk mengendalikan tugas-tugas sederhana yang berulang-ulang, atau di-interkoneksi dengan yang lain menggunakan komputer melalui sejenis jaringan komunikasi untuk mengintegrasikan pengendalian proses yang kompleks.

Cara kerja sistem kendali PLC dapat dipahami dengan diagram blok seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram blok PLC

Dari gambar terlihat bahwa komponen sistem kendali PLC terdiri atas PLC, peralatan input, peralatan output, peralatan penunjang, dan catu daya. Penjelasan masing-masing komponen sebagai berikut:

**a. CPU-PLC**

PLC terdiri atas CPU (*Central Processing Unit*), memori, modul interface input dan output program kendali disimpan dalam memori program. Program mengendalikan PLC sehingga saat sinyal input dari peralatan input on timbul respon yang sesuai. Respon ini umumnya mengonkan sinyal output pada peralatan output.

CPU adalah mikroprosesor yang mengkoordinasikan kerja sistem PLC. ia mengeksekusi program, memproses sinyal input/ output, dan mengkomunikasikan dengan peralatan luar.

Memori adalah daerah yang menyimpan sistem operasi dan data pemakai. Sistem operasi sesungguhnya software sistem yang mengkoordinasikan PLC. Program kendali disimpan dalam memori pemakai.

Ada dua jenis memori yaitu : ROM (*Read Only Memory*) dan RAM (*Random Access Memory*). ROM adalah memori yang hanya dapat diprogram sekali. Penyimpanan program dalam ROM bersifat permanen, maka ia digunakan untuk menyimpan sistem operasi. Ada sejenis ROM, yaitu EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*) yang isinya dapat dihapus dengan cara menyinari menggunakan sinar ultraviolet dan kemudian diisi program ulang menggunakan PROM Writer.

Interfis adalah modul rangkaian yang digunakan untuk menyesuaikan sinyal pada peralatan luar. Interfis input menyesuaikan sinyal dari peralatan input dengan sinyal yang dibutuhkan untuk operasi sistem. Interfis output menyesuaikan sinyal dari PLC dengan sinyal untuk mengendalikan peralatan output.

#### **b. Peralatan Input**

Peralatan input adalah yang memberikan sinyal kepada PLC dan selanjutnya PLC memproses sinyal tersebut untuk mengendalikan peralatan output. Peralatan input itu antara lain:

1. Berbagai jenis saklar, misalnya tombol, saklar togel, saklar batas, saklar level, saklar tekan, saklar proximity.
2. Berbagai jenis sensor, misalnya sensor cahaya, sensor suhu, sensor level,
3. Rotary encoder

#### **c. Peralatan Output**

Sistem otomasi tidak lengkap tanpa ada peralatan output yang dikendalikan. Peralatan output itu misalnya:

1. Kontaktor
2. Motor listrik
3. Lampu
4. Buzer

#### **d. Peralatan Penunjang**

Peralatan penunjang adalah peralatan yang digunakan dalam sistem kendali PLC, tetapi bukan merupakan bagian dari sistem secara nyata. Maksudnya, peralatan ini digunakan untuk keperluan tertentu yang tidak berkait dengan aktifitas pengendalian. Peralatan penunjang itu, antara lain :

1. Berbagai jenis alat pemrogram, yaitu komputer, *software ladder*, konsol pemrogram, programmable terminal, dan sebagainya.
2. Berbagai *software ladder*, yaitu: SSS, LSS, Syswin, dan CX Programmer.
3. Berbagai jenis memori luar, yaitu: disket, CD ROM, flash disk.
4. Berbagai alat pencetak dalam sistem komputer, misalnya printer, plotter.

#### **e. Catu Daya**

PLC adalah sebuah peralatan digital dan setiap peralatan digital membutuhkan catu daya DC. Catu daya ini dapat dicatu dari luar, atau dari dalam PLC itu sendiri. PLC tipe modular membutuhkan catu daya dari luar, sedangkan pada PLC tipe *compact* catu daya tersedia pada unit.

## **2. Perbandingan Sistem Kendali Elektromagnet dan PLC**

Pada sistem kendali relai elektromagnetik (kontaktor), semua pengawatan ditempatkan dalam sebuah panel kendali. Dalam beberapa kasus panel kendali terlalu besar sehingga memakan banyak ruang (tempat). Tiap sambungan dalam logika relai harus disambung. Jika pengawatan tidak sempurna, maka akan terjadi kesalahan sistem kendali. Untuk melacak kesalahan ini, perlu waktu cukup lama. Pada umumnya, kontaktor memiliki jumlah kontak terbatas. Dan jika diperlukan modifikasi, mesin harus diistirahatkan, dan lagi boleh jadi ruangan tidak tersedia serta pengawatan harus dilacak untuk mengakomodasi perubahan. Jadi, panel kendali hanya cocok untuk proses yang sangat khusus. Ia tidak dapat dimodifikasi menjadi sistem yang baru dengan segera. Dengan kata lain, panel kendali elektromagnetik tidak fleksibel.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan adanya kelemahan sistem kendali relai elektromagnetik sebagai berikut:

1. Terlalu banyak pengawatan panel.
2. Modifikasi sistem kendali sulit dilakukan.
3. Pelacakan gangguan sistem kendali sulit dilakukan.
4. Jika terjadi gangguan mesin harus diistirahatkan untuk melacak kesalahan sistem.

Kesulitan-kesulitan di atas dapat diatasi dengan menggunakan sistem kendali PLC.

### **3. Keunggulan Sistem Kendali PLC**

Sistem kendali PLC memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem kendali elektromagnetik sebagai berikut:

- a. Pengawatan sistem kendali PLC lebih sedikit.
- b. Modifikasi sistem kendali dapat dengan mudah dilakukan dengan cara mengganti program kendali tanpa merubah pengawatan sejauh tidak ada tambahan peralatan input/output.
- c. Tidak diperlukan komponen kendali seperti timer dan hanya diperlukan sedikit kontaktor sebagai penghubung peralatan output ke sumber tenaga listrik.
- d. Kecepatan operasi sistem kendali PLC sangat cepat sehingga produktivitas meningkat.
- e. Biaya pembangunan sistem kendali PLC lebih murah dalam kasus fungsi kendalinya sangat rumit dan jumlah peralatan input/outputnya sangat banyak.
- f. Sistem kendali PLC lebih andal.
- g. Program kendali PLC dapat dicetak dengan cepat.

### **4. Penerapan Sistem Kendali PLC**

Sistem kendali PLC digunakan secara luas dalam berbagai bidang antara lain untuk mengendalikan:

1. Traffic light
2. Lift
3. Konveyor

4. Sistem pengemasan barang
5. Sistem perakitan peralatan elektronik
6. Sistem pengamanan gedung
7. Sistem pembangkitan tenaga listrik
8. Robot
9. Pemrosesan makanan

## **5. Langkah-Langkah Desain Sistem Kendali PLC**

Pengendalian sistem kendali PLC harus dilakukan melalui langkah-langkah sistematis sebagai berikut:

- a. Memilih PLC dengan spesifikasi yang sesuai dengan sistem kendali.
- b. Memasang Sistem Komunikasi
- c. Membuat program kendali
- d. Mentransfer program ke dalam PLC
- e. Memasang unit
- f. Menyambung pengawatan I/O
- g. Menguji coba program
- h. Menjalankan program



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

**SATUAN PENDIDIKAN** : SMK Ma'arif 1 Wates  
**BIDANG STUDI KEAHLIAN** : Teknologi Dan Rekayasa  
**KOPETENSI KEAHLIAN** : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
**MATA PELAJARAN** : PRPD  
**KELAS / SEMESTER** : XI / Genap  
**PERTEMUAN KE** : 2  
**STANDAR KOMPETENSI** : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
**KODE KOMPETENSI** : 011.KK.10  
**KOMPETENSI DASAR** : Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana

**INDIKATOR** :

1. Dapat menjelaskan pemograman PLC
2. Dapat merencana rangkaian pengendaliPLC sederhana

### **VIII. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah selesai pembelajaran diharapkan siswa dapat :

1. Dapat menjelaskan pemograman PLC dengan baik dan benar
2. Dapat merencana rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

### **IX. MATERI PEMBELAJARAN**

Tutorial PLC Zelio Soft 2 dan jobsheet merencana pemrograman dengan input dan output

### **X. METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah
3. Diskusi

## XI. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab		
	b. Siswa berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa dan iptek.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa	2'	
	c. Guru melakukan pengecekan presensi siswa dan kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa	Menjelaskan	Memperhatikan	3'	
2.	Kegiatan Inti				
	a. Penyajian materi PLC	Menjelaskan	Mendengarkan dan mencatat	60'	
	b. Peneliti membagi siswa menjadi tujuh kelompok setiap kelompok empat siswa	Menunjukkan tabel daftar kelompok	Berkelompok mencari pasangan	3'	Power Point, Papan tulis dan PLC <i>Zelio</i>



	c. Siswa diberikan jobsheet merencanakan sistem kendali PLC sederhana	Membagikan Jobsheet	Menerima dan membaca jobsheet	4'	
	d. Penugasan jobsheet	Menjelaskan langkah kerja	Mengerjakan diskusi kelompok	150'	
	e. Pembahasan soal	Mengamati	Presentasi	30'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari siswa	Me-review materi yang telah disampaikan	Mendengar-kan	5'	
	b. Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	Menyimpul-kan hasil pembelajaran	4'	
	c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengar-kan	3'	
	d. Siswa menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa	2'	
	<b>Total waktu</b>			<b>270'</b>	

## **XII. ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN**

### **A. Alat**

4. LCD Proyektor
5. PapanTulis

### **B. Bahan**

- Powerpoint

**C. Sumber Bahan**

Tutorial Zelio Logic Lomba PLC Tingkat SUMUT (Kategori SMK)  
Schneider Electric/Industry Business /Training/FA – 2011

Guru mata pelajaran

Kulon Progo, 10 Mei 2012

Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Adip Triyanto  
Nim : 08501241015

## MATERI SIKLUS I PERTEMUAN KEDUA

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah selesai pembelajaran diharapkan siswa dapat :

1. Dapat menjelaskan urutan operasi mesin produksi dengan kendali elektronik dengan benar
2. Dapat merencana rangkaian pengendali elektronik sederhana dengan baik dan benar

#### A. CARA AKSES *ZELIO LOGIC smart relay*

##### 1. CARA AKSES *ZELIO SOFT 2 smart relay*

Ada 2 cara umum untuk mengakses *Zelio Soft 2*

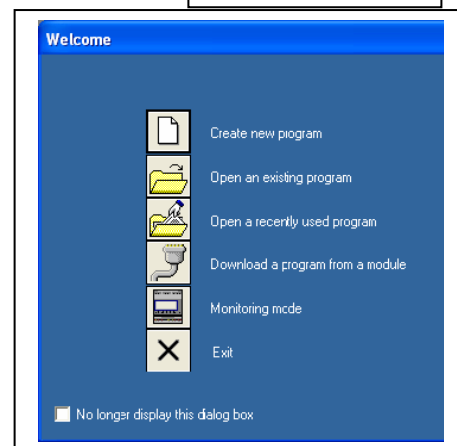
1. Start All Programs *Zelio Soft 2*
2. Mengakses *Zelio Soft 2* yang ada pada shortcut



##### 2. Halaman Depan *Zelio Soft 2*

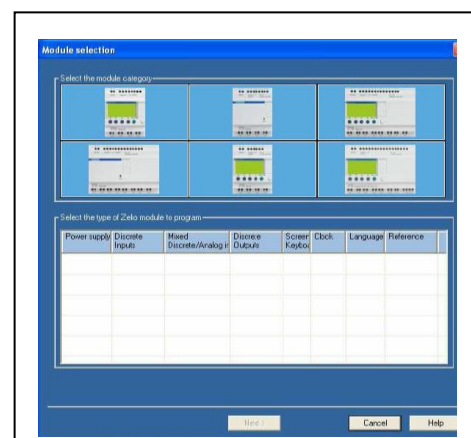
Buatlah program baru dengan menekan

tombol “*Create new program*”



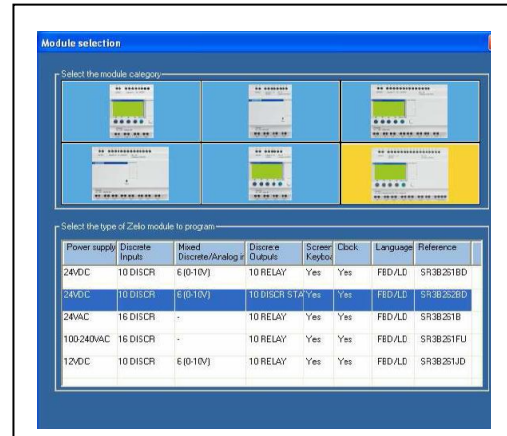
##### 3. Pemilihan Modul Utama *Zelio Logic*

Pilih modul yang sesuai,  
dengan memilih salah satu  
kategori yang ada,  
dan lanjutkan dengan pemilihan  
tipe *Zelio Logic* yang sesuai

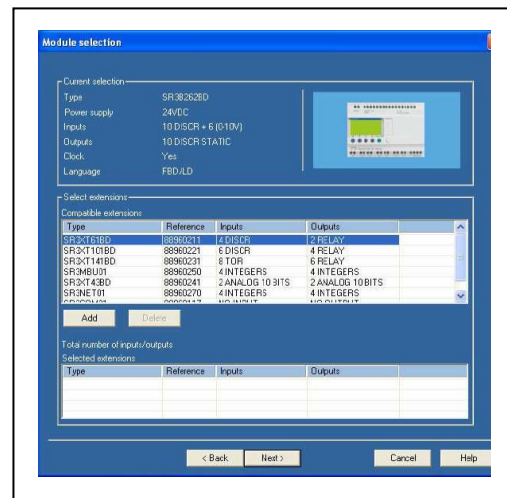


4. Pemilihan Modul Utama *Zelio Logic* (Lanjutan)

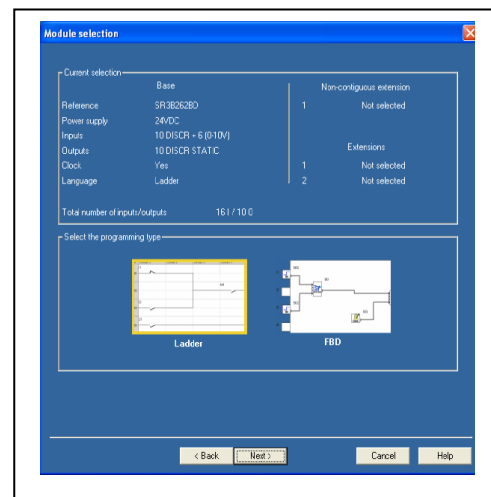
Setelah menyelesaikan pemilihan modul utama *Zelio Logic*, lanjutkan dengan menekan tombol “Next>”



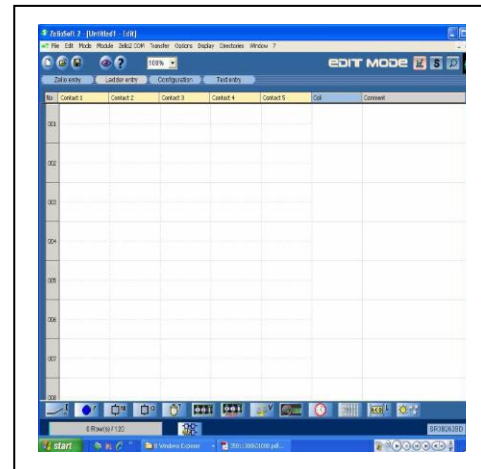
5. Pemilihan Modul Ekstensi  
Pilih modul ekstensi yang sesuai (bersifat opsional), setelah itu lanjutkan dengan menekan tombol “Next>”



6. Pemilihan Bahasa Pemrograman  
Pilih jenis bahasa pemrograman yang akan digunakan (*Ladder* atau *FBD*), kemudian dapat dilanjutkan dengan menekan tombol “Next>”

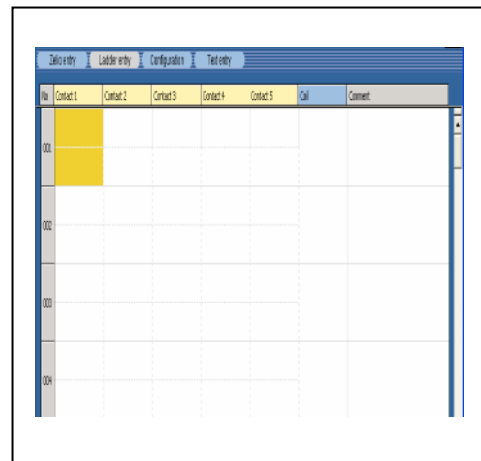


7. Jendela Pemrograman *Zelio Soft 2*  
Jendela pemrograman akan tampak  
Seperti gambar di samping



8. Batasan “kontak” dan “koil”  
pada setiap baris program

Pada “*Ladder entry*”,  
jumlah kontak maksimum  
pada setiap baris berjumlah 5,  
dan dapat diakhiri dengan koil tunggal



## B. INPUT DAN OUTPUT

### 1. Input

- Input* berfungsi layaknya panca indera manusia
- Jenis *input* yang umum bisa berupa: tombol tekan, sensor, dan berbagai jenis saklar lainnya
- Pada “*Ladder entry*”, jumlah *input* Pada “*Ladder entry*”, jumlah input ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- Jumlah *input* bervariasi antar 6 –.....
- Input* yang ditandai dengan indeks berupa bilangan bulat positif (1,2,3, ...) merupakan tipe input diskrit saja

No		Comment
01	I1	
02	I2	
03	I3	
04	I4	
05	I5	
06	I6	
07	I7	
08	I8	

f. *Input* yang ditandai dengan indeks berupa huruf besar (B,C,D,...) merupakan tipe input diskrit maupun analog

g. Pada tipe *Zelio Logic* yang dilengkapi dengan layar, terdapat 4 tombol Z, yang juga bisa berfungsi layaknya input diskrit

No		Comment
01	Z1	
02	Z2	
03	Z3	
04	Z4	

## 2. Output

- Output* berfungsi layaknya penggerak tubuh manusia
- Jenis *output* yang umum bisa berupa lampu indikator, relai, kontaktor, dsb.
- Pada “*Ladder entry*”, jumlah *output* ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- Jumlah output bervariasi antar 4 –....
- Output terdiri dari kontak dan koil

No						Comment
01	Q1	L	:	S	R	
02	Q2	L	:	S	R	
03	Q3	L	:	S	R	
04	Q4	L	:	S	R	
05	Q5	L	:	S	R	
06	Q6	L	:	S	R	
07	Q7	L	:	S	R	
08	Q8	L	:	S	R	
09	Q9	L	:	S	R	

f. Koil *output* dapat dibedakan menjadi 4 jenis: *Active on (contactor) state*, *Active on (Impulse relay) edge*, *Set*, dan *Reset*

g. *Internal memory*

Internal memory merupakan jenis output yang hanya digunakan secara internal dan berjumlah total 28 unit dengan karakteristik yang serupa dengan output

No						Comment	No						Comment
01	M1	L	:	S	R		15	MF	L	:	S	R	
02	M2	L	:	S	R		16	MG	L	:	S	R	
03	M3	L	:	S	R		17	MH	L	:	S	R	
04	M4	L	:	S	R		18	MJ	L	:	S	R	
05	M5	L	:	S	R		19	MK	L	:	S	R	
06	M6	L	:	S	R		20	ML	L	:	S	R	
07	M7	L	:	S	R		21	MN	L	:	S	R	
08	M8	L	:	S	R		22	MP	L	:	S	R	
09	M9	L	:	S	R		23	MQ	L	:	S	R	
10	MA	L	:	S	R		24	MR	L	:	S	R	
11	MB	L	:	S	R		25	MS	L	:	S	R	
12	MC	L	:	S	R		26	MT	L	:	S	R	
13	MD	L	:	S	R		27	MU	L	:	S	R	
14	ME	L	:	S	R		28	MV	L	:	S	R	

## C. TIMER DAN COUNTER

### 1. Timer

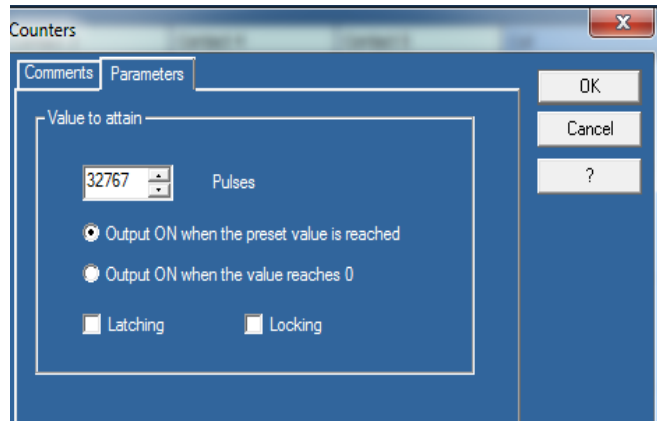
- Pada umumnya berfungsi untuk menunda aktivasi maupun deaktivasi suatu proses
- Juga bisa digunakan untuk menjalankan suatu aplikasi dengan pola kerja tertentu (siklus hidup-mati yang bisa dikendalikan)
- Tundaan waktu dapat diatur dalam rentang: 0,01 detik sampai 9999 jam
- Terdapat 11 jenis *timer* pada “*Ladder entry*” *Zelio Soft 2*, dengan jumlah totalnya 16 unit

No				Comment
01	T1	T	R	
02	T2	T	R	
03	T3	T	R	
04	T4	T	R	
05	T5	T	R	
06	T6	T	R	
07	T7	T	R	
08	T8	T	R	
09	T9	T	R	
10	TA	T	R	
11	TB	T	R	
12	TC	T	R	
13	TD	T	R	
14	TE	T	R	
15	TF	T	R	
16	TG	T	R	

- Setiap timer memiliki 3 bagian utama: Kontak (Tx), koil aktivasi *timer* (TTx) dan koil *reset timer* (TRx)
- Posisi penempatan bagian timer harus sesuai pada setiap baris program

### 2. Counter

- Berfungsi untuk mencacah
- Pencacahan dapat dilakukan secara maju (*up counting*) maupun mundur (*down counting*)
- Jumlah cacahan dapat diatur dalam rentang: 1 – 32767 cacahan



- d. Pemilihan jenis pencacahan dapat dilakukan pada kotak dialog *counter*
- e. Setiap *counter* memiliki 4 bagian utama: Kontak (Cx), koil aktivasi counter-up (CCx), koil aktivasi *counter-down* (DCx), dan koil reset *counter* (RCx)
- f. Posisi penempatan bagian *counter* harus sesuai pada setiap baris program

No					Comment
01	C1	C	D	R	
02	C2	C	D	R	
03	C3	C	D	R	
04	C4	C	D	R	
05	C5	C	D	R	
06	C6	C	D	R	
07	C7	C	D	R	
08	C8	C	D	R	
09	C9	C	D	R	
10	CA	C	D	R	
11	CB	C	D	R	
12	CC	C	D	R	
13	CD	C	D	R	
14	CE	C	D	R	
15	CF	C	D	R	
16	CG	C	D	R	

### 3. Counter Comparator

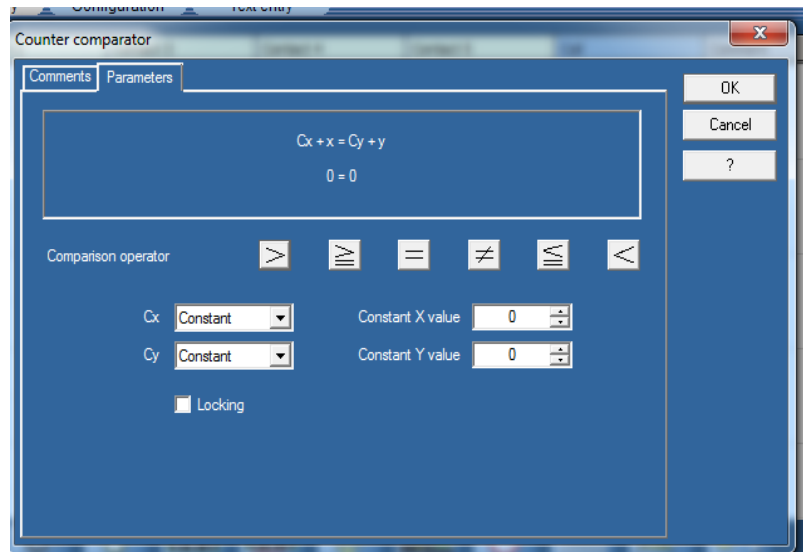
- a. *Counter comparator* berfungsi untuk membandingkan satu atau dua nilai *counter*, baik melibatkan konstanta maupun tidak
- b. Operasi yang dapat ditangani oleh *counter comparator* terbatas pada operasi aritmatika dasar (baik persamaan maupun pertidaksamaan)

No		Comment
01	V1	
02	V2	
03	V3	
04	V4	
05	V5	
06	V6	
07	V7	
08	V8	

- c. *Counter comparator* memiliki jumlah maksimum 8 unit



d. Operasi Aritmatika pada *Counter Comparator*





LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TERAKREDITASI - A

NO. ID : 9105063153. SMM ISO 9001

Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo. Telpn : (0274) 773565. Fax. (0274) 773565 Kode Pos 55611 e-mail : smkmf1\_wates@yahoo.com



TÜVRheinland®  
**CERT**  
ISO 9001

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

**SATUAN PENDIDIKAN** : SMK Ma'arif 1 Wates  
**BIDANG STUDI KEAHLIAN** : Teknologi Dan Rekayasa  
**KOPETENSI KEAHLIAN** : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
**MATA PELAJARAN** : PRPD  
**KELAS / SEMESTER** : XI / Genap  
**PERTEMUAN KE** : 3  
**STANDAR KOMPETENSI** : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
**KODE KOMPETENSI** : 011.KK.10  
**KOMPETENSI DASAR** : Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana

**INDIKATOR** :

1. Dapat menjelaskan pemograman PLC
2. Dapat merencana rangkaian pengendali PLC sederhana

### **I. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Dapat menjelaskan pemograman PLC dengan baik dan benar
2. Dapat merencana rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

### **II. MATERI PEMBELAJARAN**

Penggunaan Timer dan counter Zelio Soft

### **III. METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah
3. Diskusi

#### IV. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				Power Point, Papan tulis, dan PLC
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	
	b. Siswa berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa dan iptek.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa		
	c. Peneliti melakukan pengecekan presensi siswa dan kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa	Menjelaskan	Memperhatikan	3'	
2.	Kegiatan Inti				
	a. Peneliti membagi siswa menjadi tujuh kelompok setiap kelompok empat siswa	Menunjukkan tabel daftar kelompok	Berkelompok mencari pasangan	3'	
	b. Siswa diberikan jobsheet merencanakan sistem kendali PLC sederhana	Membagikan Jobsheet	Menerima dan membaca jobsheet	4'	
	c. Penugasan joobsheet	Menjelaskan langkah kerja	Mengerjakan diskusi kelompok	210'	

	d. Post Test	Membagikan soal	Mengerjakan soal	30'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari siswa	Me-review materi yang telah disampaikan	Mendengarkan	5'	
	b. Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	menyimpulkan hasil pembelajaran.	4'	
	c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengarkan	3'	
	d. Siswa menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa	2'	
	<b>Total waktu</b>			<b>270</b>	

## V. ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN

### A. Alat

6. LCD Proyektor
7. Papan Tulis

### B. Bahan

- Powerpoint

### C. Sumber Bahan

Tutorial Zelio Logic Lomba PLC Tingkat SUMUT (Kategori SMK)  
Schneider Electric/Industry Business /Training/FA – 2011

Guru mata pelajaran

Kulon Progo, 10 Mei 2012  
Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Adip Triyanto  
Nim : 08501241015

## MATERI SIKLUS I PERTEMUAN KETIGA

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah selesai pembelajaran diharapkan siswa dapat :

1. Dapat menjelaskan urutan operasi mesin produksi dengan kendali elektronik dengan benar
2. Dapat merencana rangkaian pengendali elektronik sederhana dengan baik dan benar

### C. CARA AKSES *ZELIO LOGIC smart relay*

#### 1. CARA AKSES *ZELIO SOFT 2 smart relay*

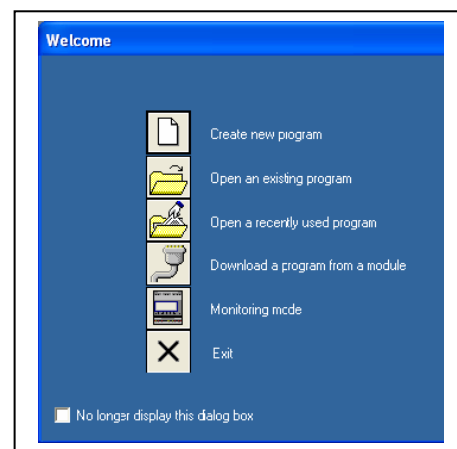
Ada 2 cara umum untuk mengakses *Zelio Soft 2*

1. Start All Programs *Zelio Soft 2*
2. Mengakses *Zelio Soft 2* yang ada pada shortcut



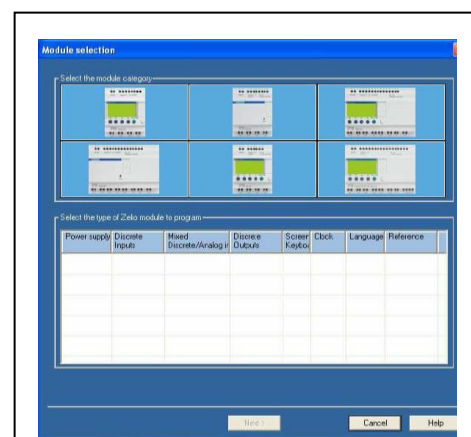
#### 2. Halaman Depan *Zelio Soft 2*

Buatlah program baru dengan menekan tombol "*Create new program*"



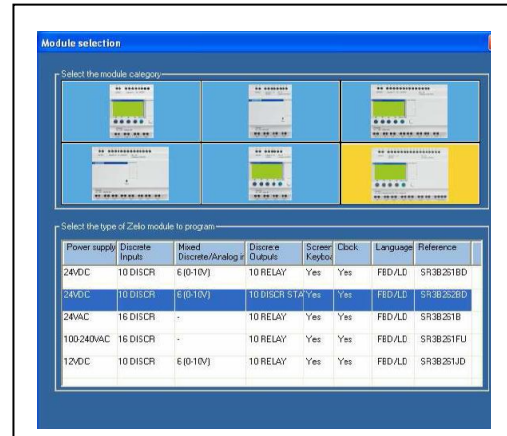
#### 3. Pemilihan Modul Utama *Zelio Logic*

Pilih modul yang sesuai, dengan memilih salah satu kategori yang ada, dan lanjutkan dengan pemilihan tipe *Zelio Logic* yang sesuai



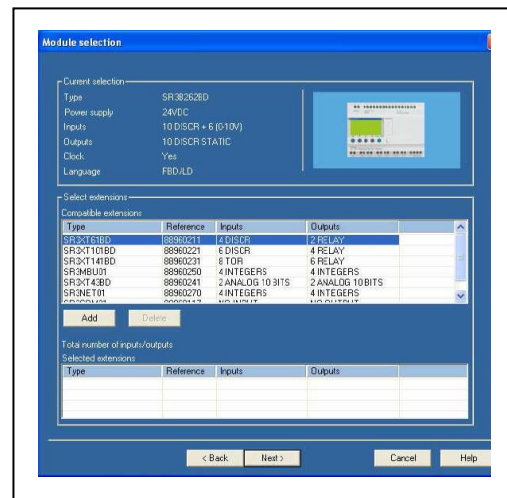
#### 4. Pemilihan Modul Utama *Zelio Logic* (Lanjutan)

Setelah menyelesaikan pemilihan modul utama *Zelio Logic*, lanjutkan dengan menekan tombol “Next>”



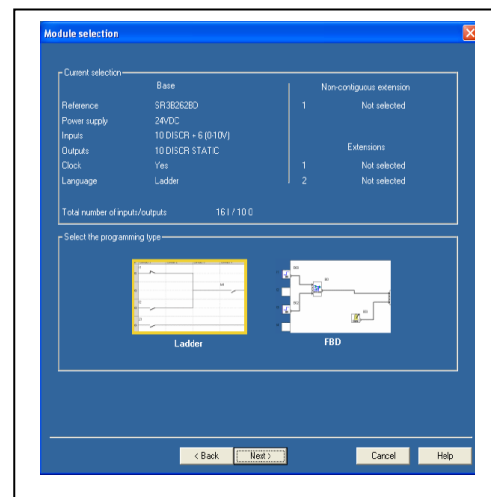
#### 5. Pemilihan Modul Ekstensi

Pilih modul ekstensi yang sesuai (bersifat opsional), setelah itu lanjutkan dengan menekan tombol “Next>”

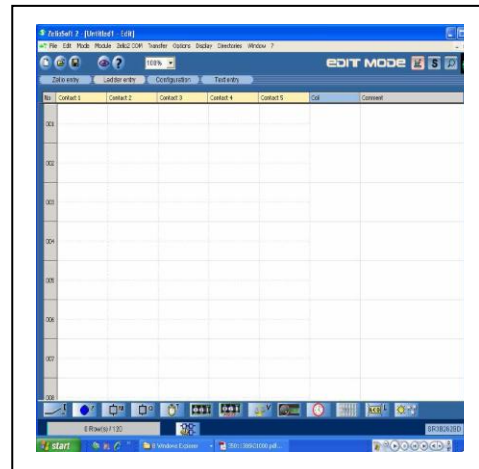


#### 6. Pemilihan Bahasa Pemrograman

Pilih jenis bahasa pemrograman yang akan digunakan (*Ladder* atau *FBD*), kemudian dapat dilanjutkan dengan menekan tombol “Next>”

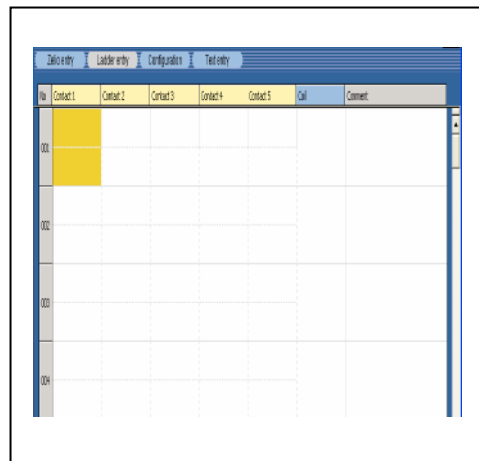


7. Jendela Pemrograman *Zelio Soft 2*  
Jendela pemrograman akan tampak  
Seperti gambar di samping



8. Batasan “kontak” dan “koil”  
pada setiap baris program

Pada “*Ladder entry*”,  
jumlah kontak maksimum  
pada setiap baris berjumlah 5,  
dan dapat diakhiri dengan koil tunggal



## D. INPUT DAN OUTPUT

### 2. Input

- Input* berfungsi layaknya panca indera manusia
- Jenis *input* yang umum bisa berupa: tombol tekan, sensor, dan berbagai jenis saklar lainnya
- Pada “*Ladder entry*”, jumlah *input* Pada “*Ladder entry*”, jumlah input ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- Jumlah *input* bervariasi antar 6 –.....
- Input* yang ditandai dengan indeks berupa bilangan bulat positif (1,2,3, ...) merupakan tipe input diskrit saja

No		Comment
01	I1	
02	I2	
03	I3	
04	I4	
05	I5	
06	I6	
07	I7	
08	I8	

f. *Input* yang ditandai dengan indeks berupa huruf besar (B,C,D,...) merupakan tipe input diskrit maupun analog

g. Pada tipe *Zelio Logic* yang dilengkapi dengan layar, terdapat 4 tombol Z, yang juga bisa berfungsi layaknya input diskrit

No		Comment
01	Z1	
02	Z2	
03	Z3	
04	Z4	

## 2. Output

- Output* berfungsi layaknya penggerak tubuh manusia
- Jenis *output* yang umum bisa berupa lampu indikator, relai, kontaktor, dsb.
- Pada “*Ladder entry*”, jumlah *output* ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- Jumlah output bervariasi antar 4 –....
- Output terdiri dari kontak dan koil

No						Comment
01	Q1	L	:	S	R	
02	Q2	L	:	S	R	
03	Q3	L	:	S	R	
04	Q4	L	:	S	R	
05	Q5	L	:	S	R	
06	Q6	L	:	S	R	
07	Q7	L	:	S	R	
08	Q8	L	:	S	R	
09	Q9	L	:	S	R	

f. Koil *output* dapat dibedakan menjadi 4 jenis: *Active on (contactor) state*, *Active on (Impulse relay) edge*, *Set*, dan *Reset*

g. *Internal memory*

Internal memory merupakan jenis output yang hanya digunakan secara internal dan berjumlah total 28 unit dengan karakteristik yang serupa dengan output

No						Comment	No						Comment
01	M1	L	:	S	R		15	MF	L	:	S	R	
02	M2	L	:	S	R		16	MG	L	:	S	R	
03	M3	L	:	S	R		17	MH	L	:	S	R	
04	M4	L	:	S	R		18	MJ	L	:	S	R	
05	M5	L	:	S	R		19	MK	L	:	S	R	
06	M6	L	:	S	R		20	ML	L	:	S	R	
07	M7	L	:	S	R		21	MN	L	:	S	R	
08	M8	L	:	S	R		22	MP	L	:	S	R	
09	M9	L	:	S	R		23	MQ	L	:	S	R	
10	MA	L	:	S	R		24	MR	L	:	S	R	
11	MB	L	:	S	R		25	MS	L	:	S	R	
12	MC	L	:	S	R		26	MT	L	:	S	R	
13	MD	L	:	S	R		27	MU	L	:	S	R	
14	ME	L	:	S	R		28	MV	L	:	S	R	



## C. TIMER DAN COUNTER

### 2. Timer

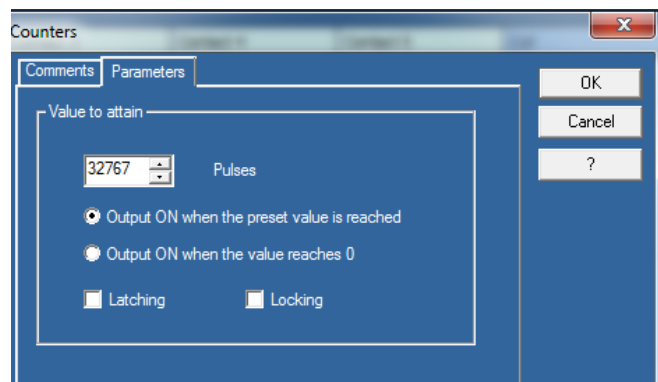
- Pada umumnya berfungsi untuk menunda aktivasi maupun deaktivasi suatu proses
- Juga bisa digunakan untuk menjalankan suatu aplikasi dengan pola kerja tertentu (siklus hidup-mati yang bisa dikendalikan)
- Tundaan waktu dapat diatur dalam rentang: 0,01 detik sampai 9999 jam
- Terdapat 11 jenis *timer* pada “*Ladder entry*” *Zelio Soft 2*, dengan jumlah totalnya 16 unit

No				Comment
01	T1	T	R	
02	T2	T	R	
03	T3	T	R	
04	T4	T	R	
05	T5	T	R	
06	T6	T	R	
07	T7	T	R	
08	T8	T	R	
09	T9	T	R	
10	TA	T	R	
11	TB	T	R	
12	TC	T	R	
13	TD	T	R	
14	TE	T	R	
15	TF	T	R	
16	TG	T	R	

- Setiap timer memiliki 3 bagian utama: Kontak (Tx), koil aktivasi *timer* (TTx) dan koil *reset timer* (TRx)
- Posisi penempatan bagian timer harus sesuai pada setiap baris program

### 2. Counter

- Berfungsi untuk mencacah
- Pencacahan dapat dilakukan secara maju (*up counting*) maupun mundur (*down counting*)
- Jumlah cacahan dapat diatur dalam rentang: 1 – 32767 cacahan



- d. Pemilihan jenis pencacahan dapat dilakukan pada kotak dialog *counter*
- e. Setiap *counter* memiliki 4 bagian utama: Kontak (Cx), koil aktivasi counter-up (CCx), koil aktivasi *counter-down* (DCx), dan koil reset *counter* (RCx)
- f. Posisi penempatan bagian *counter* harus sesuai pada setiap baris program

No					Comment
01	C1	C	D	R	
02	C2	C	D	R	
03	C3	C	D	R	
04	C4	C	D	R	
05	C5	C	D	R	
06	C6	C	D	R	
07	C7	C	D	R	
08	C8	C	D	R	
09	C9	C	D	R	
10	CA	C	D	R	
11	CB	C	D	R	
12	CC	C	D	R	
13	CD	C	D	R	
14	CE	C	D	R	
15	CF	C	D	R	
16	CG	C	D	R	

### 3. Counter Comparator

- a. *Counter comparator* berfungsi untuk membandingkan satu atau dua nilai *counter*, baik melibatkan konstanta maupun tidak
- b. Operasi yang dapat ditangani oleh *counter comparator* terbatas pada operasi aritmatika dasar (baik persamaan maupun pertidaksamaan)

No		Comment
01	V1	
02	V2	
03	V3	
04	V4	
05	V5	
06	V6	
07	V7	
08	V8	

- c. *Counter comparator* memiliki jumlah maksimum 8 unit
- d. Operasi Aritmatika pada *Counter Comparator*

Counter comparator

Comments Parameters

$Cx + x = Cy + y$   
 $0 = 0$

Comparison operator

$>$ 
 $\geq$ 
 $=$ 
 $\neq$ 
 $\leq$ 
 $<$

Cx Constant  
 Cy Constant

Constant X value 0  
 Constant Y value 0

☐ Locking

OK  
Cancel  
?



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

<b>SATUAN PENDIDIKAN</b>	: SMK Ma'arif 1 Wates
<b>BIDANG STUDI KEAHLIAN</b>	: Teknologi Dan Rekayasa
<b>KOPETENSI KEAHLIAN</b>	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
<b>MATA PELAJARAN</b>	: PRPD
<b>KELAS / SEMESTER</b>	: XI / Genap
<b>PERTEMUAN KE</b>	: 4
<b>STANDAR KOMPETENSI</b>	: Mengoperasikan sistem pengendali elektronik
<b>KODE KOMPETENSI</b>	: 011.KK.10
<b>KOMPETENSI DASAR</b>	: Memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik
<b>ALOKASI WAKTU</b>	: 6 X 45 Menit (270 Menit)
<b>INDIKATOR</b>	:

1. Dapat menjelaskan prinsip kerja program kendali PLC
2. Dapat membuat rangkaian pengendali PLC sederhana

### **I. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah selesai pembelajaran diharapkan siswa dapat :

1. Dapat menjelaskan prinsip kerja program kendali PLC dengan baik dan benar
2. Dapat membuat rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

### **II. MATERI PEMBELAJARAN**

Pemograman software dan instalasi hardware

### **III. METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah
3. Diskusi

#### IV. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	
	b. Siswa berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa dan iptek.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa		
	c. Peneliti melakukan pengecekan presensi siswa dan kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa	Menjelaskan	Memperhatikan	7'	
2.	Kegiatan Inti				Power Point, Papan tulis, PLC Zelio
	a. Memberikan soal Pretest Siklus 1 kepada siswa	Membagikan soal	Menerima dan mengerjakan soal	30'	
	b. Menarik soal pretest	Menerima hasil pretest	Menyerahkan soal	4	
	c. Penyajian materi PLC	Menjelaskan	Mendengarkan dan mencatat	170'	
	d. Peneliti membagi siswa menjadi tujuh	Membacakan susunan kelompok	Berkelompok mencari pasangan	3'	
	e. Penugasan	Membagikan soal	Mengerjakan	10'	

	f. Pembahasan tugas	Mengamati	Presentasi	30'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari siswa	Me-review materi yang telah disampaikan	Mendengar-kan	5'	
	b. Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	Menyimpul-kan hasil pembelajaran	4'	
	c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengar-kan	3'	
	d. Siswa menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa	2'	
	Total waktu			270'	

## V. ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN

### A. Alat

8. LCD Proyektor
9. PapanTulis
10. Penghapus

### B. Bahan

- Powerpoint

Guru mata pelajaran

Kulon Progo, 10 Mei 2012

Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Adip Triyanto  
Nim : 08501241015



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

**SATUAN PENDIDIKAN** : SMK Ma'arif 1 Wates  
**BIDANG STUDI KEAHLIAN** : Teknologi Dan Rekayasa  
**KOPETENSI KEAHLIAN** : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
**MATA PELAJARAN** : PRPD  
**KELAS / SEMESTER** : XI / Genap  
**PERTEMUAN KE** : 5  
**STANDAR KOMPETENSI** : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
**KODE KOMPETENSI** : 011.KK.10  
**KOMPETENSI DASAR** : Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana

**INDIKATOR** :

1. Dapat menjelaskan prinsip kerja program kendali PLC
2. Dapat membuat rangkaian pengendali PLC sederhana

### **I. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah selesai pembelajaran diharapkan siswa dapat :

1. Dapat menjelaskan prinsip kerja program kendali PLC dengan baik dan benar
2. Dapat membuat rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

### **II. MATERI PEMBELAJARAN**

Pemrograman software dan instalasi hardware PLC

### **III. METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah
3. Diskusi

#### IV. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				Power Point, Papan tulis dan PLC Zelio
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	
	b. Siswa berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa		
	c. Guru melakukan pengecekan presensi siswa dan kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa	Menjelaskan	Memperhatikan	3'	
2.	Kegiatan Inti				
	a. Peneliti membagi siswa menjadi tujuh kelompok setiap kelompok empat siswa	Menunjukkan tabel daftar kelompok	Berkelompok mencari pasangan	3'	
	b. Siswa diberikan jobsheet membuat sistem kendali PLC sederhana	Membagikan Jobsheet	Menerima dan membaca jobsheet	4'	
	c. Penugasan joobsheet	Menjelaskan langkah kerja	Mengerjakan diskusi kelompok	150'	



	d. Pembahasan soal	Mengamati	Presentasi	30'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari siswa	Me-review materi yang telah disampaikan	Mendengar-kan	5'	
	b. Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	Menyimpul-kan hasil pembelajaran	4'	
	c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengar-kan	3'	
	d. Siswa menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa	2'	
	Total waktu			270'	

## V. ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN

### A. Alat

11. LCD Proyektor
12. Papan Tulis

### B. Bahan

- Powerpoint

### C. Sumber Bahan

-

Guru mata pelajaran

Kulon Progo, 10 Mei 2012

Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Adip Triyanto  
Nim : 08501241015



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

**SATUAN PENDIDIKAN** : SMK Ma'arif 1 Wates  
**BIDANG STUDI KEAHLIAN** : Teknologi Dan Rekayasa  
**KOPETENSI KEAHLIAN** : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
**MATA PELAJARAN** : PRPD  
**KELAS / SEMESTER** : XI / Genap  
**PERTEMUAN KE** : 6  
**STANDAR KOMPETENSI** : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
**KODE KOMPETENSI** : 011.KK.10  
**KOMPETENSI DASAR** : Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana

**INDIKATOR** :

1. Dapat menjelaskan urutan kerja pengoperasian sistem kendali PLC
2. Dapat mengoperasikan sistem kendali PLC

### **I. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Dapat menjelaskan urutan kerja pengoperasian sistem kendali PLC dengan baik dan benar
2. Dapat mengoperasikan sistem kendali PLC dengan baik dan benar

### **II. MATERI PEMBELAJARAN**

Mengoperasikan sistem kendali PLC

### **III. METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah
3. Diskusi

#### IV. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				Power Point, Papan tulis, PLC Zelio
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	
	b. Siswa berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri siswa bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa dan iptek.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa		
	c. Peneliti melakukan pengecekan presensi siswa dan kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa	Menjelaskan	Memperhatikan	3'	
2.	Kegiatan Inti				
	a. Peneliti membagi siswa menjadi tujuh kelompok setiap kelompok empat siswa	Menunjukkan tabel daftar kelompok	Berkelompok mencari pasangan	3'	
	b. Siswa diberikan jobsheet mengoperasikan sistem kendali PLC sederhana	Membagikan Jobsheet	Menerima dan membaca jobsheet	4'	

	c. Penugasan joobsheet	Menjelaskan langkah kerja	Mengerjakan/diskusi kelompok	210'	
	d. Post Test	Membagikan soal	Mengerjakan soal	30'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari siswa	Me-review materi yang telah disampaikan	menyimpulkan hasil pembelajaran.	5'	
	b. Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	Mendengarkan	7'	
	c. Siswa menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan siswa	Berdoa	2'	
	Total waktu			270	

## V. ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN

### D. Alat

13. LCD Proyektor
14. Papan Tulis

### E. Bahan

- Powerpoint

Guru mata pelajaran

Kulon Progo, 10 Mei 2012

Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Adip Triyanto  
Nim : 08501241015

# Lampiran 11

	Halaman
1. Jobshet 1 siklus I .....	177
2. Jobshet 2 siklus I .....	183
3. Jobshet 1 siklus II .....	189
4. Jobshet 2 siklus II .....	194

<b>SMK MA'ARIF 1 WATES</b>	<b>Kompetensi dasar</b> Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana	Nama : 1. 2.
Kelas : XI Jurusan TITL	<b>Jobheet 1</b> Input dan Output	Alokasi waktu :

## I. Tujuan

Setelah melakukan praktek ini ini diharapkan peserta didik dapat :

1. Dapat menjelaskan pemograman software PLC Zelio dengan benar
2. Dapat merencana rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

## II. Teori Singkat

### INPUT DAN OUTPUT

#### 1. Input

- a. *Input* berfungsi layaknya panca indera manusia
- b. Jenis input yang umum bisa berupa:tombol tekan, sensor, dan berbagai jenis saklar lainnya
- c. Pada "*Ladder entry*", jumlah input Pada "*Ladder entry*", jumlah input ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- d. Jumlah *input* bervariasi antar 6 –.....

- e. *Input* yang ditandai dengan indeks berupa bilangan bulat positif (1,2,3, ...) merupakan tipe *input* diskrit saja

No		Comment
01	I1	
02	I2	
03	I3	
04	I4	
05	I5	
06	I6	
07	I7	
08	I8	

- f. *Input* yang ditandai dengan indeks berupa huruf besar (B,C,D,...) merupakan tipe *input* diskrit maupun analog

- g. Pada tipe *Zelio Logic* yang dilengkapi dengan layar, terdapat 4 tombol Z, yang juga bisa berfungsi layaknya *input* diskrit

No		Comment
01	Z1	
02	Z2	
03	Z3	
04	Z4	

## 2. Output

- a. *Output* berfungsi layaknya penggerak tubuh manusia
- b. Jenis *output* yang umum bisa berupa lampu indikator, relai, kontaktor, dsb.
- c. Pada “*Ladder entry*”, jumlah output ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- d. Jumlah *output* bervariasi antar 4 –....
- e. *Output* terdiri dari kontak dan koil

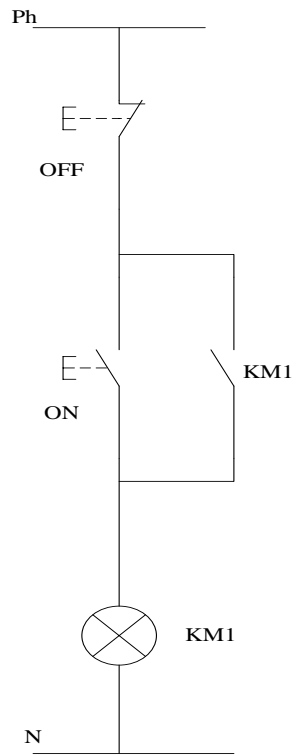
No						Comment
01	Q1	L	:	S	R	
02	Q2	L	:	S	R	
03	Q3	L	:	S	R	
04	Q4	L	:	S	R	
05	Q5	L	:	S	R	
06	Q6	L	:	S	R	
07	Q7	L	:	S	R	
08	Q8	L	:	S	R	
09	Q9	L	:	S	R	
10	QA	L	:	S	R	

- f. Koil output dapat dibedakan menjadi 4 jenis: *Active on (contactor) state*, *Active on (Impulse relay) edge*, *Set*, dan *Reset*
- g. *Internal memory*  
*Internal memory* merupakan jenis output yang hanya digunakan secara internal dan berjumlah total 28 unit dengan karakteristik yang serupa dengan *output*

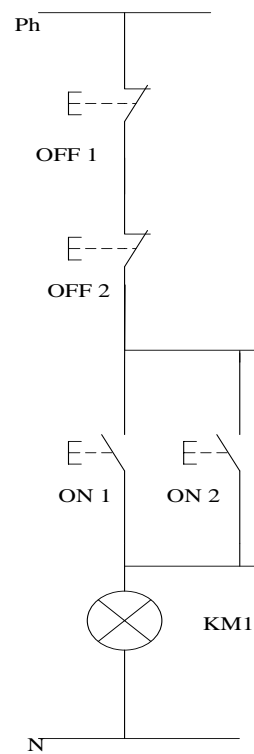
Contoh :

Gambar dibawah ini adalah rangkaian kontrol kendali motor dengan pengendali elektromagnetik.

- (a) Rangkaian kendali motor yang dioperasikan dari satu tempat
- (b) Rangkaian kendali motor yang dioperasikan dari dua tempat gambar



(a)

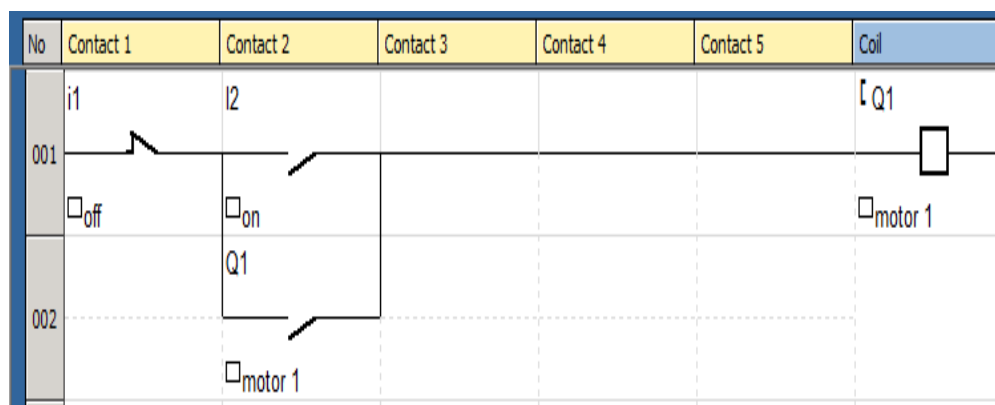


(b)

Buatlah program dengan software PLC Zelio Soft 2

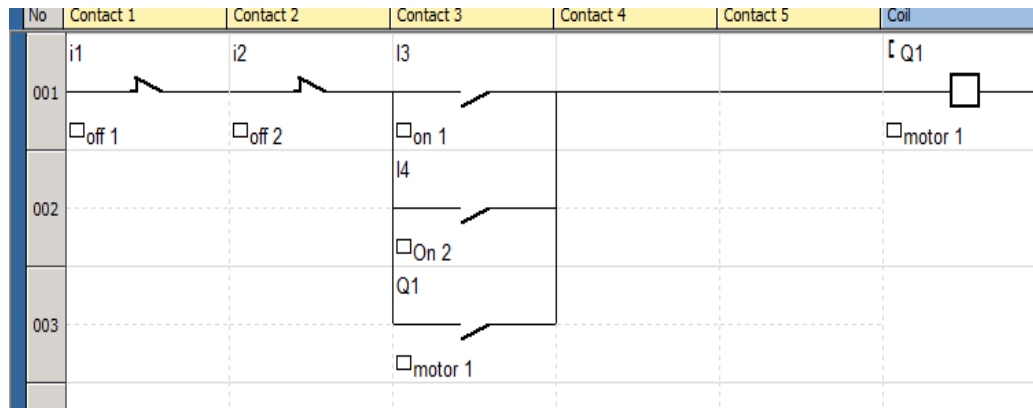
Jawab :

(a)





(b)



### III. Alat dan bahan

1. Komputer
2. Software Zelio Soft 2
3. Alat tulis

### IV. Keselamatan kerja

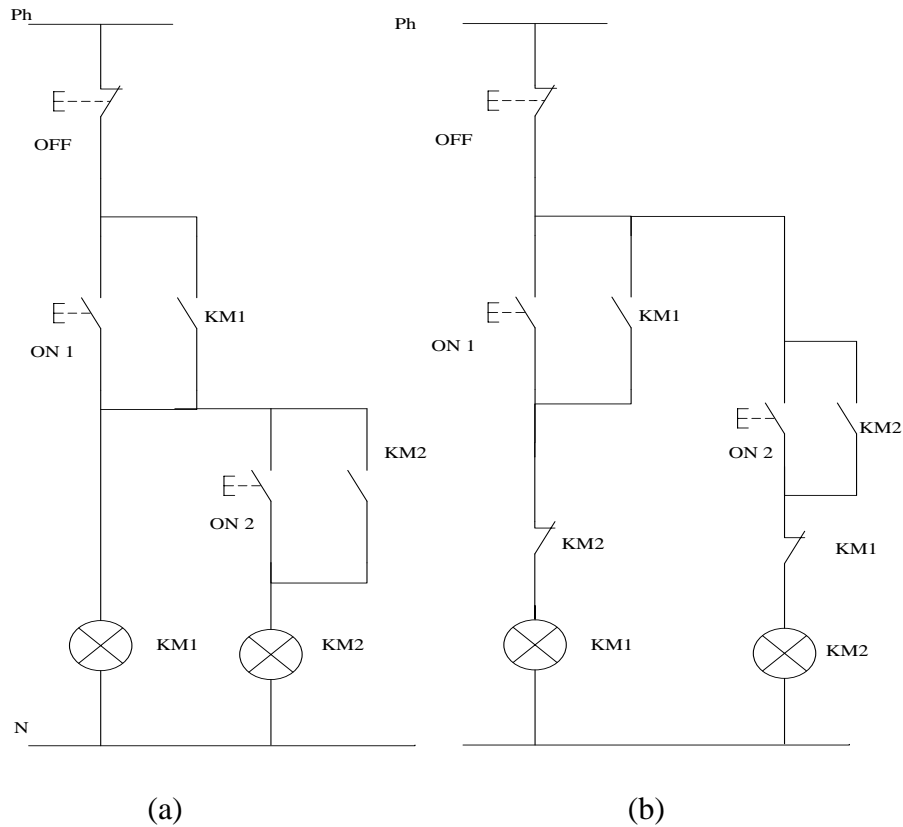
1. Berdoa sebelum bekerja.
2. Gunakan seragam praktek
3. Ikuti prosedur kerja pada *labsheet*.
4. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsi dan ukurannya
5. Mintalah petunjuk instruktur/pengajar jika terdapat hal-hal yang meragukan dan belum dipahami.

### V. Langkah kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Perhatikan instruktur/pengajar saat mengajarkan penggunaan input dan output software *Zelio Soft 2*
3. Pelajari dan pahami dahulu materi yang akan dilaksanakan sebelum dipraktikkan.
4. Buatlah program yang ada pada *labsheet* menggunakan *Zelio Soft 2*
5. Setelah selesai, simpan data anda pada computer kemudian matikan komputer.

6. Mintalah instruktur/pengajar untuk mengoreksi dan memberi pengesahan pada untuk hasil rangkain yang anda buat.

## VI. Gambar kerja



## VII. Tugas Kelompok

1. Buatlah program kendali 2 motor yang bekerja berurutan manual seperti gambar kerja (a) dengan PLC Zelio.
2. Buatlah program kendali 2 motor yang bekerja bergantian manual gambar (b) dengan PLC Zelio.

### **VIII. Prinsip Kerja Rangkaian**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### **IX. Kesimpulan**

.....

.....

.....

.....

.....

<b>SMK MA'ARIF 1 WATES</b>	<b>Kompetensi dasar</b> Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana	Nama : 1. 2.
Kelas : XI Jurusan TITL	<b>Jobheet 2</b> Timer dan Counter	Alokasi waktu :

## I. Tujuan

Setelah melakukan praktek ini ini diharapkan peserta didik dapat :

1. Dapat menjelaskan pemograman software PLC Zelio dengan benar
2. Dapat merencana rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

## II. Teori Singkat

### ***TIMER DAN COUNTER***

#### *1. Timer*

- a. Pada umumnya berfungsi untuk menunda aktivasi maupun deaktivasi suatu proses
- b. Juga bisa digunakan untuk menjalankan suatu aplikasi dengan pola kerja tertentu (siklus hidup-mati yang bisa dikendalikan)
- c. Tundaan waktu dapat diatur dalam rentang: 0,01 detik sampai 9999 jam
- d. Terdapat 11 jenis timer pada “*Ladder entry*” *Zelio Soft 2*, dengan jumlah totalnya 16 unit

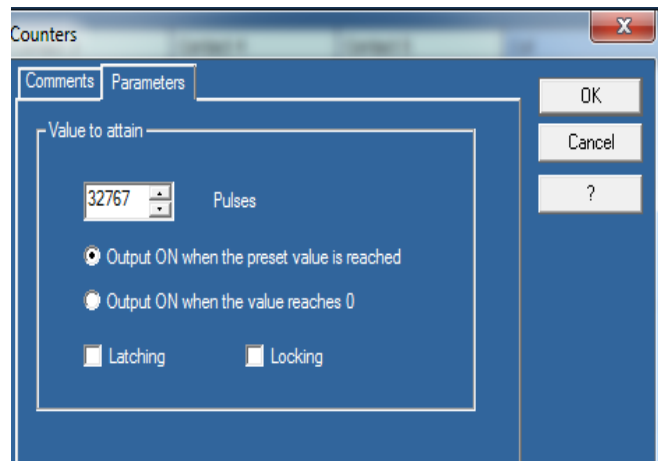
No				Comment
01	T1	T	R	
02	T2	T	R	
03	T3	T	R	
04	T4	T	R	
05	T5	T	R	
06	T6	T	R	
07	T7	T	R	
08	T8	T	R	
09	T9	T	R	
10	TA	T	R	
11	TB	T	R	
12	TC	T	R	
13	TD	T	R	
14	TE	T	R	
15	TF	T	R	
16	TG	T	R	

- e. Setiap *timer* memiliki 3 bagian utama: Kontak(Tx), koil aktivasi *timer* (TTx) dan koil *reset timer* (TRx)
- f. Posisi penempatan bagian timer harus sesuai pada setiap baris program

#### *2. Counter*

- a. Berfungsi untuk mencacah

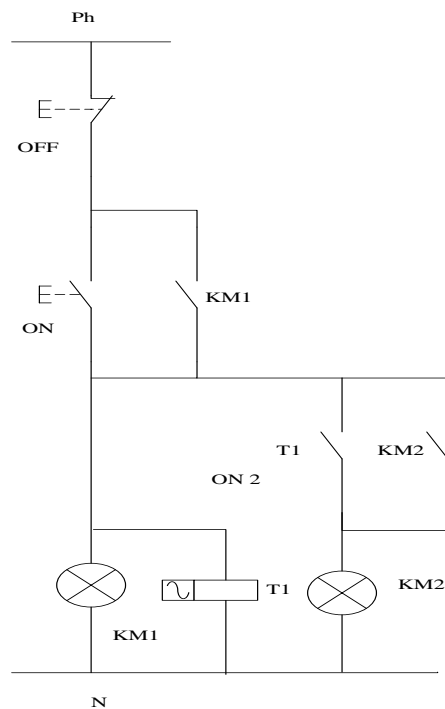
- b. Pencacahan dapat dilakukan secara maju (*up counting*) maupun mundur (*down counting*)
- c. Jumlah cacahan dapat diatur dalam rentang: 1 – 32767 cacahan











- d. Pemilihan jenis pencacahan dapat dilakukan pada kotak dialog counter
- e. Setiap *counter* memiliki 4 bagian utama: Kontak (Cx), koil aktivasi *counter-up* (CCx), koil aktivasi *counter-down* (DCx), dan koil reset *counter* (RCx)
- f. Posisi penempatan bagian *counter* harus sesuai pada setiap baris program

No						Comment
01	C1	C	D	R		
02	C2	C	D	R		
03	C3	C	D	R		
04	C4	C	D	R		
05	C5	C	D	R		
06	C6	C	D	R		
07	C7	C	D	R		
08	C8	C	D	R		
09	C9	C	D	R		
10	CA	C	D	R		
11	CB	C	D	R		
12	CC	C	D	R		
13	CD	C	D	R		
14	CE	C	D	R		
15	CF	C	D	R		
16	CG	C	D	R		

### Contoh Penggunaan *Timer* :



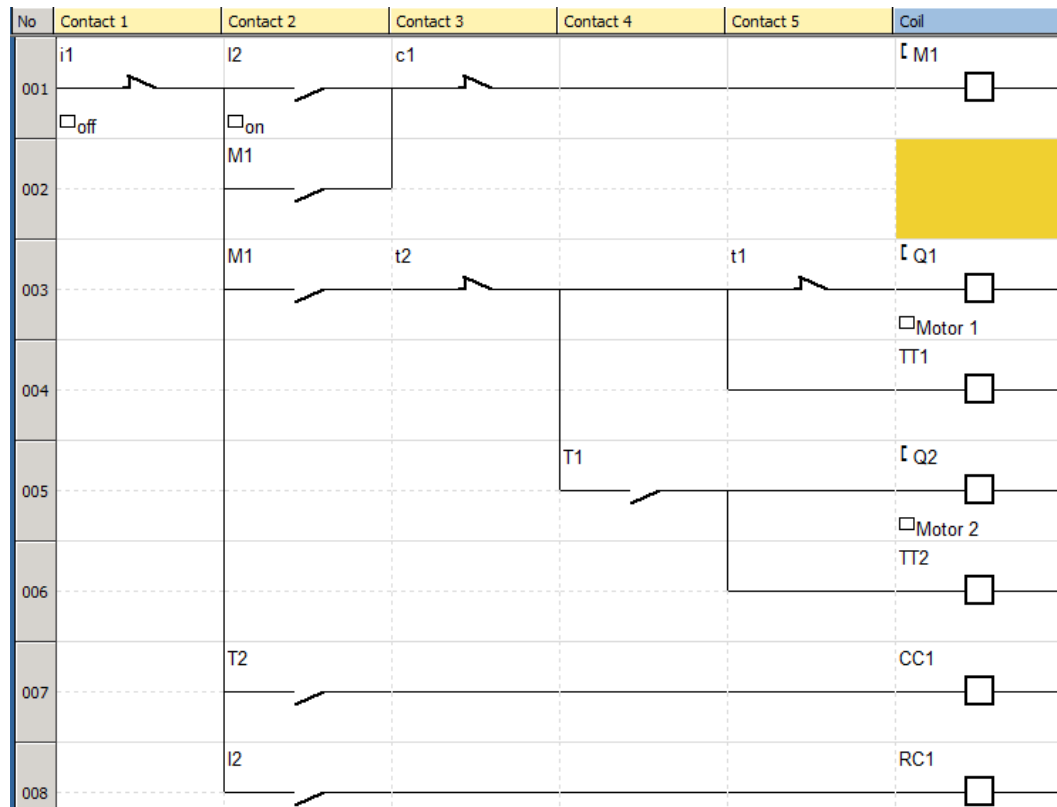
Gambar diatas adalah contoh program kendali elektromagnetik kendali 2 motor yang bekerja secara berurutan manual otomatis jika diprogram menggunakan PLC *zelio* adalah sebagai berikut

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil
001	i1  <input type="checkbox"/> off	l2  <input type="checkbox"/> on Q1				Q1  <input type="checkbox"/> Motor 1
002		Q1  <input type="checkbox"/> Motor 1				TT1 
003			T1 			Q2  <input type="checkbox"/> Motor 2
004			Q2  <input type="checkbox"/> Motor 2			

Contoh Soal Penggunaan *Counter* :

Buatlah program pengendali 2 motor yang bekerja bergantian otomatis yang berulang selama 3 kali kemudian berhenti.

Jawab :



### III. Alat dan bahan

1. Komputer
2. Software Zelio Soft 2
3. Alat tulis

### IV. Keselamatan kerja

1. Berdoa sebelum bekerja.
2. Gunakan seragam praktek
3. Ikuti prosedur kerja pada *labsheet*.
4. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsi dan ukurannya
5. Mintalah petunjuk instruktur/pengajar jika terdapat hal-hal yang meragukan dan belum dipahami.

## **V. Langkah kerja**

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Perhatikan instruktur/pengajar saat mengajarkan penggunaan Timer dan Counter *Zelio Soft 2*
3. Pelajari dan pahami dahulu materi yang akan dilaksanakan sebelum dipraktikkan.
4. Buatlah program fungsi Timer dan Counter yang ada pada *labsheet* menggunakan *Zelio Soft 2*
5. Setelah selesai, simpan data anda pada computer kemudian matikan komputer.
6. Mintalah instruktur/pengajar untuk mengoreksi dan memberi pengesahan pada untuk hasil rangkain yang anda buat.

## **VI. Tugas Kelompok**

1. Buatlah program PLC Zelio pengendali 3 motor yang bekerja secara berurutan (lampu 1-3 kemudian berhenti bekerja) dengan 1 tombol off dan 1 tombol on.
2. Buatlah program PLC Zelio pengendali 5 motor yang bekerja secara begantian (lampu 1-5 kemudian berhenti bekerja dan berulang secara terus menerus) dengan 1 tombol off dan 1 tombol on.
3. Buatlah progam PLC Zelio pengendali 3 motor yang bekerja secara berurutan yang berulang sebanyak 3 kali kemudian berhenti bekerja dengan 1 tombol off dan 1 tombol on.
4. Buatlah progam PLC Zelio pengendali 5 motor yang bekerja secara begantian yang berulang sebanyak 5 kali kemudian berhenti bekerja dengan 1 tombol off dan 1 tombol on.



### **VIII. Prinsip Kerja Rangkaian**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### **VIII. Kesimpulan**

.....

.....

.....

.....

.....

<b>SMK MA'ARIF 1 WATES</b>	<b>Kompetensi dasar</b> Membuat Rangkaian Pengendali Elektronik Sederhana	Nama : 1. 2.
Kelas : XI Jurusan TITL	<b>Jobsheet 3</b> Pengendali Motor AC 3ph Putar Kanan- Kiri	Alokasi waktu :

### I. Tujuan

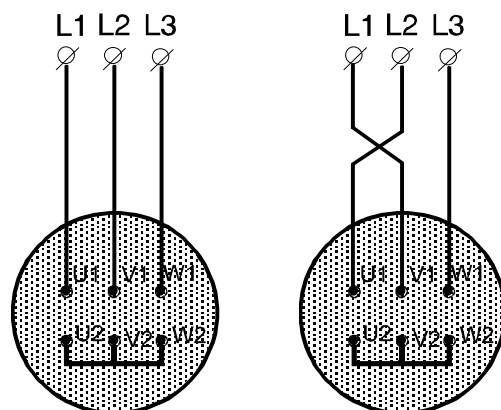
Setelah melakukan praktek ini ini diharapkan peserta didik dapat :

1. Dapat menjelaskan prinsip kerjapemograman pengendali PLC dengan benar
2. Dapat membuat rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

### II. Teori singkat

Membalik arah putar motor 3 fase

1. Cara membalik arah putar motor 3 fase adalah dengan jalan membalik 2 fase dan fase yang lain tetap. Arah putar motor 3 fase adalah arah kanan yang dilihat dari poros atau as dari motor tersebut.



2. Untuk membalik arah putar dengan magnetik kontaktor kita membutuhkan minimal 2 buah
3. Sebagai pengaman motor terhadap hubung singkat dan beban lebih digunakan Mcb dan over load
4. Dalam membalik arah putar tiga fase kondisi putaran poros harus benar - benar dalam keadaan berhenti.

### III. Alat dan bahan

1. Komputer dan software Plc Zelio Soft 2..... Seperangkat.

2. Trainer PLC..... 1 Unit
3. Motor AC 3ph..... 1 Unit
4. Overload..... 1 Buah
5. Magnetik Kontaktor..... 2 Buah
6. Trainer Mcb 3Ph..... 1 Unit
7. Kabel jumper..... Secukupnya

#### **IV. Keselamatan kerja**

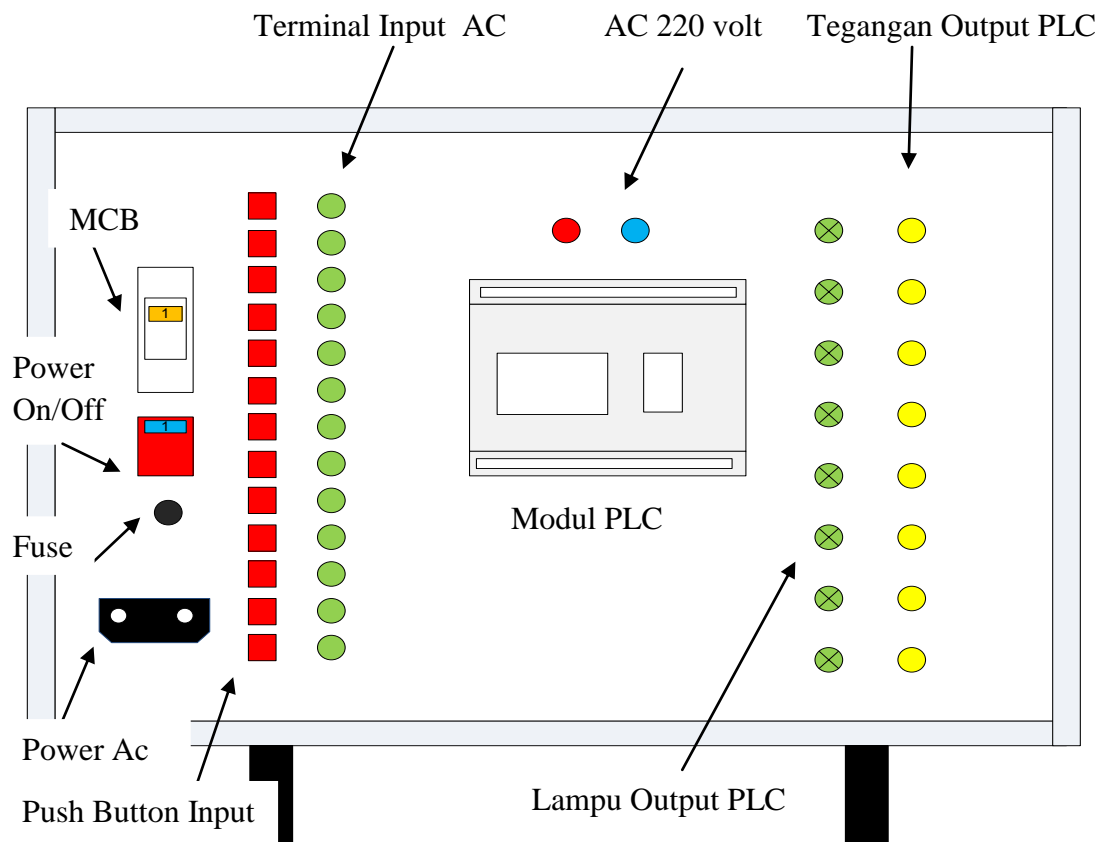
1. Berdoa sebelum bekerja.
2. Gunakan seragam praktek
3. Ikuti prosedur kerja pada *labsheet*.
4. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsi dan ukurannya
5. Mintalah petunjuk instruktur/pengajar jika terdapat hal-hal yang meragukan dan belum dipahami.

#### **V. Langkah kerja**

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Perhatikan instruktur/pengajar saat mengajarkan instalasi modul Plc Zelio
3. Pelajari dan pahami dahulu materi yang akan dilaksanakan sebelum dipraktikkan.
4. Buatlah program yang ada pada *labsheet* menggunakan *Zelio Soft 2*
5. Setelah selesai, simpan data anda pada computer kemudian matikan komputer.
6. Mintalah instruktur/pengajar untuk mengoreksi dan memberi pengesahan pada untuk hasil rangkain yang anda buat.

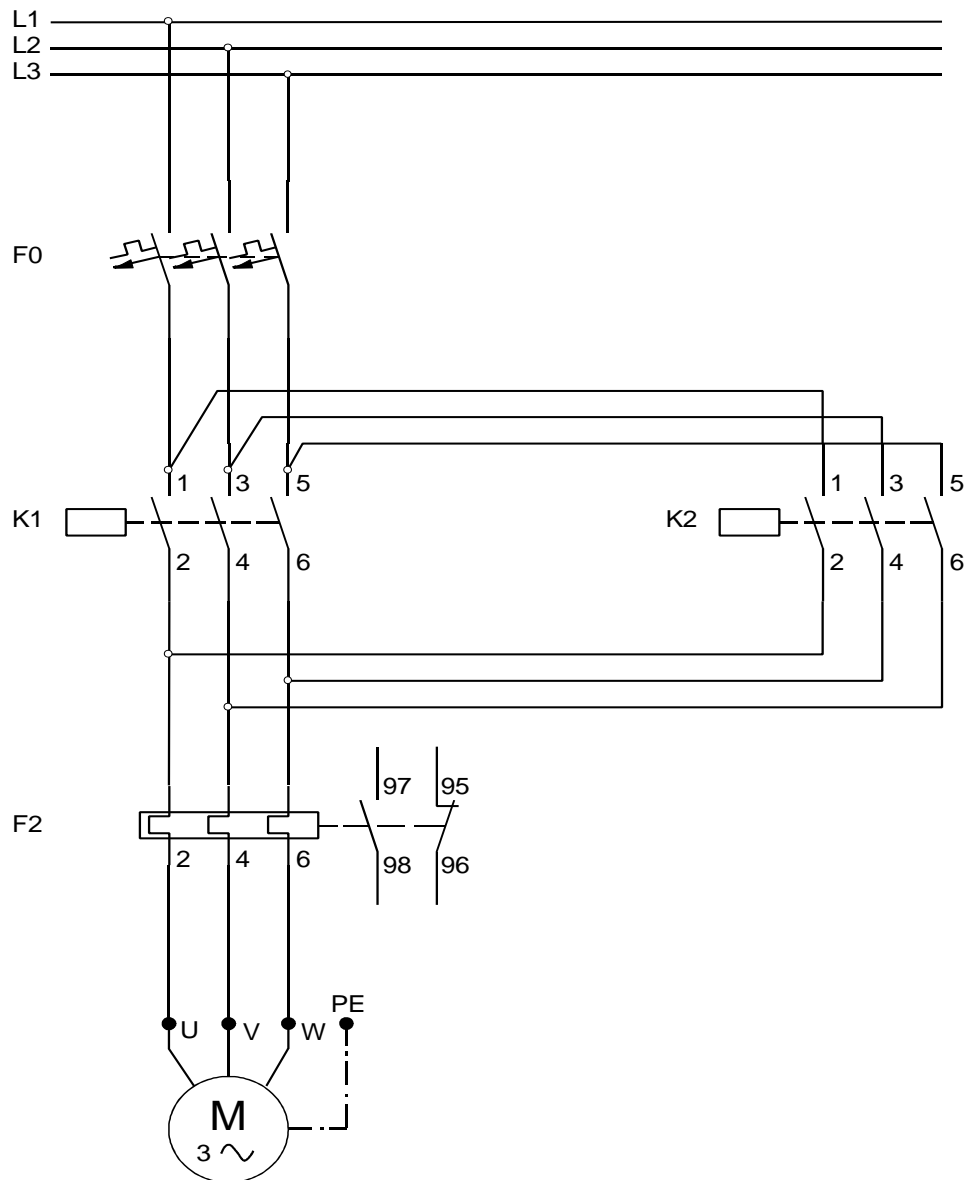
## VI. Gambar Rangkaian

### A. Tata Letak Trainer PLC



Gambar diatas adalah tata letak trainer PLC Zelio SR2B201FU

## B. Gambar rangkaian utama



## VII. Tugas Kelompok

1. Kendalikanlah dengan PLC sebuah motor 3ph dengan prinsip kerja rangkaian jika tombol start ditekan motor berputar kekanan 5 detik kemudian berhenti 3 detik kemudian berputar ke kiri 2 detik, proses itu akan berulang secara terus menerus selama tombol off belum ditekan.

2. Kendalikanlah dengan PLC sebuah motor 3ph dengan prinsip kerja rangkaian jika tombol start ditekan motor berputar kekanan 5 detik kemudian berhenti 3 detik kemudian berputar ke kiri 2 detik, proses itu akan berulang sebanyak 5 kali kemudian motor berhenti bekerja.

### **VIII. Prinsip Kerja Rangkaian**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### **IX. Kesimpulan**

.....

.....

.....

.....

.....

<b>SMK MA'ARIF 1 WATES</b>	<b>Kompetensi dasar</b> Mengoperasikan Sistem Kendali Elektronik	Nama : 1. 2.
Kelas : XI Jurusan TITL	<b>Jobsheet 4</b> Pengendali Motor AC 3ph Putar Kanan- Kiri	Alokasi waktu :

## II. Tujuan

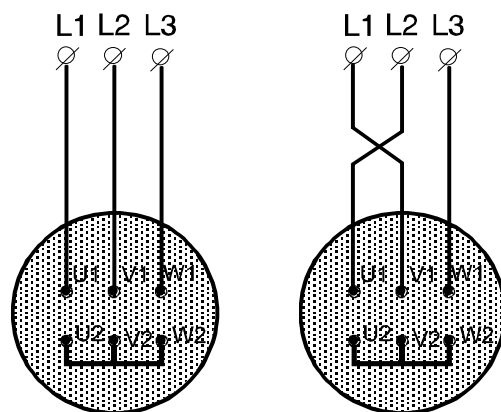
Setelah melakukan praktek ini ini diharapkan peserta didik dapat :

1. Dapat menjelaskan prinsip kerjapemograman pengendali PLC dengan benar
2. Dapat membuat rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

## II. Teori singkat

Membalik arah putar motor 3 fase

1. Cara membalik arah putar motor 3 fase adalah dengan jalan membalik 2 fase dan fase yang lain tetap. Arah putar motor 3 fase adalah arah kanan yang dilihat dari poros atau as dari motor tersebut.



2. Untuk membalik arah putar dengan magnetik kontaktor kita membutuhkan minimal 2 buah
3. Sebagai pengaman motor terhadap hubung singkat dan beban lebih digunakan Mcb dan over load
4. Dalam membalik arah putar tiga fase kondisi putaran poros harus benar - benar dalam keadaan berhenti.

## III. Alat dan bahan

1. Komputer dan software Plc Zelio Soft 2..... Seperangkat.

2. Trainer PLC..... 1 Unit
3. Motor AC 3ph..... 1 Unit
4. Overload..... 1 Buah
5. Magnetik Kontaktor..... 2 Buah
6. Trainer Mcb 3Ph..... 1 Unit
7. Kabel jumper..... Secukupnya

#### **IV. Keselamatan kerja**

1. Berdoa sebelum bekerja.
2. Gunakan seragam praktek
3. Ikuti prosedur kerja pada *labsheet*.
4. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsi dan ukurannya
5. Mintalah petunjuk instruktur/pengajar jika terdapat hal-hal yang meragukan dan belum dipahami.

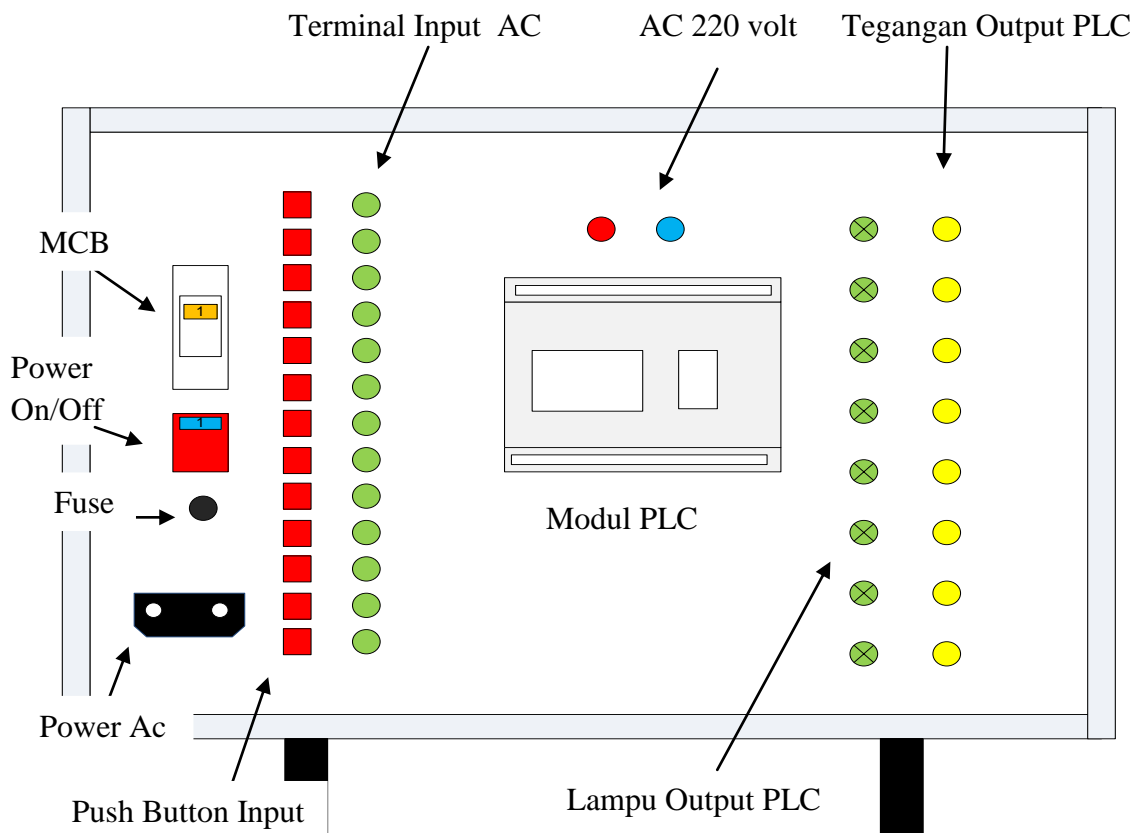
#### **V. Langkah kerja**

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Perhatikan instruktur/pengajar saat mengajarkan instalasi modul Plc Zelio
3. Pelajari dan pahami dahulu materi yang akan dilaksanakan sebelum dipraktikkan.
4. Buatlah program yang ada pada *labsheet* menggunakan *Zelio Soft 2*
5. Setelah selesai, simpan data anda pada computer kemudian matikan komputer.
6. Mintalah instruktur/pengajar untuk mengoreksi dan memberi pengesahan pada untuk hasil rangkain yang anda buat.



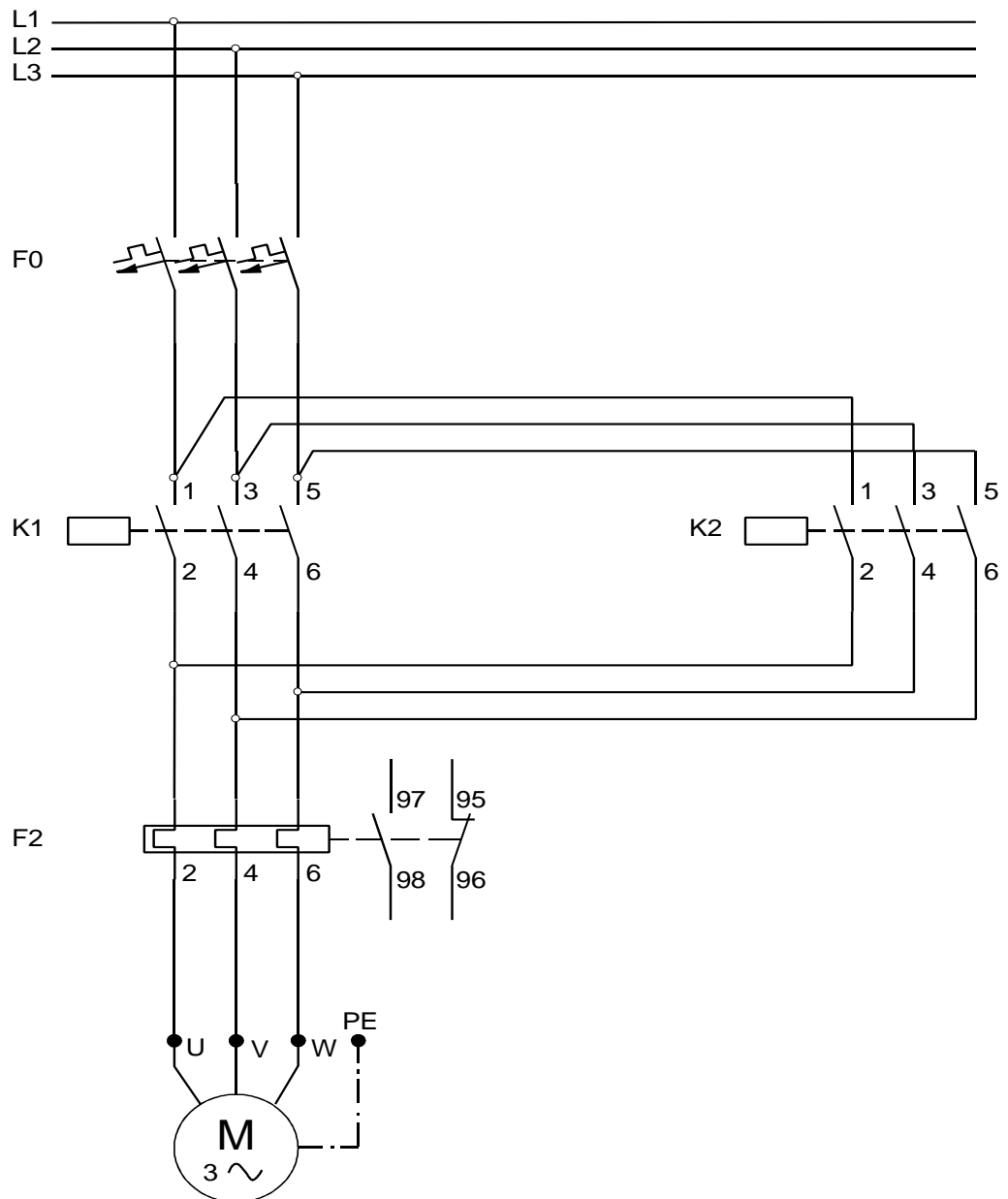
## VI. Gambar Rangkaian

### C. Tata Letak Trainer PLC



Gambar diatas adalah tata letak trainer PLC Zelio SR2B201FU

D. Gambar rangkaian utama



VII. Tugas Kelompok

1. Buatlah program yang berbeda dengan soal sama seperti jobshet 3 yang sudah anda praktekan. Kemudian operasikan sesuai dengan perintah soal.

## **IX. Kesimpulan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

# Lampiran 12

	Halaman
1. Soal <i>pretest dan posttest</i> siklus I .....	200
2. Soal <i>pretest dan posttest</i> siklus II .....	208

## SOAL-SOAL PILIHAN GANDA PRETES-POSTES SIKLUS I

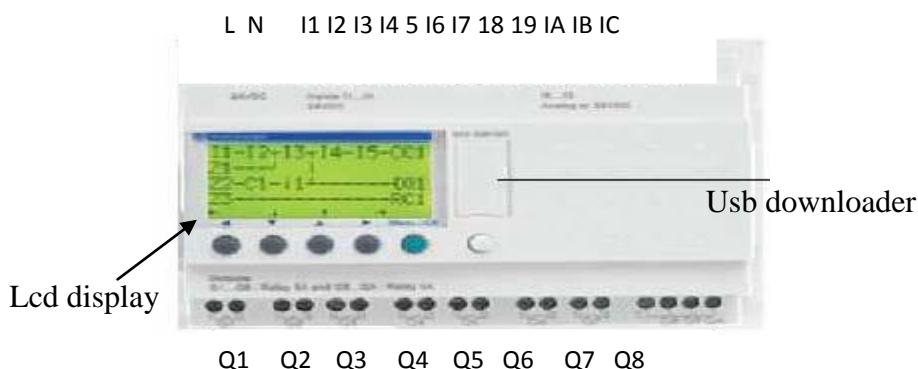
---

**Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda ( X ) untuk satu jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang disediakan.**

1. Suatu peralatan atau sekelompok peralatan yang digunakan untuk mengatur fungsi kerja suatu mesin dan memetakan tingkah laku mesin tersebut sesuai dengan yang dikehendaki adalah pengetahuan dari...
  - a. Sistem kendali
  - b. Dasar kendali
  - c. Kendali digital
  - d. Kendali analog
  - e. Logic
2. Sistem kendali mempunyai tiga unsur penting yaitu...
  - a. Input-Output-Register
  - b. Input-Heksa-Biner
  - c. Input-Proses-Output
  - d. Output-Proses-Register
  - e. Output-Data-Eksekusi
3. Dalam sistem kendali saklar togel, saklar tekan, sensor adalah termasuk komponen...
  - a. Penyearah
  - b. Stabiliser
  - c. Controller
  - d. Input
  - e. Output
4. Dalam sistem kendali motor listrik, buzzer, lampu, kontaktor adalah termasuk komponen...
  - a. Penyearah
  - b. Stabiliser
  - c. Controller
  - d. Input
  - e. Output

5. Dalam sistem otomasi, PLC merupakan jantung sistem kendali. Kepanjangan dari PLC adalah....
  - a. Programmable Line Controller
  - b. Programmable Logic Controller
  - c. Programmable Logic Converter
  - d. Programmable Logic Conveyor
  - e. Program Logika Control
6. Dibawah ini yang merupakan macam PLC adalah....
  - a. Zelio
  - b. Nasa
  - c. Mazda
  - d. Motorolla
  - e. Digital
7. Apakah kepanjangan dari CPU di dalam PLC...
  - a. Central Programmable Unit
  - b. Central Programmable United
  - c. Central Processing Unit
  - d. Control Processing Unit
  - e. Control Processing United
8. PLC pada umumnya memiliki dua jenis memori yang digunakan yaitu...
  - a. ROM dan EEPROM
  - b. RAM dan ROM
  - c. RAM dan EEPROM
  - d. CCU dan CPU
  - e. CCU dan RAM

Perhatikan gambar PLC Zelio SR2B201FU dibawah ini untuk mengerjakan soal nomor 9-15.



9. Port dengan simbol L dan N pada gambar diatas adalah untuk....
  - a. Power supply
  - b. Input
  - c. Output
  - d. Downloader
  - e. Transfer data
10. Port dengan simbol I1,I2,I3,...IC pada gambar diatas adalah port....
  - a. Power supply
  - b. Input
  - c. Output
  - d. Downloader
  - e. Transfer data
11. Port dengan simbol Q1,Q2,Q3,...Q8 pada gambar diatas adalah port....
  - a. Power supply
  - b. Input
  - c. Output
  - d. Downloader
  - e. Memprogram
12. Fungsi dari port Usb downloader adalah....
  - a. Mentransfer program PC ke Modul/Modul ke PC
  - b. Catudaya PLC
  - c. Tempat mengolah program
  - d. Menampilkan perintah yang diinputkan ke PLC
  - e. Terminal yang menghubungkan ke rangkaian keluaran
13. Fungsi dari Lcd display adalah....
  - a. Mentransfer program PC ke Modul/Modul ke PC
  - b. Catudaya PLC
  - c. Tempat mengolah program
  - d. Menampilkan perintah yang diinputkan ke PLC
  - e. Terminal yang menghubungkan ke rangkaian keluaran
14. Program Zelio dapat di program dengan dua metode adalah...
  - a. Ladder diagram dan digital simbol
  - b. Electric symbol dan ladder symbol
  - c. Electric symbol dan biner symbol
  - d. Ladder diagram dan symbol program
  - e. Ladder diagram dan symbol biner

15. Simbol output yang terdapat di software zelio adalah...

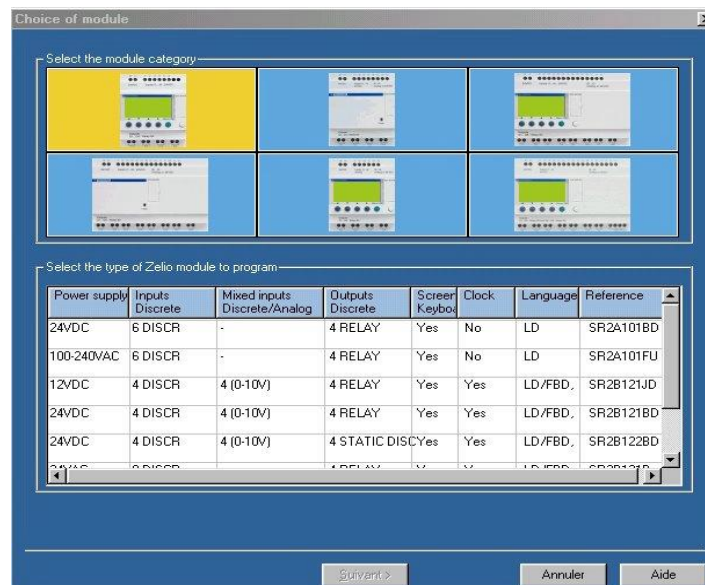
- a. Q
- b. O
- c. Output
- d. S
- e. R

16. Simbol yang digunakan untuk mensimulasikan program yang ada di PLC adalah...



- a. Tekan Run
- b. Pilih S kemudian tekan Run
- c. Pilih kaca pembesar
- d. Pilih gambar listrik kemudian tekan Run
- e. Tekan gambar alat tulis

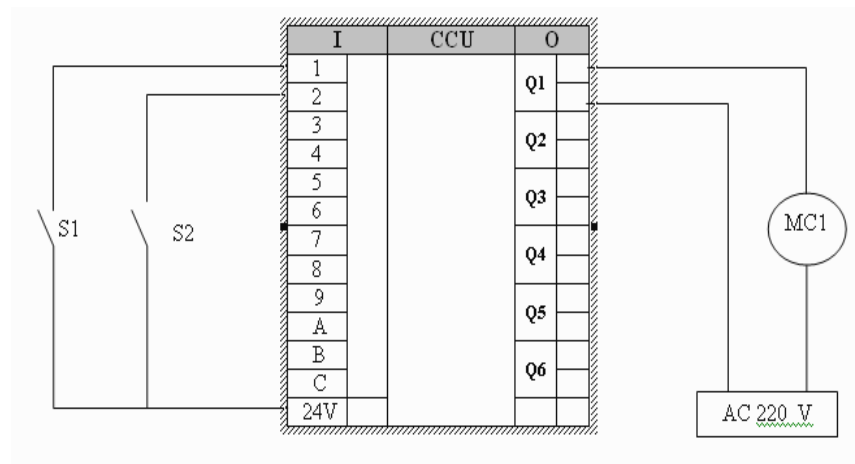
17. Gambar dibawah merupakan potongan program untuk...





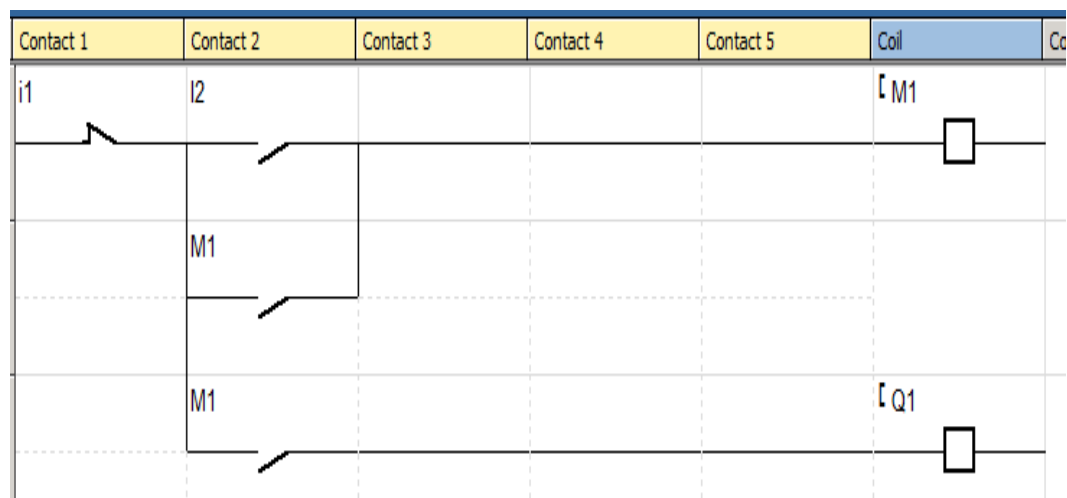
- a. Memilih tipe data
  - b. Memilih jenis program
  - c. Memilih jenis output
  - d. Memilih jenis PLC
  - e. Memilih program
18. Pada software zelio input/masukan disimbolkan dengan huruf...
- a. CC
  - b. T
  - c. I
  - d. O
  - e. M
19. Timer dalam software PLC digunakan sebagai pengatur waktu kerja rangkaian yang dikendalikannya. Timer dapat difungsikan off delay dan on delay,yang dimaksud on delay adalah...
- a. Menunda waktu on
  - b. Menunda waktu off
  - c. Menunda waktu on/off
  - d. Menjalankan delay
  - e. Menjalankan perintah delay secara terus menerus
20. Fungsi dari komponen counter software PLC Zelio adalah sebagai...
- a. Memori
  - b. Pewaktu
  - c. Pencacah
  - d. Off delay
  - e. On delay
21. Simbol Conter didalam Zelio...
- a. CC
  - b. CU
  - c. CO
  - d. CF
  - e. OC

22. Berapa Output yang terpasang pada gambar dibawah ini...



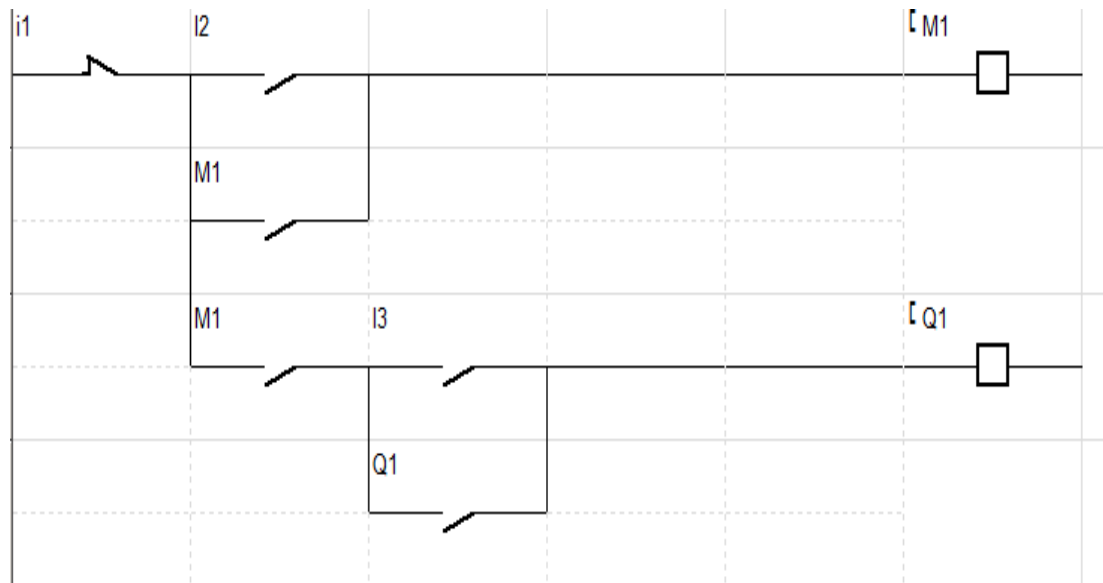
- 1 output
- 2 output
- 3 output
- 4 output
- 5 output

23. Perintah yang dilakukan agar output Q1 bekerja....



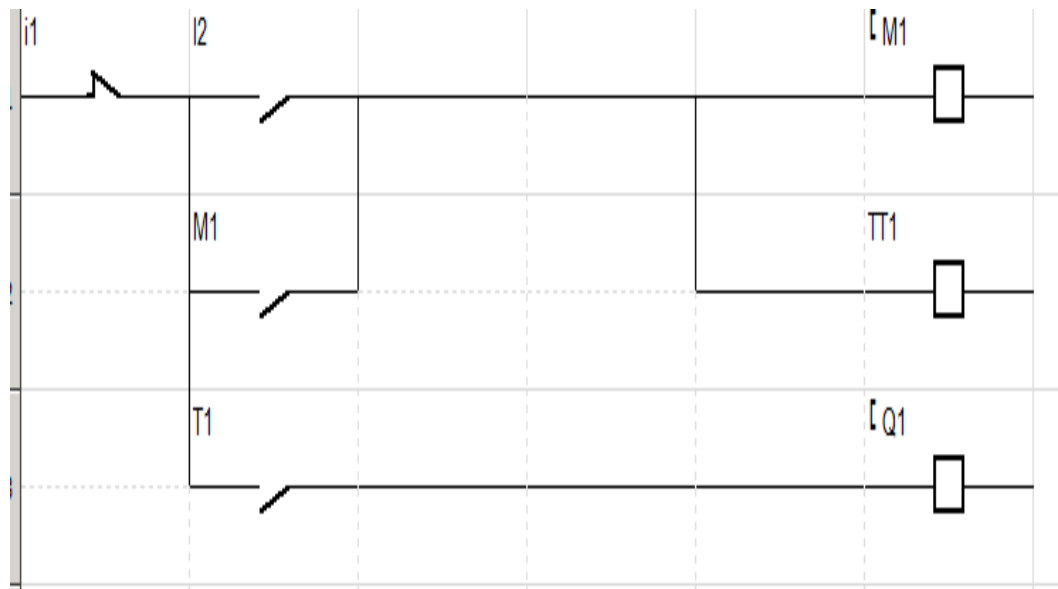
- Menekan I1
- Menekan I2
- Menekan I1 dan I2
- Menekan I1 dan switch M1
- Menekan I1, I2 dan switch M1

24. Perintah yang dilakukan agar output Q1 bekerja adalah....



- a. Menekan I1
- b. Menekan I2
- c. Menekan I1 dan I2
- d. Menekan I2 dan I3
- e. Menekan I1, I2 dan switch M1

25. Jika switch I2 ditekan sesaat maka kerja program adalah....



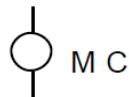
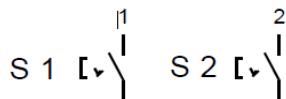
- a. Q1 seketika menyala
- b. Q1 menyala setelah seting waktu timer terpenuhi
- c. Q1 menyala kemudian mati
- d. Q1 menyala berkedip
- e. Rangkaian eror

## SOAL-SOAL PILIHAN GANDA PRETES-POSTES SIKLUS II

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda ( X ) untuk satu jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang disediakan.

1. Gambar Zelio dibawah ini merupakan tabel kebenaran logika...

1. Sket Posisi:

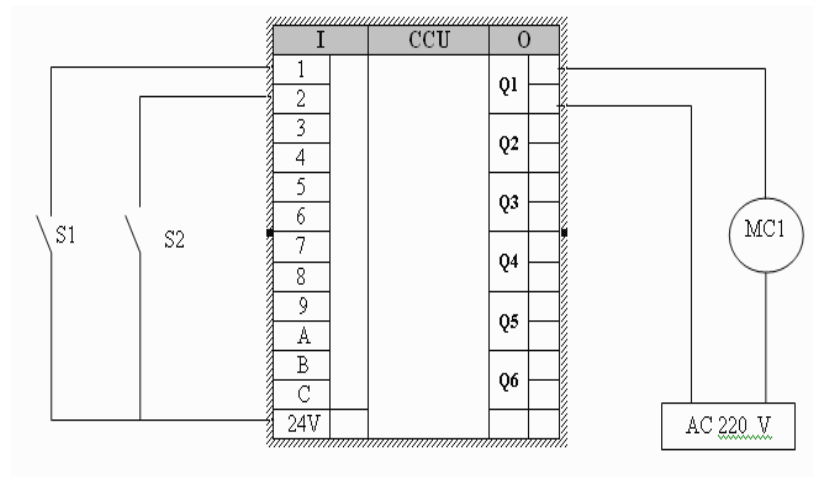


2. Tabel Kebenaran

S1	S2	MC
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

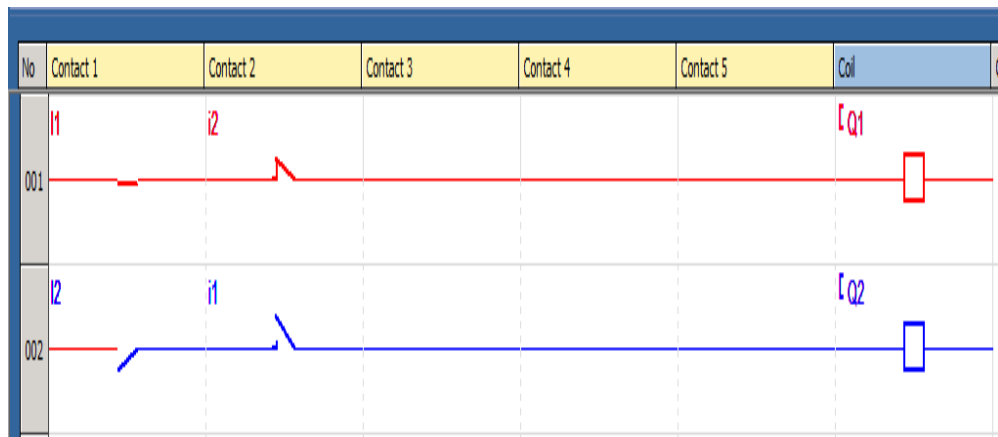
- a. AND
- b. OR
- c. NOR
- d. NOT
- e. EXOR

2. Output yang terpasang pada gambar dibawah ini adalah...



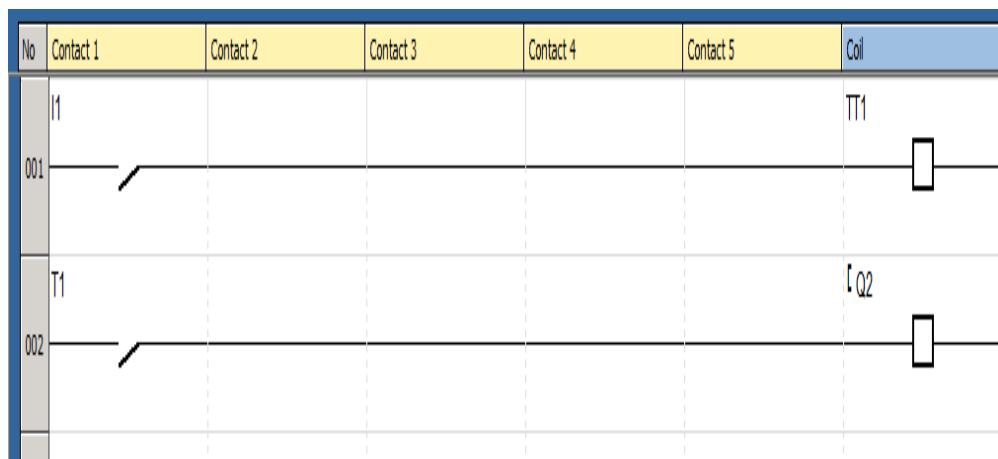
- a. 6 output
- b. 4 output
- c. 2 output
- d. 1 output
- e. 3 output

3. Kerja program pada gambar berikut adalah...



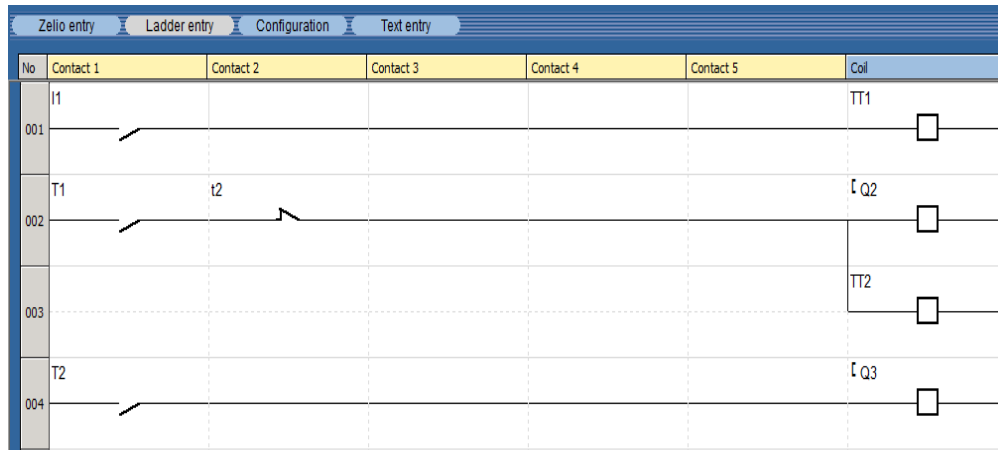
- I1 on maka Q1 menyala, I2 on maka Q1 mati
- I1 on maka Q1 dan Q2 menyala
- I2 on maka Q1 menyala
- I2 on maka Q2 dan Q1 menyala
- I2 on maka Q2 mati

4. Output Q2 akan menyala jika...



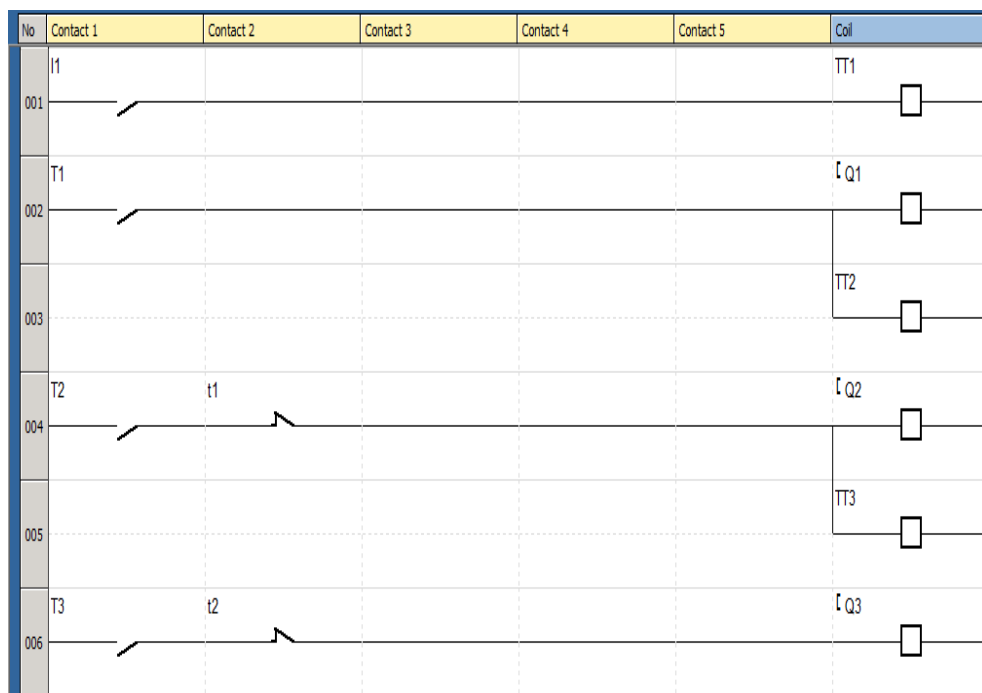
- I1 on, dan TT1 menunggu 5 sekon lalu Q2 menyala
- I1 off
- I1 on
- T1 on
- I1 on dan TT1 off

5. Fungsi T2 pada gambar dibawah ini adalah...



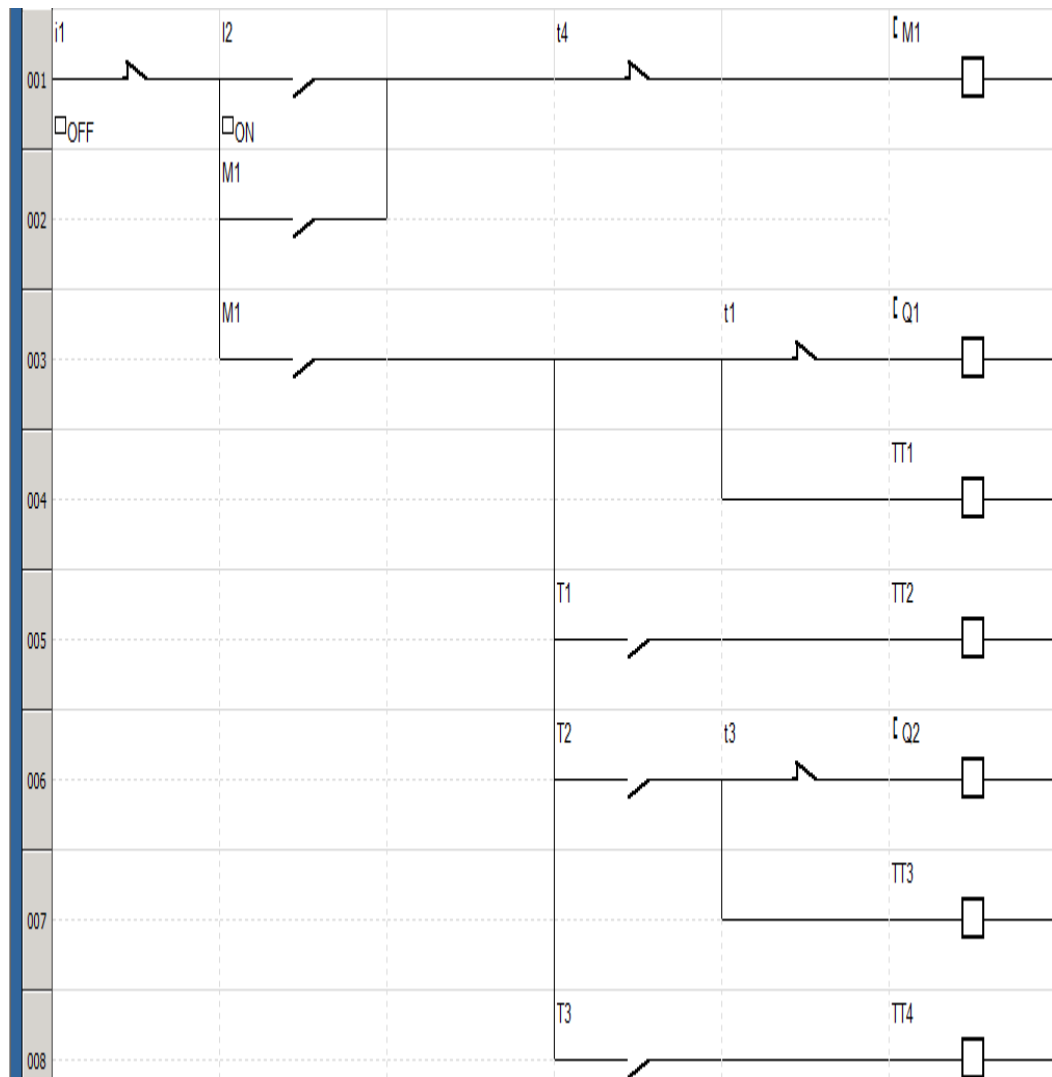
- untuk menyalakan Q3
- untuk mematikan Q2
- untuk memberi waktu Q3 menyala
- untuk menyalakan Q3 dan Q2
- untuk mematikan Q3

6. Apakah program dibawah ini dapat menyala bergantian?



- Salah karena t1 dan t2 tidak berfungsi
- Benar karena ada t1 dan t2
- Benar karena ada timer setiap lampu
- Salah karena saklar S1 hanya menggerakkan lampu 1
- Benar karena timer sudah dipasang dibawah Q atau lampu

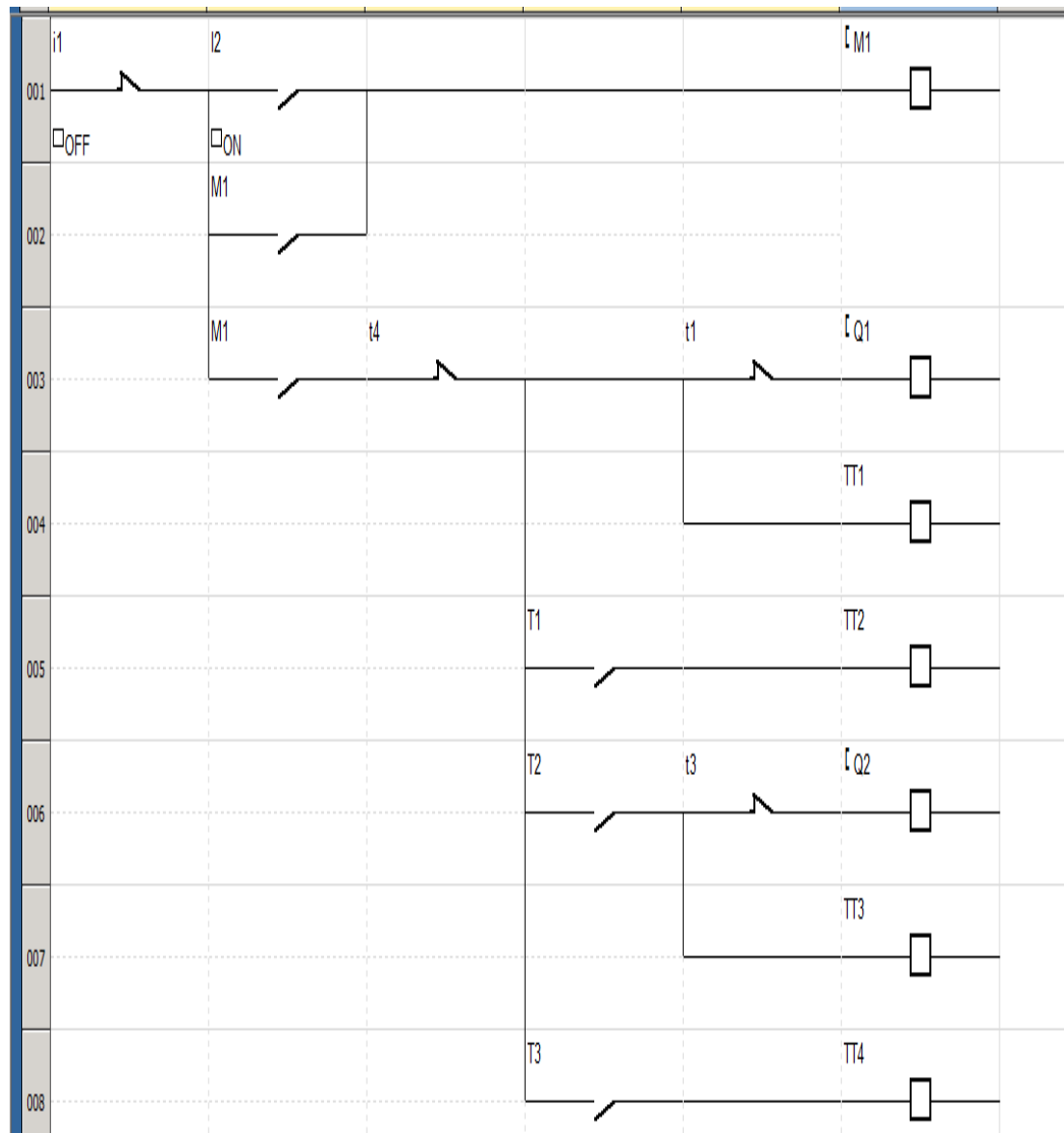
7. Jika program dibawah ini di jalan kan kerja dari 2 lampu Q1 dan Q2 adalah....



- Lampu Q1 menyala dan disusul lampu Q2 menyala
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan berhenti bekerja
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan rangkaian bekerja secara terus menerus
- Q1 dan Q2 tidak menyala
- Q1 dan Q2 menyala bersama sama slama beberapa saat kemudian mati

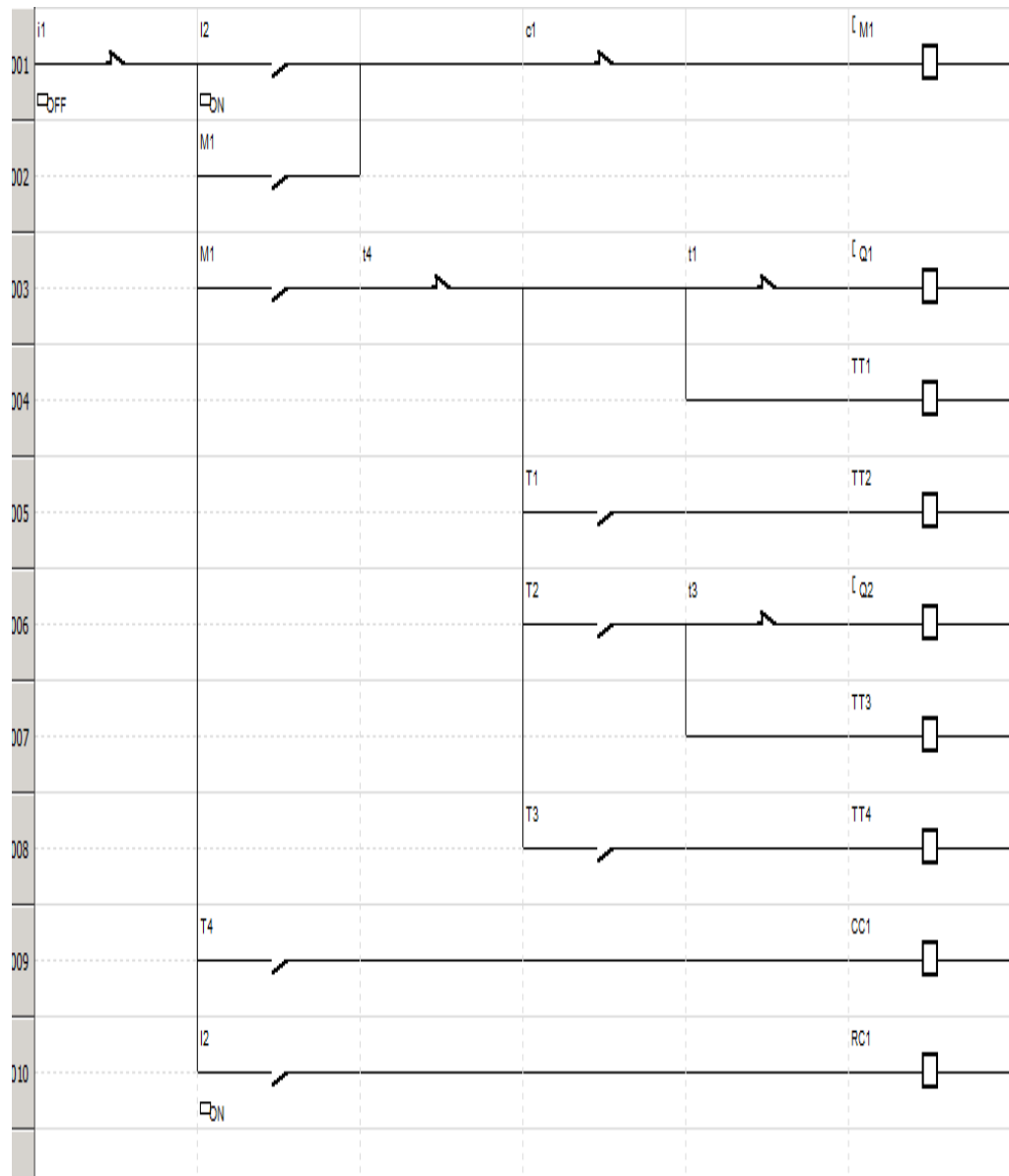


8. Jika program dibawah ini di jalan kan bagaimana kerja dari 2 lampu Q1 dan Q2 adalah....



- Lampu Q1 menyala dan disusul lampu Q2 menyala
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan berhenti bekerja
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan rangkaian bekerja secara terus menerus
- Q1 dan Q2 tidak menyala
- Q1 dan Q2 menyala bersama sama slama beberapa saat kemudian mati

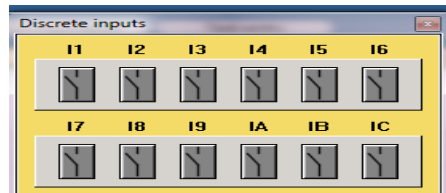
9. Jika counter diset pulse 3 kerja dari lampu Q1 dan Q2 adalah.....



- Lampu Q1 menyala dan disusul lampu Q2 menyala bersama-sama dan berulang selama 3 kali kemudian berhenti
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan berhenti bekerja
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan rangkaian bekerja secara terus menerus selama 3 kali kemudian berhenti bekerja
- Q1 dan Q2 tidak menyala
- Q1 dan Q2 menyala bersama sama slama beberapa saat kemudian mati

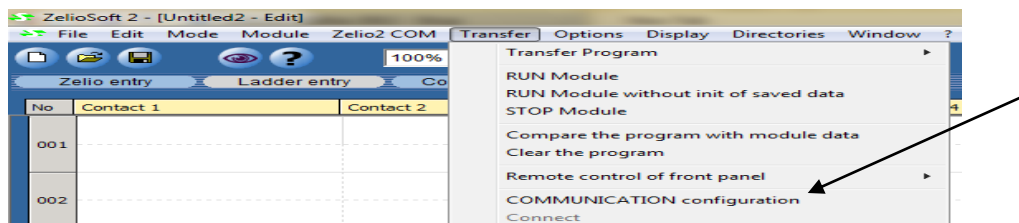
10. Dalam membuat program pengendali otomatis diperlukan komponen penunda waktu/ timer. Simbol timer dalam program PLC Zelio adalah....
  - a. I
  - b. O
  - c. M
  - d. TT
  - e. CC
11. Dalam membuat program pengendali otomatis diperlukan komponen pencacah/counter . Simbol counter dalam program PLC Zelio adalah....
  - a. I
  - b. O
  - c. M
  - d. TT
  - e. CC
12. Apabila membuat program kendali dari satu tempat (direct on line) input output yang diperlukan adalah....
  - a. 1 Input dan 1 Output
  - b. 1 Input dan 2 Output
  - c. 2 Input dan 1 Output
  - d. 2 Input dan 2 Output
  - e. 3 Input dan 1 Output
13. Apabila membuat program pengendali putaran motor AC 3Ph putar kanan kiri otomatis peralatan program yang diperlukan adalah dengan
  - a. 1 Input dan 1 Output
  - b. 1 Input dan 2 Output
  - c. 2 Input dan 1 Output dan 1 Timer
  - d. 2 Input dan 2 Output dan 2 Timer
  - e. 2 Input dan 2 Output dan 3 Timer
14. Apabila membuat program pengendali starting motor AC 3Ph bintang segitigai otomatis peralatan program yang diperlukan adalah dengan
  - a. 1 Input dan 1 Output
  - b. 1 Input dan 2 Output
  - c. 2 Input dan 1 Output dan 1 Timer
  - d. 2 Input dan 2 Output dan 1 Timer
  - e. 2 Input dan 3 Output dan 1 Timer
15. Dibawah ini cara men transfer program dr software ke modul hardware PLC zelio Yang benar adalah...
  - a. Transfer-Run-Download
  - b. Transfer-Transfer Program-PC to Modul
  - c. Transfer-Transfer Program-Modul to PC
  - d. Transfer-download
  - e. Transfer-ok

16. Dibawah ini cara memanggil program terakhir yang ada pada hardware PLC zelio Yang benar adalah...
- Transfer-Run-Download
  - Transfer-Transfer Program-PC to Modul
  - Transfer-Transfer Program-Modul to PC
  - Transfer-download
  - Transfer-ok
17. Setelah program disimulasikan perintah yang digunakan untuk melihat kerja dari komponen input (switch) seperti gambar adalah dengan menekan....



- 
- 
- 
- 
- 
- 

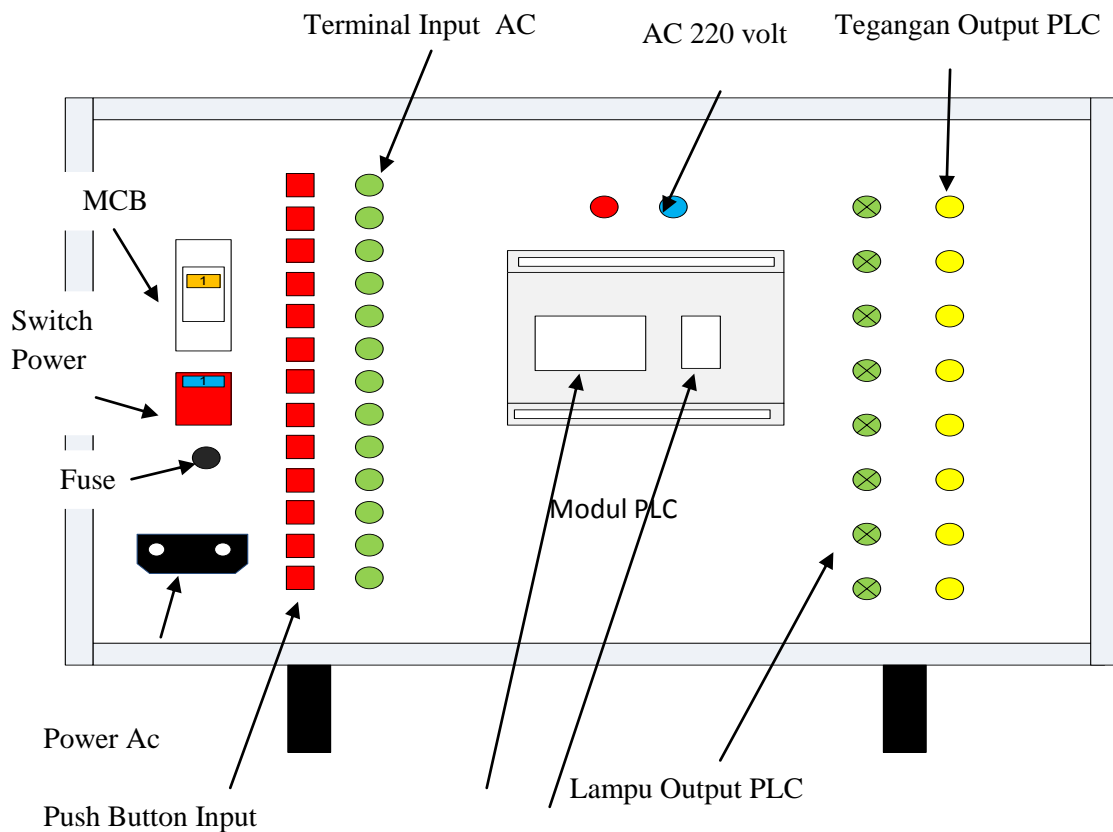
18. Fungsi dari menu toolbar dibawah ini adalah...



- Untuk mengubah com PORT
- Untuk mengubah jenis PLC
- Untuk mentransfer data
- Untuk konfigurasi PLC
- Untuk komunikasi toolbar

19. Bagaimana cara mengubah saklar dari NO(Normally open) menjadi NC(Normally Close)...
- Klik saklar – klik kiri
  - Klik saklar – klik kiri – ok
  - Klik saklar – klik kanan – pilih NC – Ok
  - Klik saklar – klik kanan – clear
  - Klik saklar – klik kiri – pilih NC
20. Langkah mensimulasikan program yang sudah jadi adalah dengan cara...
- Klik tombol S – Run
  - Klik transfer – klik run module
  - Klik transfer – klik compile
  - Klik compile
  - Klik kanan tombol S – Run
21. Langkah yang dilakukan untuk mengubah electrical simbol menjadi ladder symbol adalah....
- Klik toolbar mode – klik ladder symbol
  - Klik toolbar Zelio 2 com – klik ladder symbol
  - Klik toolbar options – klik ladder symbol
  - Klik toolbar display – klik ladder symbol
  - Klik toolbar edit – klik ladder symbol

Perhatikan gambar dibawah ini untuk mengerjakan soal nomor 22-25



22. USB pada trainer PLC LCD USB ..
- Mentransfer program
  - Melihat eksekusi program
  - Catu daya PLC
  - Input
  - Output
23. Untuk memerintahkan program agar bekerja sesuai dengan fungsinya langkah yang dilakukan pada trainer adalah dengan....
- Menekan switch power
  - Menekan switch power dan MCB pada posisi on
  - Menekan switch power dan MCB pada posisi on dan menekan push button input sesuai alamat program kemudian dapat melihat kerja lampu outputnya
  - Menekan switch power dan MCB pada posisi on dan melihat tampilan LCD
  - Menekan switch power dan MCB pada posisi on dan melihat nyala output
24. Langkah yang dilakukan untuk membebani output Q1 trainer PLC dengan magnetik kontaktor adalah....
- Menyambungkan dengan AC 220 volt pada trainer
  - Menyambung terminal tegangan phase output PLC Q1 dengan terminal A1 magnetik kontaktor dan A2 disambung dengan netral
  - Menyambung terminal tegangan phase output PLC Q1 dengan terminal A1 magnetik kontaktor dan A2 disambung dengan phase
  - Menyambung terminal tegangan phase output PLC Q1 dengan terminal A1 magnetik kontaktor dan A2 disambung dengan ground
  - Menyambung terminal tegangan phase output PLC Q1 dengan terminal NO magnetik kontaktor
25. Langkah yang dilakukan untuk membebani output Q1 trainer PLC dengan motor 3ph adalah...
- Menyambungkan dengan AC 220 volt pada trainer
  - Menyambung terminal tegangan phase output PLC Q1 dengan terminal A1 magnetik kontaktor dan A2 disambung dengan netral
  - Menyambung terminal tegangan phase output PLC Q1 dengan terminal A1 magnetik kontaktor dan A2 disambung dengan phase
  - Menyambung terminal tegangan phase output PLC Q1 dengan terminal A1 magnetik kontaktor dan A2 disambung dengan ground
  - Menyambung terminal tegangan phase output PLC Q1 dengan terminal A1 magnetik kontaktor dan A2 disambung dengan netral kemudian kontak utama magnetik kontaktor digunakan sebagai switch penghubung sumber 3ph yang mensuplai motor.

# Lampiran 13

	Halaman
1. Hasil <i>pretest</i> siklus I .....	219
2. Hasil <i>posttest</i> siklus I .....	220
3. Hasil <i>prettest</i> siklus II .....	221
4. Hasil <i>posttest</i> siklus II .....	222



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TERAKREDITASI - A

NO. ID : 9105063153. SMM ISO 9001



Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo. Telpn. (0274) 773565. Fax. (0274) 773565 Kode Pos 55611 e-mail : smkmf1\_wates@yahoo.com

### Hasil Pretest Siklus I

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas / Semester : XI/2  
Mata Pelajaran : Pembuatan rangkaian pengendali dasar  
Standar Kompetensi : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
Kode Standart Komp : 011.KK.10

Nomor		Jumlah Benar	Nilai	Ket.
Urut	Induk			
1	7952	16	6,4	Belum Tuntas
2	7953	19	7,6	Tuntas
3	7954	12	4,8	Belum Tuntas
4	7955	13	5,2	Belum Tuntas
5	7956	12	4,8	Belum Tuntas
6	7957	15	6	Belum Tuntas
7	7958	15	6	Belum Tuntas
8	7959	16	6,4	Belum Tuntas
9	7960	12	4,8	Belum Tuntas
10	7961	15	6	Belum Tuntas
11	7962	14	5,6	Belum Tuntas
12	7963	15	6	Belum Tuntas
13	7964	14	5,6	Belum Tuntas
14	7965	12	4,8	Belum Tuntas
15	7966	14	5,6	Belum Tuntas
16	7967	13	5,2	Belum Tuntas
17	7968	19	7,6	Tuntas
18	7970	17	6,8	Belum Tuntas
19	7971	15	6	Belum Tuntas
20	7972	14	5,6	Belum Tuntas
21	7973	15	6	Belum Tuntas
22	7975	15	6	Belum Tuntas
23	7976	12	4,8	Belum Tuntas
24	7977	14	5,6	Belum Tuntas
25	7978	13	5,2	Belum Tuntas
26	7979	16	6,4	Belum Tuntas
27	7980	12	4,8	Belum Tuntas
28	7981	14	5,6	Belum Tuntas

Nilai Tertinggi 7,6  
Nilai Terendah 4,8  
Nilai Rata-rata 5,757142857  
Persentase ketuntasan 7,14%





LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TERAKREDITASI - A  
NO. ID : 9105063153. SMM ISO 9001



Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo. Telp. (0274) 773565. Fax. (0274) 773565 Kode Pos 55611 e-mail : smkmf1\_wates@yahoo.com

### Hasil Posttest Siklus I

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas / Semester : XI/2  
Mata Pelajaran : Pembuatan rangkaian pengendali dasar  
Standar Kompetensi : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
Kode Standart Komp : 011.KK.10

Nomor		Jumlah Benar	Nilai	Ket.
Urut	Induk			
1	7952	22	8,8	Tuntas
2	7953	22	8,8	Tuntas
3	7954	18	7,2	Belum Tuntas
4	7955	17	6,8	Belum Tuntas
5	7956	18	7,2	Belum Tuntas
6	7957	17	6,8	Belum Tuntas
7	7958	20	8	Tuntas
8	7959	20	8	Tuntas
9	7960	18	7,2	Belum Tuntas
10	7961	21	8,4	Tuntas
11	7962	20	8	Tuntas
12	7963	19	7,6	Tuntas
13	7964	22	8,8	Tuntas
14	7965	18	7,2	Belum Tuntas
15	7966	18	7,2	Belum Tuntas
16	7967	19	7,6	Tuntas
17	7968	23	9,2	Tuntas
18	7970	23	9,2	Tuntas
19	7971	19	7,6	Tuntas
20	7972	21	8,4	Tuntas
21	7973	20	8	Tuntas
22	7975	18	7,2	Belum Tuntas
23	7976	19	7,6	Tuntas
24	7977	19	7,6	Tuntas
25	7978	18	7,2	Belum Tuntas
26	7979	21	8,4	Tuntas
27	7980	19	7,6	Tuntas
28	7981	18	7,2	Belum Tuntas

Nilai Tertinggi 9,2  
Nilai Terendah 6,8  
Nilai Rata-rata 7,814285714  
Prosentase ketuntasan 60,28%



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA

NO. ID : 9105063153. SMM ISO 9001



Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo. Telpn : (0274) 773565. Fax. (0274) 773565 Kode Pos 55611 e-mail : smkmf1\_wates@yahoo.com

### Hasil Pretest Siklus II

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik

Kelas / Semester : XI/2

Mata Pelajaran : Pembuatan rangkaian pengendali dasar

Standar Kompetensi : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik

Kode Standart Komp : 011.KK.10

Nomor		Jumlah Benar	Nilai	Ket
Urut	Induk			
1	7952	16	6,4	Belum Tuntas
2	7953	20	8	Tuntas
3	7954	15	6	Belum Tuntas
4	7955	15	6	Belum Tuntas
5	7956	16	6,4	Belum Tuntas
6	7957	15	6	Belum Tuntas
7	7958	16	6,4	Belum Tuntas
8	7959	19	7,6	Tuntas
9	7960	15	6	Belum Tuntas
10	7961	19	7,6	Tuntas
11	7962	18	7,2	Belum Tuntas
12	7963	15	6	Belum Tuntas
13	7964	14	5,6	Belum Tuntas
14	7965	13	5,2	Belum Tuntas
15	7966	14	5,6	Belum Tuntas
16	7967	16	6,4	Belum Tuntas
17	7968	20	8	Tuntas
18	7970	16	6,4	Belum Tuntas
19	7971	15	6	Belum Tuntas
20	7972	19	7,6	Tuntas
21	7973	16	6,4	Belum Tuntas
22	7975	15	6	Belum Tuntas
23	7976	14	5,6	Belum Tuntas
24	7977	14	5,6	Belum Tuntas
25	7978	15	6	Belum Tuntas
26	7979	18	7,2	Belum Tuntas
27	7980	14	5,6	Belum Tuntas
28	7981	16	6,4	Belum Tuntas

Nilai Tertinggi 8

Nilai Terendah 5,2

Nilai Rata-rata 6,4

Prosentase ketuntasan 17,85%



### Hasil Posttest Siklus II

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas / Semester : XI/2  
Mata Pelajaran : Pembuatan rangkaian pengendali dasar  
Standar Kompetensi : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
Kode Standart Komp : 011.KK.10

Nomor urut	Induk	Jumlah Benar	Nilai	Ket.
1	7952	23	9,2	Tuntas
2	7953	24	9,6	Tuntas
3	7954	20	8	Tuntas
4	7955	19	7,6	Tuntas
5	7956	18	7,2	Belum Tuntas
6	7957	19	7,6	Tuntas
7	7958	21	8,4	Tuntas
8	7959	22	8,8	Tuntas
9	7960	19	7,6	Tuntas
10	7961	21	8,4	Tuntas
11	7962	20	8	Tuntas
12	7963	22	8,8	Tuntas
13	7964	21	8,4	Tuntas
14	7965	18	7,2	Belum Tuntas
15	7966	20	8	Tuntas
16	7967	19	7,6	Tuntas
17	7968	23	9,2	Tuntas
18	7970	22	8,8	Tuntas
19	7971	18	7,2	Belum Tuntas
20	7972	20	8	Tuntas
21	7973	18	7,2	Belum Tuntas
22	7975	20	8	Tuntas
23	7976	20	8	Tuntas
24	7977	19	7,6	Tuntas
25	7978	21	8,4	Tuntas
26	7979	23	9,2	Tuntas
27	7980	20	8	Tuntas
28	7981	19	7,6	Tuntas

Nilai Tertinggi 9,6  
Nilai Terendah 7,2  
Nilai Rata-rata 8,128571429  
Prosentase ketuntasan 82,14%

# Lampiran 14

	Halaman
Kenaikan Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	224

### Kenaikan Nilai Pretest dan Posttest

Nomor Absen/Kelompok	Nilai Siswa				Jumlah Kenaikan	
	Siklus I		Siklus II		Siklus I	Siklus II
Kelompok 1	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Nilai	Nilai
17	7,6	9,2	8	9,2	1,6	1,2
19	6	7,6	6	7,2	1,6	1,2
21	6	8	6,4	7,2	2	0,8
9	4,8	7,2	6	7,6	2,4	1,6
Kelompok 2						
20	5,6	8,4	7,6	8	2,8	0,4
26	6,4	8,4	7,2	9,2	2	2
27	4,8	7,6	5,6	8	2,8	2,4
16	5,2	7,6	6,4	7,6	2,4	1,2
Kelompok 3						
2	7,6	8,8	8	9,6	1,2	1,6
22	6	7,2	6	8	1,2	2
12	6	7,6	6	8,8	1,6	2,8
28	5,6	7,2	6,4	7,6	1,6	1,2
Kelompok 4						
18	6,8	9,2	6,4	8,8	2,4	2,4
24	5,6	7,6	5,6	7,6	2	2
14	4,8	7,2	5,2	7,2	2,4	2
25	5,2	7,2	6	8,4	2	2,4
Kelompok 5						
1	6,4	8,8	6,4	9,2	2,4	2,8
15	5,6	7,2	5,6	8	1,6	2,4
6	6	6,8	6	7,6	0,8	1,6
23	4,8	7,6	5,6	8	2,8	2,4
Kelompok 6						
4	5,2	6,8	6	7,6	1,6	1,6
8	6,4	8	7,6	8,8	1,6	1,2
5	4,8	7,2	6,4	7,2	2,4	0,8
13	5,6	8,8	5,6	8,4	3,2	2,8
Kelompok 7						
7	6	8	6,4	8,4	2	2
10	6	8,4	7,6	8,4	2,4	0,8
3	4,8	7,2	6	8	2,4	2
11	5,6	8	7,2	8	2,4	0,8

Keterangan

:

Tuntas

#### Kenaikan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Tim

Tim Belajar	Siklus I	Siklus II
Kelompok 1	7,6	4,8
Kelompok 2	10	6
Kelompok 3	5,6	7,6
Kelompok 4	8,8	8,8
Kelompok 5	7,6	9,2
Kelompok 6	8,8	6,4
Kelompok 7	9,2	5,6

# Lampiran 15

	Halaman
1. Hasil Penilaian Aspek Afektif Siswa Siklus I .....	226
2. Hasil Penilaian Aspek Afektif Siswa Siklus II .....	229

# Hasil Pengamatan Aspek Afektif Siswa

## SIKLUS 1

### Pertemuan Pertama

Kelompok	Aspek yang diamati																							Prosentase		
	Interaksi siswa dalam kelompok				Interaksi siswa dengan guru				Antusias siswa dalam mengikuti pelajaran				Melaksanakan tugas kelompok				Kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok				kerjasama kelompok					
	1				2				3				4				5				6					
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	B	c		d	
1			3				3				3				3				3				3			
2		2				2					3			2				2				2				
3		2			1					2				2				2				2				
4		2				2				2					3		1						3			
5	1				2						3			2					3			2				
6		2				2				2				2				2				2				
7			3			2				2				2				2					3			
Total	15				14				17				16				15				17					
Jml.siswa	28																									
Prosentase	53,571429 %				50 %				60,714286 %				57,142857 %				53,571429 %				60,714286 %					55,95238

# Hasil Pengamatan Aspek Afektif Siswa

## SIKLUS 1

### Pertemuan Kedua

Kelompok	Aspek yang diamati																				Prosentase				
	Interaksi siswa dalam kelompok				Interaksi siswa dengan guru				Antusias siswa dalam mengikuti pelajaran				Melaksanakan tugas kelompok				Kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok					kerjasama kelompok			
	1				2				3				4				5					6			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d		a	b	c	d
1			3				3				3				3				3				3		
2			3				3				3				3				3				3		
3		2					3			2					3				3			2			
4		2				2				2					3				3				3		
5			3			2					3				3				3				3		
6		2				2					3			2				2				2	3		
7			3			2				2					3				3			2			
Total	18				17				18				20				20				21				
Jml.siswa	28																								
Prosentase	64,285714 %				60,714286 %				64,285714 %				71,428571 %				71,428571 %				75 %				67,85714



# Hasil Pengamatan Aspek Afektif Siswa

## SIKLUS 1

### Pertemuan Ketiga

Kelompok	Aspek yang diamati																							Prosentase		
	Interaksi siswa dalam kelompok				Interaksi siswa dengan guru				Antusias siswa dalam mengikuti pelajaran				Melaksanakan tugas kelompok				Kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok				kerjasama kelompok					
	1				2				3				4				5				6					
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c		d	
1			3				4			3				4				4				4				
2			3				4			3				4			3				4					
3		2					3				3				3			3				3				
4			3			2					3				4			3				3				
5			3				3				3			2				3				3				
6			3				3				3				3			3				3				
7			3				3					4			3			3				3				
Total	20				22				22				23				22				23					
Jml.siswa	28																									
Prosentase	71,428571 %				78,571429 %				78,571429 %				82,142857 %				78,571429 %				82,142857 %					78,57143

## Hasil Pengamatan Aspek Afektif Siswa

### SIKLUS 2

#### Pertemuan Pertama

Kelompok	Aspek yang diamati																								Prosentase							
	Interaksi siswa dalam kelompok				Interaksi siswa dengan guru				Antusias siswa dalam mngikuti pelajaran				Melaksanakan tugas kelompok				Kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok				kerjasama kelompok											
	1				2				3				4				5				6											
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d								
1				4				4				3					4					4				3						
2				4				4				3					4				3						4					
3				3				3				3					3				3						3					
4				3				3				3					3		2								4					
5				3				3				3					3				3						4					
6			2					3			2						3				3						3					
7				3				3					4				3					4					3					
Total	22				23				21				23				22				24											
Jml.siswa	28																															
	78,571429 %				82,142857 %				75 %				82,142857 %								78,571429 %				85,714286 %				80,35714			

# Hasil Pengamatan Aspek Afektif Siswa

## SIKLUS 2

### Pertemuan Kedua

Kelompok	Aspek yang diamati																							Prosentase		
	Interaksi siswa dalam kelompok				Interaksi siswa dengan guru				Antusias siswa dalam mengikuti pelajaran				Melaksanakan tugas kelompok				Kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok				kerjasama kelompok					
	1				2				3				4				5				6					
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	D	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c		d	
1				4				4				3				4				4				3		
2				3				4				3				3				3					4	
3				3				3					4				4				3				3	
4					4				3				3				3				4					4
5				3					4				3				3				3					4
6				3					3					4				4				3				4
7				3					3					4				3				4				3
Total	23				24				24				24				24				25					
Jml.siswa	28																									
	82,142857 %				85,714286 %				85,714286 %				85,714286 %				85,714286 %				89,285714 %				85,71429	

# Hasil Pengamatan Aspek Afektif Siswa

## SIKLUS 2

### Pertemuan Ketiga

Kelompok	Aspek yang diamati																							Prosentase		
	Interaksi siswa dalam kelompok				Interaksi siswa dengan guru				Antusias siswa dalam mengikuti pelajaran				Melaksanakan tugas kelompok				Kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok				kerjasama kelompok					
	1				2				3				4				5				6					
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	D	a	b	c	d	a	B	c	d	a	b	c		d	
1				4				4				4				4				4				4		
2			3					4				4				4			3					4		
3				4				4				3				4				4				4		
4			3					3				3				4			3					4		
5				4				4				3				4				4				4		
6			3					3					4			3			3				3			
7			3					3					4			3				4			3			
Total	24				25				25				26				25				26					
Jml.siswa	28																									
	85,714286 %				89,285714 %				89,285714 %				92,857143 %				89,285714 %				92,857143 %					89,88095

# Lampiran 16

	Halaman
Penilaian <i>Jobsheet</i> 1 ( LKS ) .....	233
Penilaian <i>Jobsheet</i> 2 ( LKS ) .....	234
Penilaian <i>Jobsheet</i> 3 ( LKS ) .....	235
Penilaian <i>Jobsheet</i> 4 ( LKS ) .....	236

Nilai Jobsheet 1 (Input dan Output)  
 Kompetensi Dasar : Memahami Prinsip Pengoperasian Sistem Kendali Elektronik  
 Merencanakan Rangkaian kendali Elektronik Sederhana

Kelompok	Nilai menjelaskan			Nilai merencana program			Memahami	Merencana	Nilai job 1
	Prinsip kerja		kesimpulan	Nilai merencana		akses zelio soft			
	A	B	C	A	B	C	A+B+C	A+B+C	
1	7	7	6	15	20	20	20	55	75
2	6	7	7	10	15	20	20	45	65
3	7	6	7	15	15	20	20	50	70
4	7	7	7	15	15	25	21	55	76
5	6	7	7	15	15	22	20	52	72
6	7	6	7	15	15	15	20	45	65
7	6	6	5	15	15	20	17	50	67

Penilaian :

menjelaskan prinsip kerja

Soal A = Skor maksimal 10

Soal B = Skor maksimal 10

Soal C = Skor maksimal 10

merencana program

Soal A = Skor maksimal 20

Soal B = Skor maksimal 20

Soal C = Skor maksimal 30

Rata-rata : 19,71428571 50,28571429

Nilai Jobsheet 2 (Timer dan Counter)  
 Kompetensi Dasar : Memahami Prinsip Pengoperasian Sistem Kendali Elektronik  
 Merencanakan Rangkaian kendali Elektronik Sederhana

Kelompok	Nilai menjelaskan			Nilai merencana program			Memahami	Merencana	Nilai job 2
	Prinsip kerja		kesimpulan	Nilai merencana		akses zelio soft			
	A	B	C	A	B	C	A+B+C	A+B+C	
1	8	7	7	17	16	25	22	58	80
2	7	8	8	15	15	25	23	55	78
3	8	8	7	16	16	25	23	57	80
4	8	7	8	15	15	25	23	55	78
5	7	7	8	16	15	25	22	56	78
6	8	7	8	17	15	20	23	52	75
7	7	8	7	15	17	25	22	57	79

Penilaian :

Rata-rata : 22,57142857 55,71428571

menjelaskan prinsip kerja

Soal A = Skor maksimal 10

Soal B = Skor maksimal 10

Soal C = Skor maksimal 10

merencana program

Soal A = Skor maksimal 20

Soal B = Skor maksimal 20

Soal C = Skor maksimal 30

Nilai Jobsheet 3 (Pengendali Motor AC 3ph Putar Kanan-Kiri)  
 Kompetensi Dasar : Membuat Rangkaian Kendali Elektronik Sederhana  
 Mengoperasikan Sistem Kendali Elektronik

Kelompok	Nilai membuat (A)					nilai A	Nilai mengoperasikan (B)				Nilai B	Nilai jobsheet 3
	membuat program	instalasi hardware	warna kabel	Waktu	Unjuk kerja		Transfer program	<i>Run lampu</i>	<i>Stop lampu</i>	Pegoperasian motor		
1	8	8	8	8	15	47	8	5	5	15	33	80
2	8	7	8	8	15	46	9	5	5	15	34	80
3	9	8	9	7	16	49	8	5	5	16	34	83
4	8	7	8	7	16	46	8	5	5	15	33	79
5	8	8	7	7	15	45	8	5	5	15	33	78
6	8	8	8	8	16	48	8	5	5	16	34	82
7	7	7	8	7	15	44	9	5	5	15	34	78

Penilaian

Membuat rangkaian kendali elektronik

Membuat program : maks 10

Rata-rata

46,43

Rata-rata

33,57

Instalasi hardware : maks 10

Pemilihan warna kabel : maks 10

Waktu : maks 10

Unjuk kerja : maks 20

Mengoperasikan sistem kendali elektronik.

Transfer program ke modul : 10

Run lampu indikator 5

Stop lampu indikator 5

Pengoperasian motor : maks 20



Nilai Jobsheet 4 (Pengendali Motor AC 3ph Putar Kanan-Kiri)  
 Kompetensi Dasar : Membuat Rangkaian Kendali Elektronik Sederhana  
 Mengoperasikan Sistem Kendali Elektronik

Kelompok	Nilai membuat (A)					nilai A	Nilai mengoperasikan (B)				Nilai B	Nilai jobsheet 4
	membuat program	instalasi hardware	warna kabel	Waktu	Unjuk kerja		Transfer program	<i>Run lampu</i>	<i>Stop lampu</i>	Pegoperasian motor		
1	10	9	9	7	17	52	10	5	5	18	38	90
2	9	9	8	8	15	49	10	5	5	16	36	85
3	9	9	9	8	16	51	10	5	5	16	36	87
4	10	8	8	8	16	50	10	5	5	18	38	88
5	10	9	8	8	17	52	10	5	5	18	38	90
6	9	9	9	8	16	51	10	5	5	18	38	89
7	8	8	8	8	15	47	10	5	5	18	38	85

Rata-rata : 50,29

37,43

Penilaian

Membuat rangkaian kendali elektronik

Membuat program : maks 10

Instalasi hardware : maks 10

Pemilihan warna kabel : maks 10

Waktu : maks 10

Unjuk kerja : maks 20

Mengoperasikan sistem kendali elektronik.

Transfer program ke modul : 10

Run lampu indikator 5

Stop lampu indikator 5

Pengoperasian motor : maks 20

# Lampiran 17

Halaman

Nilai *Jobsheet* ( LKS ) ..... 238

### Nilai Jobsheet Siklus I dan II

Nomor Absen/Kelompok	Nilai Siswa				Nilai Rata-Rata Kelompok			
	Siklus I		Siklus II		Siklus 1		Siklus II	
Kelompok 1	LKS 1	LKS 2	LKS 3	LKS 4	LKS 1	LKS 2	LKS 3	LKS 4
17	75	80	80	90	75	80	80	90
19	75	80	80	90				
21	75	80	80	90				
9	75	80	80	90				
Kelompok 2								
20	65	78	80	85	65	78	80	85
26	65	78	80	85				
27	65	78	80	85				
16	65	78	80	85				
Kelompok 3								
2	70	80	83	87	70	80	83	87
22	70	80	83	87				
12	70	80	83	87				
28	70	80	83	87				
Kelompok 4								
18	76	78	79	88	76	78	79	88
24	76	78	79	88				
14	76	78	79	88				
25	76	78	79	88				
Kelompok 5								
1	72	78	78	87	72	78	78	87
15	72	78	78	87				
6	72	78	78	87				
23	72	78	78	87				
Kelompok 6								
4	65	75	82	89	65	75	82	89
8	65	75	82	89				
5	65	75	82	89				
13	65	75	82	89				
Kelompok 7								
7	67	78	78	85	67	78	78	85
10	67	78	78	85				
3	67	78	78	85				
11	67	78	78	85				

Keterangan :  Tuntas

# Lampiran 18

Halaman

Nilai Rata-rata *Jobsheet* ( LKS ) ..... 240



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TERAKREDITASI - A  
NO. ID : 9105063153. SMM ISO 9001



Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo. Telpn : (0274) 773565. Fax : (0274) 773565 Kode Pos 55611 e-mail : smkmf1\_wates@yahoo.com

## RATA-RATA NILAI LKS

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas / Semester : XI/2  
Mata Pelajaran : Pembuatan rangkaian pengendali dasar  
Standar Kompetensi : Mengoperasikan sistem pengendali elektronik  
Kode Standart Komp : 011.KK.10

Kelompok	Nilai Rata-Rata			
	Siklus I		Siklus II	
	Job 1	Job 2	Job 3	Job 4
1	75	80	80	90
2	65	78	80	85
3	70	80	83	87
4	76	78	79	88
5	72	78	78	90
6	65	75	82	89
7	67	79	78	85

Nilai Tertinggi	76	80	83	90
Nilai Terendah	65	75	78	85
Nilai Rata-Rata	70	78,2857	80	87,7143

# Lampiran 19

	Halaman
1. Catatan Lapangan pertemuan 1 siklus I .....	242
2. Catatan Lapangan pertemuan 2 siklus I .....	244
3. Catatan Lapangan pertemuan 3 siklus I .....	245
4. Catatan Lapangan pertemuan 1 siklus II .....	246
5. Catatan Lapangan pertemuan 2 siklus II .....	247
6. Catatan Lapangan pertemuan 3 siklus II .....	248

## CATATAN LAPANGAN

Siklus : I

Hari / Tanggal : Jum'at, 11 Mei 2012

Pertemuan : Pertama

Kegiatan belajar mengajar pertemuan pertama dilaksanakan pada hari jum'at tanggal 11 Mei 2012 pukul 12.30. Peneliti dan guru mata pelajaran masuk ke kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Guru mata pelajaran membuka pelajaran dan memberitahukan bahwa hari jum'at dan setiap mata pelajaran pembuatan rangkaian pengendali dasar selama 6 kali pertemuan akan diisi oleh peneliti. Guru mata pelajaran mempersilahkan peneliti untuk mengisi pelajaran dan kemudian memperkenalkan diri kepada siswa, mengabsen dan mengisi buku kemajuan kelas.

Setelah itu peneliti memberikan penjelasan tentang metode pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran selama 6 kali pertemuan. Metode pembelajaran yang digunakan yaitu metode pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Divisions*). Metode kooperatif adalah pembelajaran yang mengutamakan kerjasama dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Setelah siswa paham dengan metode yang digunakan maka peneliti membagi kelas dalam beberapa kelompok yang dibagi berdasarkan dengan rangking kelas. Terdapat 7 kelompok yang terbentuk, masing-masing kelompok berjumlah 4 orang. Sebelum masuk dalam pembelajaran, peneliti membagikan soal pretes kepada semua siswa yang berguna untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Soal pretes tersebut

berjumlah 25 soal. Waktu untuk mengerjakan soal sekitar 30 menit. Setelah siswa selesai mengerjakan soal peneliti memberikan perintah kepada siswa untuk berkelompok sesuai dengan pembagian yang telah ditentukan. peneliti memberikan materi sesuai yang ditentukan pada pertemuan pertama yaitu tentang sistem kendali PLC dan komponen-komponen pengendali. Setelah materi disampaikan maka siswa yang telah dibentuk pada masing-masing kelompok pada pertemuan awal tadi berdiskusi untuk menyelesaikan tugas yang diberikan peneliti. Setelah dikerjakan hasil diskusi dipresentasikan didepan kelas dengan pemanggilan acak oleh peneliti

Pada kegiatan penutup peneliti memberikan evaluasi kepada siswa tentang soal yang dikerjakan , dan menanyakan kepada siswa hal-hal yang kurang jelas dalam materi pada pertemuan pertama. Setelah itu peneliti menutup kelas dengan salam dan doa bersama.



## CATATAN LAPANGAN

Siklus : I

Hari / Tanggal : Selasa, 15 Mei 2012

Pertemuan : Kedua

Pada siklus I pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 15 Mei 2012. Pelaksanaan penelitian pada jam ke-8 yaitu jam 13.30. Peneliti mengabsen siswa terlebih dahulu, kemudian peneliti mengulang dan mengingatkan materi yang telah disampaikan pada pertemuan yang lalu. Setelah itu peneliti dan dibantu oleh ketua kelas membagikan jobseet materi kedua kepada masing-masing siswa. Setelah semua siswa mendapatkan jobsheet, peneliti memulai menyampaikan materi pada pertemua kedua yang telah ditentukan yaitu tentang pengenalan *software PLC Zelio soft 2* dan penggunaan *software*. Siswa sangat memperhatikan peneliti saat menyampaikan materi.. Selanjutnya siswa berdiskusi dengan kelompok masing-masing untuk mengerjakan soal dengan bantuan *software PLC Zelio soft 2* dan kemudian siswa diwajibkan untuk menggambarkan rangkaian yang telah dibuat pada lembar jobsheet.

Setelah semua siswa selesai mengerjakan, maka peneliti mengevaluasi hasil diskusi pekerjaan siswa dan menanyakan hal-hal yang belum diketahui oleh siswa pada pertemuan kedua. Peneliti menutup kelas dengan doa dan salam.

## CATATAN LAPANGAN

Siklus : I

Hari / Tanggal : Jum'at, 18 Mei 2012

Pertemuan : Ketiga

Pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan ketiga dilaksanakan pada hari jum'at , 18 Mei 2012 dengan materi pelajaran menjelaskan *software PLC Zelio soft dan hardware trainer PLC Zelio SR2B201FU*. Pelaksanaan tindakan dimulai pada pukul 13.30, sebelum masuk ke pembelajaran peneliti membuka kelas terlebih dahulu dengan mengucapkan salam dan memimpin doa.

Peneliti membagikan *jobsheet* merencanakan sistem kendali elektronik kepada semua kelompok yang dibantu ketua kelas. Selanjutnya peneliti menyampaikan materi pertemuan ketiga. Setelah pemberian materi selesai peneliti menyuruh siswa untuk melihat bagian belakang *jobsheet* yaitu lembar kerja siswa yang terdapat soal untuk diselesaikan secara kelompok.

Terlihat setiap kelompok antusias dalam mengerjakan soal hal ini dikarenakan jawaban dari soal tersebut nantinya akan diimplementasikan untuk mengoperasikan media pembelajaran berupa Modul PLC Zelio SR2B201FU. Setelah kegiatan praktek peneliti membagikan soal *Posttes* untuk mengetahui perkembangan siswa.

Pada kegiatan penutup peneliti mengevaluasi kegiatan dan materi pelajaran serta menanyakan kepada siswa hal-hal yang belum dimengerti oleh siswa. Setelah itu pelajaran ditutup dengan berdoa.

## CATATAN LAPANGAN

Siklus : II

Hari / Tanggal : Jum'at, 22 Mei 2012

Pertemuan : Pertama

Kegiatan belajar mengajar pertemuan pertama dilaksanakan pada hari jum'at tanggal 22 Mei 2012 pukul 12.30. Peneliti dan guru mata pelajaran masuk ke kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Peneliti membuka pelajaran dengan berdoa bersama dan dilanjutkan pengecekan presensi siswa

Sebelum masuk dalam pembelajaran, peneliti membagikan soal *pretes* siklus II kepada semua siswa yang berguna untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Soal pretes tersebut berjumlah 25 soal. Waktu untuk mengerjakan soal sekitar 30 menit. Setelah siswa selesai mengerjakan soal peneliti menjelaskan materi tentang membuat pengendali PLC software serta hardware. Selanjutnya memberikan perintah kepada siswa untuk berkelompok sesuai dengan pembagian yang telah ditentukan. Peneliti memberikan materi sesuai yang ditentukan pada pertemuan pertama yaitu tentang pengendali motor AC putar kanan kiri. Setelah materi disampaikan maka siswa yang telah dibentuk pada masing-masing kelompok pada pertemuan awal tadi berdiskusi untuk menyelesaikan tugas yang diberikan peneliti. Setelah dikerjakan hasil pekerjaan disimulasikan pada trainer PLC. Pada kegiatan penutup peneliti memberikan evaluasi kepada siswa tentang soal yang dikerjakan, dan menanyakan kepada siswa hal-hal yang kurang jelas dalam materi pada pertemuan pertama. Setelah itu peneliti menutup kelas dengan salam dan doa bersama.

## CATATAN LAPANGAN

Siklus : II

Hari / Tanggal : Jum'at, 25 Mei 2012

Pertemuan : Kedua

Kegiatan belajar mengajar pertemuan pertama dilaksanakan pada hari jum'at tanggal 25 Mei 2012 pukul 12.30. Peneliti dan guru mata pelajaran masuk ke kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Peneliti membuka pelajaran dengan berdoa bersama dan dilanjutkan pengecekan presensi siswa

Selanjutnya Peneliti memberikan perintah kepada siswa untuk berkelompok sesuai dengan pembagian yang telah ditentukan. Peneliti memberikan materi *jobsheet* sesuai yang ditentukan pada pertemuan kedua yaitu tentang pengendali motor AC putar kanan kiri. Setelah materi disampaikan maka siswa yang telah dibentuk pada masing-masing kelompok pada pertemuan awal tadi berdiskusi untuk menyelesaikan tugas yang diberikan peneliti. Setelah soal dikerjakan hasil pekerjaan disimulasikan pada trainer PLC.

Pada kegiatan penutup peneliti memberikan evaluasi kepada siswa tentang soal yang dikerjakan , dan menanyakan kepada siswa hal-hal yang kurang jelas dalam materi pada pertemuan pertama. Setelah itu peneliti menutup kelas dengan salam dan doa bersama.

## CATATAN LAPANGAN

Siklus : II

Hari / Tanggal : Jum'at, 1 Juni 2012

Pertemuan : Ketiga

Pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan ketiga dilaksanakan pada hari jum'at , 1 Juni 2012 dengan materi pelajaran menjelaskan *software PLC Zelio soft dan hardware trainer PLC Zelio SR2B201FU*. Pelaksanaan tindakan dimulai pada pukul 13.30, sebelum masuk ke pembelajaran peneliti membuka kelas terlebih dahulu dengan mengucapkan salam dan memimpin doa.

Peneliti membagikan *jobsheet* mengoperasikan sistem pengendali elektronik kepada semua kelompok yang dibantu ketua kelas. Selanjutnya peneliti menyampaikan materi pertemuan ketiga. Setelah pemberian materi selesai peneliti menyuruh siswa untuk melihat bagian belakang *jobsheet* yaitu lembar kerja siswa yang terdapat soal untuk diselesaikan secara kelompok.

Terlihat setiap kelompok antusias dalam mengerjakan soal hal ini dikarenakan jawaban dari soal tersebut nantinya akan diimplementasikan untuk mengoperasikan media pembelajaran berupa Modul PLC Zelio SR2B201FU. Setelah kegiatan praktek peneliti membagikan soal *Posttes* untuk mengetahui perkembangan siswa.

Pada kegiatan penutup peneliti mengevaluasi kegiatan dan materi pelajaran serta menanyakan kepada siswa hal-hal yang belum dimengerti oleh siswa. Setelah itu pelajaran ditutup dengan berdoa.

# Lampiran 20

	Halaman
1. Judgement instrumen penelitian validator 1 .....	250
2. Judgement instrumen penelitian validator 2 .....	251
3. Judgement media pembelajaran validator 1 .....	252
4. Judgement media pembelajaran validator 2 .....	253



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karang Malang Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 540715, pes 29, 276, Telp & Fax (0274) 586734

Surat Pernyataan Judgement  
Instrumen Penelitian

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar Siswa Smk Ma'arif 1 Wates Melalui Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif" yang disusun oleh :

Nama : Adip Triyanto  
NIM : 08501241015  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Dengan ini saya :

Nama : Totok Heru TM, M.Pd  
NIP : 19680406 199303 1 001  
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Menyatakan bahwa instrumen tersebut belum/telah\* siap diujikan dengan saran-saran sebagai berikut :

1. Perlu ditambahkan soal yg level kesulitan yg lebih tinggi dari sekedar ingatan dan pemahaman.
2. Langkah kerja perlu dibuat lebih detail.
3. Langkah digunakan sudah direvisi

Yogyakarta, 2 Mei 2012

Validator

Catatan : (\*) coret yang tidak perlu

250

Totok Heru TM, M.Pd  
NIP. 19680406 199303 1 001



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karang Malang Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 540715, pes 29, 276, Telp & Fax (0274) 586734

Surat Pernyataan Judgement  
Instrumen Penelitian

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar Siswa Smk Ma'arif 1 Wates Melalui Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif" yang disusun oleh :

Nama : Adip Triyanto

NIM : 08501241015

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Dengan ini saya :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd

NIP : 19760720 200112 1 002

Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Menyatakan bahwa instrumen tersebut ~~belum~~/telah\* siap diujikan dengan saran-saran sebagai berikut :

*Perlu pengalasan lebih lengkap tentang PLC dan  
dan software simulasinya.*

Yogyakarta, 4 September 2012

Validator

Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd  
NIP. 19760720 200112 1 002

Catatan : (\*) coret yang tidak perlu





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karang Malang Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 540715, pes 29, 276, Telp & Fax (0274) 586734

Surat Pernyataan Uji Kelayakan  
Media Pembelajaran

Setelah menguji trainer PLC yang digunakan sebagai media pembelajaran penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar Siswa SMK Ma'arif 1 Wates Melalui Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif" yang disusun oleh :

Nama : Adip Triyanto  
NIM : 08501241015  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Dengan ini saya :

Nama : Totok Heru TM, M.Pd  
NIP : 19680406 199303 1 001  
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran tersebut tersebut ~~belum~~/telah\* layak digunakan untuk media pembelajaran dengan saran-saran sebagai berikut :

1. Perlu ditambah Notasi pd push button dan banana plug.
2. Nama Trainer perlu diberikan.
3. Diteliti dg job sheet -

Yogyakarta, ...1..Mei 2012

Validator

Catatan : (\*) coret yang tidak perlu

Totok Heru TM, M.Pd  
NIP. 19680406 199303 1 001



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karang Malang Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 540715, pes 29, 276, Telp & Fax (0274) 586734

Surat Pernyataan Uji Kelayakan  
Media Pembelajaran

Setelah menguji trainer PLC yang digunakan sebagai media pembelajaran penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar Siswa SMK Ma'arif 1 Wates Melalui Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif" yang disusun oleh :

Nama : Adip Triyanto  
NIM : 08501241015  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Dengan ini saya :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd  
NIP : 19760720 200112 1 002  
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran tersebut tersebut ~~belum~~/telah\* layak digunakan untuk media pembelajaran dengan saran-saran sebagai berikut :

1. Perlu ditambah notasi input output
2. Nama trainer ditambahkan & disertai seri PLC yang digunakan

Yogyakarta, 2 Mei 2012

Validator

Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd  
NIP. 19760720 200112 1 002

Catatan : (\*) coret yang tidak perlu

# Lampiran 21

Halaman

Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran ..... 255

### Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran

Validator 1

No	Pernyataan	Skor				Jumlah Skor	Persentase( %)
		TS	KS	S	SS		
1	a			3		12	75
	b			3			
	c			3			
	d			3			
2	a			3		12	75
	b			3			
	c			3			
	d			3			
3	a			3		14	87,5
	b			3			
	c				4		
	d				4		
4	a			3		9	75
	b			3			
	c			3			
5	a			3		9	75
	b			3			
	c			3			
6	a			3		12	75
	b			3			
	c			3			
	d			3			
Persentase Kelayakan alat (%)							77,08333333

Validator 2

No	Pernyataan	Skor				Jumlah Skor	Persentase( %)
		TS	KS	S	SS		
1	a			3		12	75
	b			3			
	c			3			
	d			3			
2	a			3		12	75
	b			3			
	c			3			
	d			3			
3	a				4	16	100
	b				4		
	c				4		
	d				4		
4	a			3		9	75
	b			3			
	c			3			
5	a				4	12	100
	b				4		
	c				4		
6	a			3		13	81,25
	b				4		
	c			3			
	d			3			
Persentase Kelayakan alat (%)							84,375

Keterangan :

Ts	: Tidak Setuju	Skor 1
Ks	: Kurang Setuju	Skor 2
S	: Setuju	Skor 3
SS	: Sangat Setuju	Skor 4

Kriteria Kelayakan

Tidak Layak	= 0-25 %
Kurang Layak	= 26-50%
Layak	= 51-75%
Sangat Layak	= 76-100%

Hasil Uji kelayakan

No	Validator	Persentase (%)
1	Validator 1	77,08
2	Validator 2	84,37
	<b>Persentase Kelayakan media</b>	<b>80,725</b>

Dari hasil uji kelayakan diatas dapat disimpulkan bahwa Media pembelajaran PLC SR2B201FU Sangat Layak digunakan

## Lampiran 22

	Halaman
1. Surat izin Penelitian dari Fakultas Teknik .....	258
2. Surat izin Penelitian dari Provinsi .....	259
3. Surat izin Penelitian dari Kabupaten .....	260
4. Surat keterangan telah melaksanakan penelitian .....	261



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281  
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734  
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Certificate No. Q8G 00592

Nomor : 1397/UN34.15/PL/2012  
Lamp. : 1 (satu) bendel  
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

09 Mei 2012

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Kulon Progo
5. KEPALA SMK MA'ARIF 1 WATES

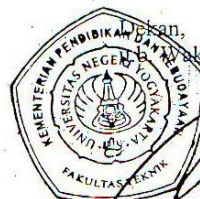
Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENINGKATAN KOMPETENSI MATA PELAJARAN PEMBUATAN RANGKAIAN PENGENDALI DASAR SISWA SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Adip Triyanto	08501241015	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK MA'ARIF 1 WATES

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Istanto Wahyu Djatmiko, M.Pd  
NIP : 19590219 198603 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 09 Mei 2012 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



akil Dekan I,

Dr. Sunaryo Soenarto  
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:  
Ketua Jurusan

258





**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/4537/V/5/2012

Membaca Surat : Dekan Fak. Teknik UNY  
Tanggal : 09 Mei 2012

Nomor : 1397/UN34.15/PL/2012  
Perihal : Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
  2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
  3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
  4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : ADIP TRIYANTO NIP/NIM : 08501241015  
Alamat : KARANGMALANG YOG  
Judul : PENINGKATAN KOMPETENSI MATA PELAJARAN PEMBUATAN RANGKAIAN  
PENGENDALI DASAR SISWA SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI PENGGUNAAN  
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF  
Lokasi : Kota/Kab. KULON PROGO  
Waktu : 09 Mei 2012 s/d 09 Agustus 2012

**Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 09 Mei 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan

**Tembusan :**

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Kulon Progo cq KPT
3. KA. DINAS DIKPORA PROVINSI DIY
4. Dekan Fak. Teknik UNY
5. Yang Bersangkutan

259







**PEMERINTAH KABUPATEN KULON PROGO**  
**KANTOR PELAYANAN TERPADU**  
Alamat : Jl. KHA Dahlan, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 774402 Kode Pos 55611

**SURAT KETERANGAN / IZIN**

Nomor : 070.2 /00393/V/2012

Memperhatikan : Surat dari Sekretariat Daerah Provinsi DIY Nomor: 070/4537/V/5/2012 Tgl: 09 Mei 2012 Perihal: Izin Penelitian

Mengingat : 1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri;  
2. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;  
3. Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor : 15 Tahun 2007 tentang perubahan atas Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor : 12 Tahun 2000 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Dinas Daerah;  
4. Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor : 56 Tahun 2007 tentang Pedoman Pelayanan pada Kantor Pelayanan Terpadu Kabupaten Kulon Progo.

Diizinkan kepada : ADIP TRIYANTO  
NIM / NIP : 08501241015  
PT/Instansi : UNY  
Keperluan : Izin Penelitian  
Judul/Tema : PENINGKATAN KOMPETENSI MATA PELAJARAN PEMBUATAN RANGKAIAN PENGENDALI DASAR SISWA SMK MA'ARIF I WATES MELALUI PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF

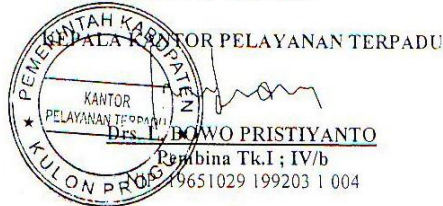
Lokasi : SMK MA'ARIF I WATES  
Waktu : 09 Mei 2012 s/d 09 Agustus 2012

Dengan ketentuan :

1. Terlebih dahulu menemui/melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
3. Wajib menyerahkan hasil Penelitian/Riset kepada Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Kantor Pelayanan Terpadu Kabupaten Kulon Progo.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk kepentingan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas.

Kemudian diharap kepada para Pejabat Pemerintah setempat untuk dapat membantu seperlunya.

Ditetapkan di : Wates  
Pada Tanggal : 10 Mei 2012



Tembusan kepada Yth. :

1. Bupati Kulon Progo (Sebagai Laporan)
2. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo
3. Kepala Kantor Kesbanglinmas Kabupaten Kulon Progo
4. Kepala Dinas Pendidikan Kab. Kulon Progo
5. Kepala SMK Ma'arif 1 Wates, Kulon Progo
6. Yang bersangkutan
7. Arsip



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KABUPATEN KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TERAKREDITASI - A  
No. ID : 010505123, SMK ISO 9001-2008  
Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo, Yogyakarta, Telp. (0274) 773555 Kode Pos 5561  
E-mail : [smknf1.wates@yahoo.com](mailto:smknf1.wates@yahoo.com) Website: [smkmaarif1wates.com](http://smkmaarif1wates.com)



F / 42.3 / KTU / 2  
25 Februari 2019  
SMK MA'ARIF 1 WATES

TÜV Rheinland  
**CERT**  
ISO 9001

### SURAT KETERANGAN

Nomor: 12. / Mrf / Wt.C / LL / IX / 2012

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif 1 Wates Kulon Progo :

Nama : H. RAHMAT RAHARJA, S.Pd,M.PdI  
NIP : -  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMK Ma'arif 1 Wates  
Alamat : Jl Puntodewo Gadingan Wates Kulon Progo

Menerangkan dengan sesungguhnya :

Nama : ADIP TRIYANTO  
NIM : 08501241015  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro  
Tempat kuliah : Universitas Negeri Yogyakarta

Bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian dengan judul :

"PENINGKATAN KOMPETENSI MATA PELAJARAN PEMBUATAN RANGKAIAN PENGENDALIAN DASAR SISWA SMK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF"

Penelitian tersebut telah dilaksanakan pada tanggal, 09 Mei s/d 1 Juni 2012.

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 21 September 2012

Kepala Sekolah

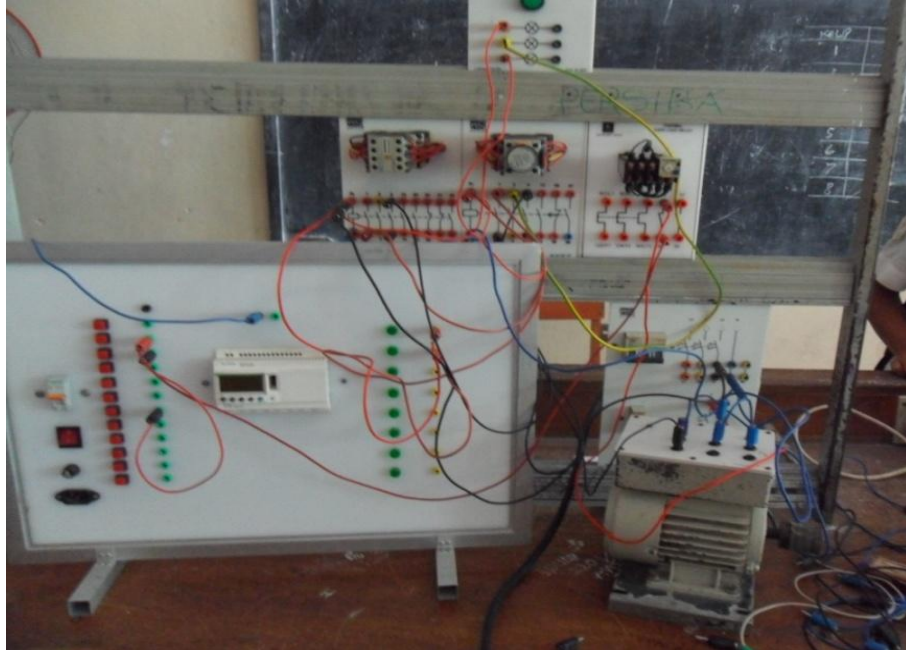


H. RAHMAT RAHARJA, S.Pd.,M.PdI

## Lampiran 23

	Halaman
Foto Penelitian .....	263

### Foto Penelitian



Trainer PLC SR2B201FU





### Penilaian aspek kognitif



### Penjelasan materi



Diskusi kelompok merencana program



Peneliti memantau dalam merencana program



Peneliti menjelaskan cara instalasi hardware PLC





Praktek membuat rangkaian pengendali PLC sederhana



Mengoperasikan sistem kendali PLC



Pemberian penghargaan tim