

**UPAYA MENINGKATKAN MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR
PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK PLC MELALUI
PEMBELAJARAN BERBANTUAN SIMULASI ZELIO
KELAS III SMK COKROAMINOTO 2
BANJARNEGARA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Oleh:

**Like Wiji Sektiana
NIM 06518244002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi yang Berjudul

**UPAYA MENINGKATKAN MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR
PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK PLC MELALUI
PEMBELAJARAN BERBANTUAN SIMULASI ZELIO
KELAS III SMK COKROAMINOTO 2
BANJARNEGARA**

Oleh:

Like Wiji Sektiana

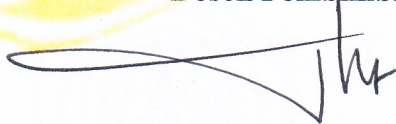
06518244002

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk di uji

Yogyakarta, *13 Juni 2011*

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



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

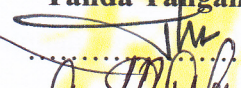


LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi yang Berjudul

**UPAYA MENINGKATKAN MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR
PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK PLC MELALUI
PEMBELAJARAN BERBANTUAN SIMULASI ZELIO
KELAS III SMK COKROAMINOTO 2
BANJARNEGARA**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada 21 Juni 2011
dan dinyatakan **Lulus**

Susunan Panitia Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Penguji	Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd		<u>20-07-11</u>
Sekretaris Penguji	Achmad Faozan Alfi, M.Pd		<u>20-07-11</u>
Penguji Utama	Istanto Wahyu Djatmiko, M.Pd		<u>8/11</u>

Yogyakarta,

Dekan FT UNY



Wardan Suyanto, Ed.D

NIP.19540810 197803 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Like Wiji Sektiana

NIM : 06518244002

Juridik/ Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi saya yang berjudul **“Upaya Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar pada Pelajaran Praktik PLC Melalui Pembelajaran Berbantuan Simulasi Zelio Kelas III SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara”** adalah benar-benar karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain sebagai persyaratan studi di Perguruan Tinggi lain kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 13 Juni 2011

Yang Menyatakan,

Like Wiji Sektiana

NIM. 06518244002

TUGAS AKHIR SKRIPSI

UPAYA MENINGKATKAN MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK PLC MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN SIMULASI ZELIO KELAS III SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA

Like Wiji Sektiana
NIM. 06518244002

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar PLC siswa kelas III C SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dengan menggunakan simulasi zelio, serta untuk mendeskripsikan motivasi siswa kelas III C SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara. Penelitian dilakukan terhadap semua siswa kelas VII III C SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara tahun pelajaran 2010/2011 dengan jumlah siswa 39 orang.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peneliti. Tindakan dilaksanakan dengan 2 siklus dengan siklus I terdiri dari 3 pertemuan dan siklus II terdiri dari 3 pertemuan. Pada siklus I siswa diberi dua tes yaitu *pretest* dan *posttest* dan pada siklus II siswa hanya diberi *posttest*. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini yaitu lembar observasi, lembar angket motivasi siswa, dan tes. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, angket minat siswa, tes dan dokumentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran PLC dengan simulasi zelio siswa kelas III C SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dapat meningkatkan motivasi dan prestasi siswa, hal ini ditunjukkan dari: (1) metode demonstrasi dan tanya jawab dapat meningkatkan prestasi belajar yang ditunjukkan dari *pretest* siklus I 38,5% ke *posttest* siklus I 56,4% jadi terdapat peningkatan nilai sebesar 17,9%, (2) peningkatan prestasi sebelum dilakukan tindakan dan setelah dilakukan tindakan peningkatan nilai ketuntasannya yaitu sebesar 41%. (3) hasil motivasi siswa belajar PLC mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II yaitu nilai rata-rata dari siklus I yaitu 60.07 termasuk kategori tinggi sedangkan siklus II yaitu 68.66 termasuk kategori sangat tinggi. (4) nilai tes siswa dari tes siklus I ke siklus II meningkat, yaitu *posttest* siklus I sebesar 56,4% ke *posttest* siklus II sebesar 79,5% jadi peningkatan nilai sebesar 23,1%.

motivasi, PLC, Prestasi belajar

MOTTO

*Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
(surat alam nasyroh ayat 5)*

*Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil tapi
berusahalah menjadi manusia yang berguna.
(Einstein)*

*Sukses bermula dari pikiran kita. Sukses adalah kondisi pikiran kita.
Bila Anda menginginkan sukses, maka Anda harus mulai
berpikir bahwa Anda sukses, dan mengisi penuh pikiran
Anda dengan kesuksesan.
(D r. Joyce Brothers)*

*Mengetahui apa yang kita inginkan haruslah dibarengi dengan
keberanian untuk melangkah dan mencoba. Tidak cukup untuk
naik ke lantai dua dengan hanya memandangi tangga tetapi
kita harus benar-benar melangkah menaiki tangga tersebut.
(Penulis)*

PERSEMBAHAN

Bapak dan Ibuku tercinta

Terima kasih telah membekali dengan harta yang tak ternilai harganya dan selalu mendoakanku dengan untaian doa tiada henti, menyayangiku, mendukungku, menasehati ku serta menyemangatiku.

Adikku tercinta Lucky dan Latif

Terimakasih atas nasihat, do'a, motivasi, serta keceriaan kalian membuat mba Like bersemangat dan tidak putus asa dalam menyelesaikan skripsi ini.

Zacky Ardiansyah

Makasih ya dah sabar banget bimbing dan memotivasi ade hingga skripsi ini selesai.....Love U Sayang

Isna, Alin, Wulan, Irma, Norma, Nisa, Dedi, Chaca, Pandu, Deqa, Antor, Awal, Fauzi, Kobe, Rahman, Purwadi,

Sahabat.....kalian sudah mewarnai hari-hariku dengan berbagai pengalaman suka dan duka. Semoga persaudaraan kita akan abadi selamanya.....

Kost Jasmine

Rina, Ima, Ela, Dani, Uri, Mimin, En All...Makasih ya untuk keceriaan dan semua motivasinya

Mekatronika 06

*Makasih ya buat semangat, keceriaan dan semuanya....
Kebersamaan kita akan menjadi pelengkap cerita dalam hidupku*

Thanks at all

Almamaterku UNY

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kuasa dan limpahan kasih-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan peran serta berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd. M.A. selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Wardan Suyanto, Ed.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Mutaqin, M.Pd. MT. selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
4. Achmad Faozan Alfi, M.Pd. selaku Ketua Prodi Mekatronika yang telah memberikan nasihat dan dorongan sehingga penulis selesai studi.
5. Istanto W Djatmiko, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan nasihat dan dorongan sehingga penulis selesai studi.
6. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
7. Dr. Edy Supriyadi. atas waktu yang diluangkan untuk memvalidasi instrumen penelitian ini.
8. K.Ima Asmara M.Pd, M.Kes. atas waktu yang diluangkan untuk memvalidasi instrumen penelitian ini.
9. Mohamad Amin, S.Pd dan semua pihak yang ada di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara, atas waktu dan bantuan yang diberikan.
10. Rekan-rekan Mekatronika dan Elektro atas kerjasama dan dorongan yang diberikan.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Peneliti menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penyusun menerima kritik dan saran dari para pembaca demi perbaikan tulisan ini. Akhirnya penyusun berharap semoga tulisan ini ada manfaatnya.

Yogyakarta,

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori	8
1. Prestasi Belajar.....	8
2. Motivasi Belajar	11
3. Pembelajaran PLC	19
4. Metode pembelajaran	31
5. SMK 2 Cokroaminoto Banjarnegara.....	37
B. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	40

C. Kerangka Berpiki	41
D. Hipotesis Penelitian	42
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	43
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian	53
C. Subjek Penelitian	55
D. Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data	55
E. Teknik Analisis Data	67
F. Indikator Keberhasilan	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi data penelitian	69
1. Deskripsi Lokasi penelitian dan Responden Penelitian	69
2. Pelaksanaan Penelitian	70
B. Deskripsi Hasil Penelitian	71
1. Siklus I	73
a. Perencanaan.....	73
b. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi	73
c. Refleksi Siklus I.....	79
2. Siklus II	77
a. Perencanaan.....	81
b. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi	81
c. Refleksi Siklus II.....	89
3. Hasil Observasi Kegiatan Pembelajaran PLC	90
C. Pembahasan.....	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	96
B. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	101

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Hubungan ketiga unsur dalam belajar mengajar	12
Gambar 2. Rangkaian PLC zelio.....	24
Gambar 3. Simbol Gerbang NOT	29
Gambar 4. Representasi Gerbang NOT pada ladder Diagram.....	30
Gambar 5. Simbol Gerbang AND	30
Gambar 6. Representasi Gerbang AND pada ladder Diagram	31
Gambar 7. Simbol Gerbang OR.....	31
Gambar 8. Representasi Gerbang OR pada ladder Diagram.....	31
Gambar 9. Simbol Gerbang NAND	31
Gambar 10. Representasi Gerbang NAND pada ladder Diagram.....	32
Gambar 11. Simbol Gerbang NOR.....	32
Gambar 12. Representasi Gerbang NOR pada ladder Diagram.....	33
Gambar 13. Simbol Gerbang XOR	33
Gambar 14. Representasi Gerbang XOR pada ladder Diagram	33
Gambar 15. Bentuk Fisik PLC Zelio	34
Gambar 16. Desain Penelitian Tindakan Kelas.....	48
Gambar 17. Langkah Desain Penelitian Tindakan Kelas.....	49
Gambar 18. Siswa mengerjakan Tes Secara Individu.....	76
Gambar 19. Peneliti Berdiskusi Dengan Guru PLC	79
Gambar 20. Siswa Belajar Membuat Program Dengan Komputer	82
Gambar 21. Siswa Bertanya Dengan Guru	83

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Daftar Statement List PLC.....	28
Tabel 2. Kebenaran Gerbang NOT.....	29
Tabel 3. Kebenaran Gerbang AND.....	30
Tabel 4. Kebenaran Gerbang OR.....	31
Tabel 5. Kebenaran Gerbang NAND.....	32
Tabel 6. Kebenaran Gerbang NOR.....	32
Tabel 7. Kebenaran Gerbang XOR.....	33
Tabel 8. Kisi-Kisi Lembar Observasi.....	56
Tabel 9. Pemberian Nilai Angket.....	57
Tabel 10. Kisi-Kisi Instrumen Motivasi.....	58
Tabel 11. Kisi-Kisi Instrumen Tes.....	59
Tabel 12. Soal Valid dan Tidak Valid.....	61
Tabel 13. Interpretasi Nilai r.....	62
Tabel 14. Kategori Tingkat Kesukaran Soal.....	63
Tabel 15. Hasil Analisis Kesukaran Soal.....	64
Tabel 16. Kriteria Daya Beda Soal.....	65
Tabel 17. Analisis Daya Beda Soal.....	67
Tabel 18. Jadwal Kegiatan Pembelajaran PLC.....	71
Tabel 19. Daftar Hasil Pretest.....	73
Tabel 20. Perolehan Nilai Posttest Siklus I.....	77
Tabel 21. Hasil Isian Angket Motivasi Siklus I.....	77
Tabel 22. Perolehan Nilai Tes Siswa Pada Siklus II.....	86
Tabel 23. Hasil Isian Angket Motivasi siklus II.....	87
Tabel 24. Hasil nilai rata-rata isian angket motivasi.....	87

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 1. Hasil Angket Siklus I dan II	93
Grafik 2. Hasil Pretest, Posttest I dan Posttest II	95

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. GBPP	101
Lampiran 2 Diagram RPP Pertemuan 1	104
Lampiran 3 Diagram RPP Pertemuan 2	107
Lampiran 4 Diagram RPP Pertemuan 3	110
Lampiran 5 Diagram RPP Pertemuan 4	112
Lampiran 6 Materi PLC	114
Lampiran 7 Jobbsheet PLC	137
Lampiran 8 Hasil Observasi.....	142
Lampiran 9 Angket Motivasi	144
Lampiran 10 Validitas, Reliabilitas Tes dan Motivasi.....	149
Lampiran 11 Kategori Motivasi	153
Lampiran 12 Descriptif Statistik Tes dan Motivasi	155
Lampiran 13 Frekuensi Pretes dan Posttest	156
Lampiran 14 Grafik Hasil Tes dan Motivasi.....	157
Lampiran 15 Grafik Nilai Pretes Siklus I, Posttes Siklus I dan II	159
Lampiran 16 Catatan Lapangan	160
Lampiran 17 Nilai Motivasi Siklus I dan II	168
Lampiran 18 Data Prestasi Siswa.....	171
Lampiran 19 Pernyataan Judgement	174
Lampiran 20 Surat Ijin Penelitian	176

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berpengaruh terhadap pendidikan dan telah memberikan banyak manfaat dalam kehidupan masyarakat. Hal tersebut akan dapat menciptakan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Pada kenyataannya kualitas SDM di Indonesia masih rendah khususnya di bidang pendidikan. Pendidikan adalah sebuah proses belajar yang tidak ada batasnya. Melalui pendidikan dapat ditemukan hal-hal baru, diperoleh dan dikembangkan untuk dapat menghadapi tantangan yang melewati hidup dalam perkembangan zaman. Hal ini sudah jelas bahwa peran pendidikan amatlah penting bagi kelangsungan hidup manusia.

Menurut Redja.M, (2002:3), ilmu pengetahuan sangat berpengaruh terhadap pendidikan dan telah memberikan banyak manfaat dalam kehidupan. Salah satu proses pendidikan yang dilakukan di sekolah adalah proses belajar mengajar. Guru dan siswa adalah bagian essential dari proses pembelajaran yang satu sama lainnya sangat terkait dengan tugas dan peran yang berbeda. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga kejuruan yang memiliki tugas mempersiapkan peserta didiknya untuk dapat bekerja pada bidang-bidang tertentu.

Basuki dalam Rahmat (2006:2) menyatakan bahwa pendidikan SMK merupakan lanjutan pendidikan dasar yang mempunyai tujuan utama untuk menyiapkan tenaga kerja sesuai tuntutan kerja, meliputi pengembangan diri baik secara fisik, spiritual, intelektual dan emosional. Dalam perkembangan SMK di tuntut harus mampu menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, yang berakselerasi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Prestasi belajar siswa ditentukan oleh berbagai faktor yang mempengaruhinya. Salah satu faktor yang ada di luar individu adalah tersedianya media pembelajaran yang memberi kemudahan bagi individu untuk mempelajari materi pembelajaran, sehingga menghasilkan belajar yang lebih baik. Selain itu juga metode belajar merupakan suatu karakteristik kognitif, afektif dan perilaku psikomotoris, sebagai indikator yang bertindak relatif stabil bagi pembelajar yang merasa saling berhubungan dan bereaksi terhadap lingkungan belajar. Akan tetapi, hal tersebut belum terdapat secara maksimal di sekolah menengah kejuruan (SMK) Cokroaminoto 2 Banjarnegara.

Hasil dari pengamatan di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara menunjukkan bahwa salah satu kendala dalam pelaksanaan belajar mengajar adalah kurangnya sarana atau alat bantu pembelajaran yang tersedia khususnya praktikum pemrograman PLC dengan standar kompetensi memprogram peralatan sistem pengendali elektronik yang berkaitan dengan akses I/O berbantuan simulasi zelio. Akan tetapi, pada

kenyataanya media tersebut belum tersedia bagi siswa Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara, selama ini siswa mempelajari PLC hanya menggunakan program PLC omron padahal jenis-jenis PLC sekarang sudah banyak yang dipakai dalam proses pembelajaran sehingga keefektifan siswa dalam pembelajaran PLC tersebut kurang maksimal. Hal itu dapat menyebabkan rendahnya motivasi belajar siswa yang berakibat pada prestasi peserta didik, terutama dalam pelajaran yang membutuhkan gambaran-gambaran nyata, untuk mata pelajaran produktif contohnya, disini siswa tidak hanya dituntut untuk memahami tapi juga mampu memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dan mengaplikasikannya dalam sistem otomasi elektronik.

Pembelajaran dengan simulasi zelio merupakan salah satu komponen pembelajaran yang mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar khususnya pada mata pelajaran PLC. Simulasi zelio merupakan simulasi yang paling mudah dipahami karena kita bisa melihat langsung titik kesalahan apabila salah dalam membuat program. PLC zelio merupakan salah satu dari sekian banyak inti dari perangkat otomasi. Sekarang dipasaran banyak sekali macam produk PLC yang telah beredar namun demikian tetap memiliki teknologi dasar dan kemampuan yang sama. Perbedaan hanya terletak pada *software* sehingga membedakan dalam cara penulisan/ cara menggambarkan program ke dalam PLC.

Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang mekanik elektronik terutama pada dunia industri, maka secara tidak langsung memberikan pengaruh pula pada perkembangan kelengkapan media pembelajaran di tingkat satuan pendidikan menengah kejuruan (SMK) terutama pada program keahlian teknik elektro yang menerapkan mata pelajaran PLC.

Menanggapi permasalahan di atas dan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka peneliti bermaksud meneliti bagaimana upaya meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran PLC melalui pembelajaran berbantuan simulasi zelio yang dipadukan dengan metode pembelajaran demonstrasi dan tanya jawab dalam proses belajar mengajar untuk kompetensi dasar memprogram PLC, dengan menggunakan simulasi zelio ini, diharapkan mampu meningkatkan motivasi dan prestasi siswa dalam pembelajaran PLC.

B. Identifikasi Masalah

Kemampuan intelektual siswa sangat menentukan keberhasilan siswa dalam memperoleh prestasi. Untuk mengetahui berhasil tidaknya seseorang dalam belajar maka perlu dilakukan suatu evaluasi, tujuannya untuk mengetahui prestasi yang diperoleh siswa setelah proses belajar mengajar berlangsung. Untuk meningkatkan prestasi belajar, maka perlu dicari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Secara garis besar ada dua faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar, yakni faktor intern (kesehatan, perhatian, minat, motivasi, kesiapan, dan sebagainya) dan

faktor ekstern (cara orang tua mendidik, kinerja guru, metode mengajar, alat pelajaran, keadaan gedung, kegiatan siswa dalam masyarakat, teman bergaul, dan sebagainya). Semua ini berpotensi sebagai penyebab rendahnya motivasi dan prestasi belajar siswa, sehingga hal tersebut merupakan masalah yang perlu dipecahkan untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar di sekolah. Selain itu penggunaan metode pembelajaran sangatlah penting sebab ada pengaruh metode pembelajaran dengan prestasi belajar anak didik. Pengaruh metode pembelajaran terhadap prestasi belajar dapat dilihat secara berkesinambungan sebab pendidikan adalah sebuah proses. Guru harus dapat memilih metode yang sesuai dengan kondisi anak didiknya. Pengaruh metode pembelajaran terhadap prestasi belajar siswa menunjukkan keberhasilan guru dalam menyelenggarakan proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah di atas tidak menutup kemungkinan timbulnya permasalahan yang luas, permasalahan dibatasi pada penggunaan simulasi zelio sebagai alat bantu pembelajaran yang di lengkapi dengan evaluasi sebagai sarana untuk mengetahui motivasi dan prestasi belajar mata pelajaran praktik PLC pada kompetensi dasar mempersiapkan mesin produksi dengan kendali PLC.

D. Rumusan Tindakan

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah metode demonstrasi dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara?
2. Apakah metode tanya jawab dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara?
3. Apakah pembelajaran berbantuan simulasi zelio dapat meningkatkan motivasi siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara?
4. Apakah pembelajaran berbantuan simulasi zelio dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara?

E. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui metode demonstrasi dalam meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara.

2. Mengetahui metode tanya jawab dalam meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara.
3. Mengetahui pembelajaran berbantuan simulasi zelio dalam meningkatkan motivasi siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara.
4. Mengetahui pembelajaran berbantuan simulasi zelio dalam meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara.

F. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Bagi Sekolah

Memberikan bahan masukan dan informasi kepada sekolah untuk mempersiapkan sarana dan prasarana pendukung dalam proses belajar mengajar.

2. Bagi Guru

a. Dapat dijadikan sebagai gambaran yang nyata tentang penggunaan media pembelajaran pada proses pembelajaran PLC.

b. Memberikan informasi kepada guru untuk mengenal dan memahami lebih jauh tentang *software* simulasi zelio.

3. Bagi Siswa

- a. Sebagai acuan bagi siswa bahwa dengan menggunakan simulasi zelio siswa dapat belajar sendiri tidak harus tergantung dengan bantuan guru
- b. Dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

4. Bagi Peneliti

- a. Menambah wawasan dalam bidang pendidikan.
- b. Pengalaman mengajar
- c. Kerjasama dengan guru dalam pencapaian standar kompetensi mengajar

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Sekolah Menengah Kejuruan

a. Pengertian SMK

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan lanjutan pendidikan dasar yang mempunyai tujuan utama untuk menyiapkan tenaga kerja sesuai tuntutan kerja, meliputi pengembangan diri baik secara fisik, spiritual, intelektual dan emosional. Dalam perkembangan SMK di tuntut harus mampu menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, yang berakselerasi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Definisi Sekolah Kejuruan menurut Rupert Evans dalam Kandawibawa (2009:1) mendefinisikan bahwa pendidikan kejuruan adalah bagian dari sistem pendidikan yang mempersiapkan seseorang agar lebih mampu berkerja pada suatu kelompok pekerjaan atau satu bidang pekerjaan daripada bidang bidang pekerjaan lainnya.

Selanjutnya, menurut Isjoni (2006:1) menyatakan bahwa pendidikan SMK itu sendiri bertujuan "meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat mengembangkan diri sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan kesenian, serta menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap profesional". Berdasarkan pendapat tersebut, terlihat bahwa dalam mengembangkan diri dengan

ilmu pengetahuan dibutuhkan fasilitas belajar yang memadai, karena apapun jenis pendidikan pada Sekolah Menengah Kejuruan, muara dari lulusannya agar siswa memiliki kemampuan, keterampilan serta ahli di dalam bidang ilmu tertentu. Selanjutnya, mampu dan terampil diaplikasi untuk dunia kerja.

Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa pendidikan di SMK lebih menekankan pada praktik kerja di lapangan ketimbang teori, walaupun teori lebih sedikit diajarkan, siswa juga tetap bisa memahami teori-teori yang diajarkan dengan baik. Lebih dari itu, pembelajaran di SMK dilaksanakan menurut jurusan masing-masing siswa, lebih terfokus dengan materi yang dipelajari. Sehingga lulusan SMK dapat memasuki dunia kerja sesuai dengan kompetensi yang dimilikinya.

b. Karakteristik Siswa

Secara alamiah siswa memiliki karakteristik yang berbeda. Ragam karakteristik ini ternyata mempengaruhi bagaimana hasil implementasi desain pembelajaran yang telah anda rancang. Oleh karenanya mengenal karakteristik siswa sangatlah penting dalam proses pembelajaran. Dengan mengenal karakteristik siswa, maka dapat diketahui kualitas perseorangan dan menjadi petunjuk dalam mengelola strategi pembelajaran. Karakteristik siswa, Kata “karakter” yang dimaksud dalam tulisan ini, berasal dari bahasa Inggris *character* bermakna hampir sama dengan sifat, perilaku, akhlak, watak, tabiat dan budipekerti. Setiap anak tentunya mempunyai karakteristik yang berbeda- beda. Siswa adalah pembelajar

yang unik, berbagai kemampuan ada dalam diri mereka. Tinggal bagaimana guru menyikapinya dalam proses belajar mengajar. Tentunya dalam mengajar, guru harus memahami setiap karakteristik siswanya. Karena karakter terbentuk dari proses meniru yaitu melalui proses melihat, mendengar dan mengikuti, maka karakter, sesungguhnya dapat diajarkan secara sengaja. Oleh karena itu seorang anak bisa memiliki karakter yang baik atau juga karakter buruk tergantung sumber yang ia pelajari atau sumber yang mengajarnya.

c. Pembelajaran di SMK

Berdasarkan pendekatan pembelajarannya, pembelajaran berbasis kompetensi menurut Bambang (2006:11) harus menganut prinsip pembelajaran tuntas (*mastery learning*) untuk dapat menguasai sikap (*attitude*), ilmu pengetahuan (*knowledge*), dan keterampilan (*skills*) agar dapat bekerja sesuai dengan profesinya seperti yang dituntut oleh suatu kompetensi. Untuk dapat belajar secara tuntas, perlu dikembangkan prinsip pembelajaran sebagai berikut :

- 1) *Learning by doing* (belajar melalui aktivitas/kegiatan nyata, yang memberikan pengalaman belajar bermakna) yang dikembangkan menjadi pembelajaran berbasis produksi.
- 2) *Individualized learning* (pembelajaran dengan memperhatikan keunikan setiap individu) yang dilaksanakan dengan sistem modular.

Pendidikan di SMK dapat menerapkan berbagai pola penyelenggaraan pendidikan yang dapat dilaksanakan secara terpadu yaitu pola pendidikan sistem ganda (PSG), *multi entry – multi exit* (MEME), dan pendidikan jarak jauh. PSG adalah pola penyelenggaraan diklat yang dikelola bersama-sama antara SMK dengan industri. Pola *Multi entry – multi exit*, sebagai perwujudan konsep pendidikan dengan sistem terbuka, diterapkan agar siswa dapat memperoleh layanan secara fleksibel dalam menyelesaikan pendidikannya. Dengan pola ini, siswa di SMK dapat mengikuti pendidikan secara paruh waktu karena sambil bekerja atau mengambil program/kompetensi di berbagai institusi pendidikan antara lain SMK, lembaga kursus, diklat industri, politeknik dan sebagainya. Dengan pola pendidikan jarak jauh, siswa di SMK dapat menyelesaikan pendidikannya tanpa perlu hadir secara fisik di sekolah. Pola ini akan diterapkan secara terbatas hanya bagi mata diklat atau kompetensi yang memungkinkan untuk dilaksanakan sepenuhnya secara mandiri (Bambang, 2006:12).

Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan diharapkan agar mereka memiliki kemampuan, keterampilan serta ahli di dalam bidang ilmu tertentu. Selanjutnya mampu dan terampil diaplikasi untuk dunia kerja. Oleh sebab itu, hakiki dari Sekolah Menengah Kejuruan sangat berbeda dengan SMU/SMA. Menurut Isjoni (2006:1) ada dua hal sebenarnya kelebihan dari Pendidikan Menengah Kejuruan ini, pertama lulusan dari institusi ini dapat mengisi peluang kerja pada dunia usaha/industri,

karena terkait dengan satu sertifikasi yang dimiliki oleh lulusannya melalui uji kemampuan kompetensi, dengan sertifikasi tersebut mereka mempunyai peluang untuk bekerja. Kedua, lulusan Pendidikan Menengah Kejuruan dapat untuk melanjutkan kejenjang pendidikan yang lebih tinggi, sepanjang lulusan tersebut memenuhi persyaratan, baik nilai maupun program studi atau jurusan sesuai dengan kriteria yang dipersyaratkan. Di dunia kerja banyak membutuhkan tenaga kerja dengan skill-skill yang lebih baik. Oleh sebab itu belakangan ini semakin banyak didirikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk mengimbangi kebutuhan dunia kerja. Bahkan SMK memberikan jaminan, ketika siswa lulus akan lebih mendapatkan sebuah pekerjaan, itulah salah satu keuntungan dari bersekolah di SMK.

Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa pendidikan di SMK lebih menekankan pada praktik kerja di lapangan ketimbang teori, walaupun teori lebih sedikit diajarkan, siswa juga tetap bisa memahami teori-teori yang diajarkan dengan baik. Lebih dari itu, pembelajaran di SMK dilaksanakan menurut jurusan masing-masing siswa, lebih terfokus dengan materi yang dipelajari. Sehingga lulusan SMK dapat memasuki dunia kerja sesuai dengan kompetensi yang dimilikinya

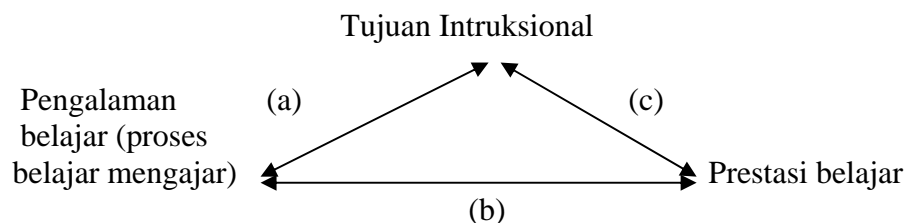
2. Prestasi Belajar

Belajar merupakan kegiatan yang berproses dan unsur yang sangat fundamental dalam setiap penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan. Ini berarti bahwa berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu sangat

bergantung pada proses belajar yang dialami siswa, baik ketika ia berada di sekolah maupun di lingkungan rumah atau keluarga sendiri. Menurut Winkel W.S (1993:67), prestasi belajar adalah keberhasilan usaha yang dicapai seseorang setelah memperoleh pengalaman belajar atau mempelajari sesuatu. Prestasi merupakan hasil yang telah dicapai oleh seseorang setelah melakukan suatu pekerjaan atau aktivitas tertentu. Prestasi Belajar dapat diartikan sebagai hasil pengukuran yang mencerminkan tingkat penguasaan pengetahuan, keterampilan dan materi pelajaran sebagai hasil dari proses belajar mengajar. Dalam hal ini prestasi yang diperoleh dapat mewujudkan belajar yang tinggi atau sebaliknya

Menurut Nana Sudjana (2006: 3), untuk menentukan prestasi belajar dapat diukur dengan penilaian. Penilaian di sini adalah suatu proses memberikan atau menentukan nilai pada objek tertentu berdasarkan suatu kriteria tertentu. Penilaian hasil dan proses belajar saling berkaitan satu sama lain sebab hasil merupakan akibat dari proses.

Belajar dan mengajar sebagai suatu proses mengandung tiga unsur yang dapat dibedakan, yakni tujuan pengajaran, pengalaman belajar-mengajar, dan prestasi belajar. Hubungan ketiga unsur tersebut digambarkan:



Gambar 1. Hubungan ke tiga unsur dalam belajar mengajar

(Nana Sudjana, 2008:3)

Pada gambar 1 di atas, garis (a) menunjukkan hubungan antara tujuan intruksional dengan pengalaman belajar mengajar, kemudian garis (b) menunjukkan bahwa adanya hubungan antara pengalaman belajar dengan prestasi belajar, dan kemudian (c) menyatakan hubungan tujuan dengan prestasi belajar. Maka melihat gambar diatas dapatlah disimpulkan bahwa garis (c) menyatakan kegiatan penilaian untuk dapat melihat sejauh mana tujuan-tujuan intruksional telah dicapai oleh siswa dalam bentuk prestasi belajar yang diperhatikannya setelah mereka menempuh pengalaman belajar. Sedangkan garis (b) merupakan kegiatan penilaian untuk menentukan keefektifan pengalaman belajar dalam mencapai prestasi belajar yang optimal (Nana Sudjana (2008:3)

Prestasi belajar yang ingin diperoleh juga diperlukan proses pembelajaran yang sejalan dengan tujuan. Penilaian proses merupakan penialaian terhadap kegiatan dan kemajuan siswa didalam kelas. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi belajar. Berhasil atau tidaknya seseorang dalam belajar disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian prestasi belajar, yang dapat digolongkan menjadi dua yaitu faktor internal atau berasal dari dalam diri orang yang belajar dan faktor eksternal atau berasal dari luar individu.

Menurut Dalyono (2007: 55-60), faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar meliputi dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi faktor kesehatan jasmani dan rohani yang mempengaruhi kemampuan belajar yang berhubungan dengan fisik dan

mental. Kemudian minat dan motivasi terhadap sesuatu yang dapat dijadikan modal untuk mencapai tujuan yang diminati karena adanya motivasi seseorang sangat berpengaruh pada keberhasilannya.

Dilihat dari faktor eksternalnya meliputi keluarga yaitu orang tua, hal ini berhubungan dengan tinggi rendahnya pendidikan orang tua, besar kecilnya penghasilan orang tua dan yang paling penting perhatian dan bimbingan orang tua terhadap anak. Selain itu faktor sekolah dan masyarakat dapat memicu perkembangan anak untuk memperoleh keberhasilan dan dapat giat belajar.

Selanjutnya, menurut Muhibbin (2009: 129-136), faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian prestasi belajar siswa dibedakan menjadi tiga macam yakni faktor internal yang meliputi aspek fisiologis dan psikologisnya. Faktor eksternal yang meliputi lingkungan sosial dan non sosial mulai dari keluarga, guru, masyarakat teman hingga rumah dan sekolah. Kemudian faktor pendekatan belajar yakni jenis upaya belajar siswa yang mencakup strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan mempelajari materi-materi pelajaran. Pendekatan belajar merupakan faktor yang perlu diperhatikan untuk dapat menjalankan proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, maka faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa baik dari dalam diri yang meliputi kesehatan, inteligensi, minat dan bakat serta dari luar diri siswa yaitu lingkungan keluarga, sekolah maupun masyarakat.

3. Motivasi Belajar

1. Pengertian Motivasi

Pengertian belajar adalah suatu proses yang terlihat dengan perubahan-perubahan yang merupakan sebagai hasil dari proses belajar (Nana Sudjana, 1989: 5). Motivasi berasal dari kata motif yang artinya daya upaya yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Jadi, motivasi dapat diartikan sebagai "daya penggerak yang telah menjadi aktif" (Sardiman, 2001: 73).

Menurut Ngalim Purwanto(2003: 60) Motif menjadi aktif terutama bila kebutuhan untuk mencapai tujuan sangat dirasakan atau mendesak. Sejalan dengan pemahaman tersebut maka menurut Sertain "Motif adalah suatu pernyataan yang kompleks didalam suatu organisme yang mengarah tingkah laku atau perbuatan ke suatu tujuan/perangsang"

Selanjutnya, menurut Dimiyati Mudjiono (2006:80) Motivasi adalah suatu perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya "*felling*" dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan. Motivasi merupakan suatu kekuatan mental yang menjadi penggerak belajar. Kekuatan penggerak berasal dari berbagai sumber, siswa belajar karena didukung oleh kekuatan mentalnya, kekuatan itu berupa keinginan, perhatian, kemauan atau cita-cita

Motivasi adalah sebagai pendorong atau penggerak bagi terjadinya perbuatan. Motivasi merupakan "moment" sebelum terjadinya tingkah laku seseorang. (Rosjida, 2001: 37). Perilaku yang penting bagi manusia

adalah belajar dan berkerja. Belajar menimbulkan perubahan mental pada diri dan orang lain. Motivasi belajar juga penting untuk dipelajari oleh seorang pendidik. Manfaatnya adalah agar dapat membangkitkan, meningkatkan dan memelihara semangat siswa untuk belajar sampai berhasil. Tujuan motivasi adalah untuk menggerakkan atau menggugah seseorang agar timbul keinginan dan kemauannya untuk memperoleh hasil atau pencapaian tujuan tertentu.

Faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar memiliki dua komponen, yakni komponen dari dalam dan dari luar. Menurut Oemar Hamalik (2008: 159). Komponen dalam adalah perubahan dari seseorang, keadaan merasa tidak puas dan ketegangan psikologis. Komponen luar adalah yang diinginkan seseorang, tujuan yang menjadi arah kelakuannya. Jadi komponen dalam ialah kebutuhan-kebutuhan yang ingin dipuaskan. Sedangkan komponen luar adalah yang hendak dicapai. Suatu kekuatan mental yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu disebut motivasi. Dengan demikian jelaslah bahwa mental diri dalam jiwa seseorang sangat berperan penting dalam pengembangan daya fikir dan motivasinya.

2. Teori Motivasi

Banyak sekali teori yang dikembangkan oleh para ahli motivasi, namun menurut Ngalim Purwanto (2002:75) teori yang berhubungan dengan pembelajaran diantaranya adalah teori kebutuhan oleh Abraham Maslow. Pada umumnya para ahli teori perilaku beropini bahwa dalam

setiap perilakunya manusia mempunyai tujuan yang hendak dicapai. Keberadaan tersebut menjadi tumpuan sinergi sehingga para ahli teori motivasi berusaha mencari cara agar manusia dapat terdorong untuk melakukan sesuatu sesuai dengan kebutuhannya. Siswa sangat penting dimotivasi supaya tujuan dan cita-citanya tercapai. Teori hierarki kebutuhan Maslow menyiratkan manusia bekerja dimotivasi oleh kebutuhan yang sesuai dengan waktu, keadaan, serta pengalamannya. Seseorang termotivasi oleh kebutuhan yang belum terpenuhi dimana tingkat kebutuhan yang lebih tinggi muncul setelah tingkatan sebelumnya.

Tingkatan ini tidak dimaksud sebagai suatu kerangka yang dapat dipakai setiap saat, tetapi lebih merupakan kerangka acuan yang dapat digunakan sewaktu-waktu bilamana diperlukan untuk memperkirakan tingkat kebutuhan mana yang mendorong seseorang agar bertindak melakukan sesuatu. Hal tersebut dikarenakan setiap orang mempunyai kebutuhan yang tidak sama. Kebutuhan-kebutuhan yang disebut pertama (fisiologis) dan kedua (keamanan) merupakan kebutuhan primer. Jadi, manusia memerlukan pemenuhan kebutuhan fisiologis dan rasa aman agar dapat beraktualisasi diri untuk mengembangkan potensi yang terdapat dalam dirinya sehingga berubah menjadi kemampuan nyata. Agar siswa dapat belajar dengan tenang dan menyenangkan diperlukan kebutuhan fisik, rasa aman, kebutuhan sosial (perhatian, rasa dicintai, rasa diperhitungkan sebagai pribadi, diakui sebagai anggota kelompok dan kerja sama dengan orang lain/teman), dan pemenuhan kebutuhan akan

penghargaan ,baik itu karena prestasi, kemampuan atau yang lainnya sehingga siswa termotivasi untuk belajar lebih giat lagi.

3. Komponen motivasi

Siswa yang mempunyai cita-cita tinggi akan mendorongnya untuk mencapaitujuan yang dicita-citakan itu. Siswa tersebut akan selalu berusaha sekuat tenaga agar ia bisa mendapatkan apa yang dia impikan. Kekuatan tersebut merupakan bagian dari motivasi yang mendorong seseorang untuk menggapai harapannya. Menurut Haveza dalam Oemar Hamalik (2008:159-160) ada tiga komponen utama dalam motivasi yaitu kebutuhan, dorongan, dan tujuan:

- a) Kebutuhan
Kebutuhan terjadi bila individu merasa ada ketidakseimbanganantara apa yang ia miliki dan yang ia harapkan.
- b) Dorongan
Dorongan merupakan kekuatan mental untuk melakukan kegiatan dalam rangka memenuhi harapan.
- c) Tujuan
Tujuan adalah hal yang ingin dicapai oleh seorang individu. Tujuan tersebut akan mengarahkan perilaku seseorang.

4. Fungsi motivasi dalam pembelajaran

Motivasi sangat dibutuhkan dalam belajar, tanpa motivasi siswa tidak dapat berbuat apa-apa untuk menggapai apa yang dicita-citakan. Motivasi menggiring seseorang untuk memilih strategi seperti apa yang menurutnya tepat untuk mencapai prestasi yang tinggi . siswa menjadi lebih tekun dan tidak mudah putus asa dalam menghadapi permasalahan yang dihadapi dalam mengikuti kegiatan belajar.

Menurut Sardiman A.M (2001:83) motivasi mempunyai tiga fungsi dalam pembelajaran yaitu menggerakkan, mengarahkan, dan menyeleksi perbuatan seseorang. Fungsi motivasi dalam pembelajaran dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Menggerakkan yang berarti menimbulkan kekuatan atau mendorong setiap individu untuk belajar. Motivasi dalam hal ini merupakan motor penggerak dari setiap kegiatan yang dikerjakan.
- b) Motivasi juga mengarahkan atau menyalurkan tingkah laku yang menyediakan suatu orientasi tujuan cita-cita.
- c) Untuk menyeleksi perbuatan yaitu menentukan perbuatan-perbuatan apa yang harus dikerjakan guna mencapai tujuan. Dengan menyisihkan perbuatan-perbuatan yang tidak bermanfaat bagi tujuan tersebut, seorang siswa akan menghadapi ujian dengan harapan dapat lulus sehingga berusaha untuk belajar semaksimal mungkin dan tidak akan menghabiskan waktu untuk kegiatan-kegiatan yang tidak selaras dengan tujuan/cita-cita.

5. Unsur-unsur yang mempengaruhi motivasi belajar

Menurut Munawaroh (2007:12-14) terdapat banyak hal yang mempengaruhi motivasi belajar seseorang. unsur-unsur tersebut bisa bersumber dari dalam diri siswa, namun ada juga yang berasal dari lingkungan yang mempengaruhi motivasi belajar seseorang (pendidik, teman belajar, unsur dinamis dalam pembelajaran, dsb). Unsur-unsur

yang mempengaruhi motivasi peserta didik dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Cita-cita atau aspirasi peserta didik

Cita-cita peserta didik untuk menjadi seseorang akan memperkuat semangat belajar dan mengarahkan perilaku belajar.

b) Kemampuan peserta didik

Kemampuan akan memperkuat motivasi peserta didik

c) Kondisi peserta didik

Kondisi peserta didik yang meliputi kondisi jasmani dan rohani mempengaruhi motivasi peserta didik.

d) Kondisi lingkungan peserta didik

Lingkungan sekolah yang sehat turut mempengaruhi motivasi belajar.

e) Unsur-unsur dinamis dalam belajar dan pembelajaran

Guru yang professional diharapkan mampu memanfaatkan semua unsur dinamis.

f) Upaya pendidik dalam membelajarkan peserta didik

Intensitas pergaulan guru dan peserta didik mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jiwa siswa

Motivasi memerlukan kegiatan fisik (usaha, ketekunan, dan tindakan-tindakan nyata) dan mental (aspek kognitif seperti perencanaan, pengorganisasian, pengambilan keputusan pemecahan masalah, dan kemajuan). Kegiatan fisik yang timbul dari tumbuhnya motivasi tersebut

dapat diamati secara langsung oleh pendidik, sedangkan perkembangan aspek kognitif /mental bisa disimpulkan dari perilaku peserta didik itu.

Berdasarkan uraian di atas, pengertian motivasi adalah sebagai pendorong atau penggerak bagi terjadinya perbuatan. Motivasi merupakan suatu kekuatan mental yang menjadi penggerak belajar. Kekuatan penggerak berasal dari berbagai sumber, siswa belajar karena didukung oleh kekuatan mentalnya, kekuatan itu berupa minat, perhatian, keaktifan, dan ketekunan. Oleh karena itu, motivasi sangat penting dimiliki oleh peserta didik karena dengan adanya motivasi yang tinggi dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, sehingga indikator yang dapat dijadikan tolak ukur motivasi seseorang adalah minat, perhatian, keaktifan, ketekunan, dan kehadiran.

Menurut Ngalim Purwanto (2007:77-83), Motivasi yang dapat diamati secara langsung dapat dilihat dari indikasi perilaku dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Minat

Minat merupakan kecenderungan seseorang terhadap sesuatu atau untuk melakukan sesuatu.

b) Perhatian

Perhatian merupakan dorongan rasa ingin tahu seseorang,

c) Ketekunan

Ketekunan merupakan hal yang penting karena belajar membutuhkan waktu sedangkan keberhasilan tidak selalu dapat dicapai dengan mudah.

d) Keaktifan peserta didik

Tingkat keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran merupakan tolak ukur seberapa besar mereka butuh terhadap materi yang diajarkan..

e) Kehadiran

Motivasi yang kuat akan mendorong peserta didik untuk selalu hadir dalam pembelajaran.

4. Pembelajaran PLC

a. Sejarah PLC

Ada beberapa istilah untuk menyebut *programmable controller*, dimana seluruhnya bertolak dari dari pengoperasian mesin yang bersangkutan.

PC : *Programmable Controller* (Inggris)

PLC : *Programmable Logic Controller*(Amerika)

PBS : *Programmable Binary Sistem* (Swedia)

Pada mulanya istilah ini ditujukan untuk menggambarkan bahwa kontroler normalnya bekerja pada logika *on/off* yaitu pada daerah binary. Namun sejak adanya *programmable controller* yang dilengkapi dengan proses analog I/O maka istilah itu tidak dipakai. Karena alasan ini maka hampir semua keluarga *programmable controller* menggunakan istilah PC. Agar menghindari kekeliruan dengan Personal Computer (PC) maka dipakai istilah *programmable logic controller* (PLC).

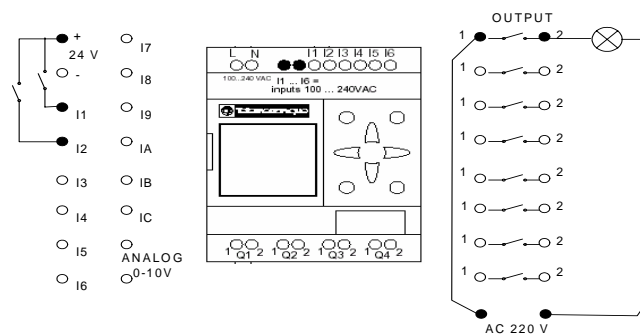
Menurut Setiawan (2006:3) PLC secara umum dapat dibagi menjadi tiga kelompok yakni:

- 1) PLC Mikro
PLC dapat dikategorikan mikro jika jumlah I/O pada PLC ini kurang dari 32 terminal.
- 2) PLC Mini
Kategori ukuran mini ini adalah jika PLC tersebut memiliki jumlah I/O antara 32 sampai 128 terminal.
- 3) PLC Large
PLC dapat dikategorikan sebagai PLC besar jika jumlah I/O lebih dari 128 terminal.

b. Definisi PLC

Programmable logic controller atau PLC adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang digunakan pada sistem kontrol konvensional (Agfianto, 2004:1). William Bolton (2004:3) mendefinisikan PLC sebagai suatu khusus pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi semisal logika (*sequencing*), pewaktuan (*timing*), pencacah (*counting*) dan aritmatika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses dan dirancang untuk dioperasikan oleh para insinyur yang hanya memiliki sedikit pengetahuan mengenai komputer dan bahasa pemrograman. Menurut M. Budiyanto dan A, wijaya (2003 : 3), PLC yaitu kendali logika terprogram merupakan suatu piranti elektronik yang dirancang untuk dapat beroperasi secara digital dengan menggunakan memori sebagai media penyimpanan instruksi-instruksi internal untuk

menjalankan fungsi-fungsi logika, fungsi pewaktu dan fungsi aritmatika dan fungsi yang lainnya dengan cara memrogramnya. Berikut gambar rangkain PLC zelio.



Gambar 2. Rangkaian PLC Zelio

Pada tahun 1978, NEMA (*National Electrical Manufacture Association*) mengeluarkan suatu standar untuk mengontrol yang dapat diprogram yang diberi nama standar NEMA ICS3-1978. Pada bagian ICS3-304 mendefinisikan pengontrol *programmable* sebagai suatu piranti elektronik yang beroperasi secara digital yang menggunakan suatu memori yang dapat diprogram sebagai media internal penyimpanan instruksi untuk menerapkan fungsi yang spesifik seperti logika, peruntunan, pemilihan waktu, pencacah, dan perhitungan untuk pengendalian, melalui input/output modul analog atau digital, berbagai jenis dari mesin atau proses.

c. Konsep dan sistim kerja PLC

Konsep dari *programmable logic controller* adalah sebagai berikut (FESTO,1996:2):

1) *programmable*

Menunjukkan kemampuan dalam hal memori untuk menyimpan program yang telah dibuat yang dengan mudah diubah-ubah fungsi atau kegunaannya.

2) *logic*

Menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara *Arithmetic and Logic Unit* (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, negasi, AND, OR, dan lain sebagainya.

3) *Controller*

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

Program pada PLC pada dasarnya adalah pemrosesan sinyal-sinyal pada *input* dan *output* . selain itu juga juga menggunakan *internal memory* atau *flag*. Hanya melalui *input*, *controller* dapat menerima informasi. Sedangkan melalui *output*, *controller* mengeluarkan data (FESTO,1996:23)

Sistim kerja dari PLC adalah dengan mengolah sinyal-sinyal logika yang berasal dari perangkat masukan-keluaran pada program yang dirancang sesuai dengan tugas yang akan dilaksanakan. Perangkat PLC kemudian mengeluarkan sinyal-sinyal logika baru yang segera dikirimkan ke proses untuk melakukan aksi pengontrolan yang baru. Sinyal-sinyal logikan tersebut berupa sinyal *on/off*.

d. Fungsi PLC

Secara umum fungsi dari PLC adalah sebagai berikut (FESTO, 1996 :

2) :

1) Kontrol Sekuensial

PLC memroses *input* 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.

2) Kontrol Sekuensial

PLC secara terus menerus memonitor status 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 pada operator. Fungsi PLC secara khusus adalah dapat memberikan input ke *computerized numerical control* (CNC). Beberapa PLC dapat memberikan input ke PLC untuk keperluan pemrosesan lebih lanjut.

Prinsip kerja sebuah PLC adalah menerima sinyal masukan proses yang dikendalikan lalu melakukan serangkaian instruksi logika terhadap sinyal masukan tersebut sesuai dengan program yang tersimpan dalam memori lalu menghasilkan sinyal keluaran untuk mengendalikan aktuator atau peralatan lainnya (FESTO,1996:3)

e. Bahasa pemrograman PLC

Terdapat beberapa pilihan bahasa untuk membuat program dalam PLC. Masingmasing bahasa mempunyai keuntungan dan kerugian tergantung dari sudut pandang kita sebagai user / pemrogram. Terdapat tiga bahasa pemrograman sederhana dari PLC , yaitu:

1) *Ladder Diagram.*

Ladder Diagram menggambarkan program dalam bentuk diagram. Diagram ini dikembangkan dari kontak-kontak relay yang terstruktur yang menggambarkan aliran arus elektro. Dalam diagram ladder terdapat dua buah garis vertikal dimana garis vertikal sebelah kiri dihubungkan dengan sumber tegangan positif catu daya dan garis sebelah kanan dihubungkan dengan sumber tegangan negatif catu daya. Program ladder ditulis menggunakan bentuk *pictorial* atau simbol yang secara umum mirip dengan rangkaian kontrol relay. Program ditampilkan pada layar dengan elemenelemen seperti *normally open contact, normally closed contact, timer, counter, sequencer* dll ditampilkan seperti dalam bentuk *pictorial*. Dibawah kondisi yang benar, listrik dapat mengalir dari rel sebelah kiri ke rel sebelah kanan, jalur rel seperti ini disebut sebagai *ladder line* (garis tangga). Peraturan secara umum di dalam menggambarkan program ladder diagram adalah :

a) Daya mengalir dari rel kiri ke rel kanan

- b) *Output* koil tidak boleh dihubungkan secara langsung di rel sebelah kiri.
- c) Tidak ada kontak yang diletakkan disebelah kanan *output coil*
- d) Hanya diperbolehkan satu *output* koil pada *ladder line*.

2) *Statement List*.

Pada *statement list* baris instruksi diberi nomor secara berurutan dan beraturan untuk setiap instruksinya. Umumnya penulisan berupa singkatan yang diambil dari huruf depan setiap instruksi tersebut. Penulisan *statement list* berbeda untuk tiap merk PLC.

Tabel 1. Daftar *Statement List* PLC

Perintah	Deskripsi Perintah
STR	Menyimpan suatu masukan baru dan memulai suatu <i>rung</i> baru pada tangga.
AND	Logika AND direferensikan dengan unsur yang dimasukkan.
OR	Logika OR direferensikan dengan unsur yang dimasukkan.
NOT	Logika NOT atau kebalikan dari unsur yang dimasukkan
OUT	Unsur keluaran untuk <i>rung</i> dari diagram tangga.
TMR	Unsur pengatur waktu.
CTR	Unsur pencacah.

3) *Function Block Diagram*.

Diagram blok fungsi mempunyai intruksi yang terdiri atas operasional. Masing-masing blok mempunyai satu atau lebih masukan dan satu atau lebih keluaran. Didalam blok, operasi tertentu

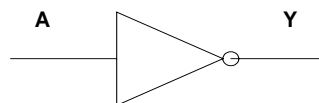
berlangsung pada masukan untuk mengubah bentuk sinyal kedalam bentuk keluaran yang diinginkan. Blok fungsi meliputi operasi pengatur waktu atau pencacah, penghitung kendali yang menggunakan persamaan, manipulasi data dan perpindahan data ke sistim berbasis computer lainnya

f. Logika Dasar PLC

Sifat sistim kombinatorial adalah *output* sistim control pada saat tertentu hanya tergantung pada *input* sistim control saat itu juga. Logika kombinatorial merupakan penerapan dan penerjemah langsung dari aljabar boole, yang biasanya dinyatakan sebagai fungsi logika.

Menurut setiawan (2006:122) operasi yang dilakukan oleh peralatan digital seperti PLC pada dasarnya berbasis pada tiga fungsi logika dasar : AND, OR dan NOT. Fungsi-fungsi ini mengkombinasikan variable-variabel biner sehingga membentuk pernyataan logika.

1. Logika NOT



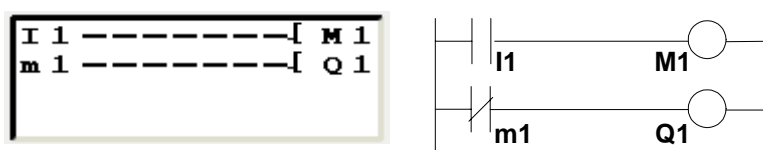
Gambar 3. Simbol Gerbang NOT

Tabel 2. Kebenaran Gerbang NOT

Input	output
A	Y
0	1
1	0

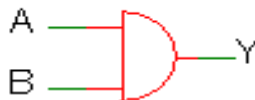
Logika NOT mempunyai satu masukan dan satu keluaran. Keadaan masukan dan keluaran berlawanan. Jika kondisi masukan *high* (1) maka kondisi keluarannya *low* (0). Begitu juga sebaliknya jika kondisi masukan *low* (0) maka kondisi keluaran *high* (1). Secara matematis dapat ditulis :

$$Y = \bar{A}$$



Gambar 4. Representasi Gerbang NOT pada Ledder PLC

2. Logika AND



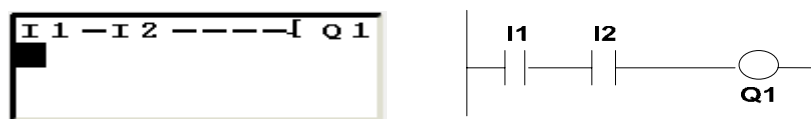
Gambar 5 Simbol Gerbang AND

Tabel 3. Kebenaran AND

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	1	1

Keluaran gerbang And akan *high* (1) jika semua masukan *high* (1). Jumlah dari masukan tidak dibatasi, tetapi terdiri dari satu keluaran. Secara matematis dapat ditulis:

$$Y = A.B$$



Gambar 6. Representasi Gerbang AND pada Ledder PLC

3. Logika OR



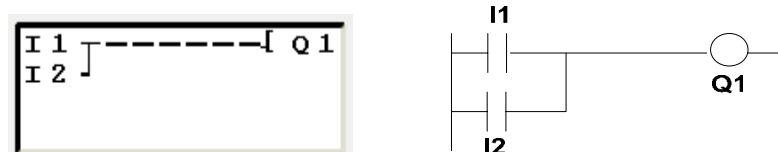
Gambar 7. Simbol Gerbang OR

Tabel 4. Kebenaran OR

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	1	1

Keluaran gerbang OR akan high (1) jika salah satu atau semua masukan high (1). Jumlah dari masukan tidak dibatasi, tetapi hanya terdiri dari satu keluran. Secara matematis dapat ditulis:

$$Y = A+B$$



Gambar 8. Representasi Gerbang OR pada Ledder PLC

4. Logika NAND



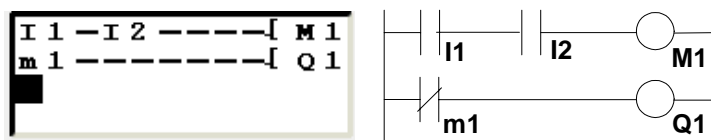
Gambar 9. Simbol Gerbang NAND

Tabel 5. Kebenaran NAND

Input		Output
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Keluaran gerbang NAND akan high (1) jika salah satu atau semua masukan low (0). Jumlah dari masukan tidak dibatasi, tetapi hanya terdiri dari satu keluaran. Secara matematis dapat ditulis:

$$Y = \overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$$



Gambar 10. Representasi Gerbang NAND pada Ledder PLC

5. Logika NOR



Gambar 11. Simbol Gerbang NOR

Tabel 6. Kebenaran NOR

Input		Output
A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Keluaran gerbang NOR akan *high* (1) jika semua masukan *low* (0). Jumlah dari semua masukan tidak dibatasi, tetapi hanya terdiri dari satu keluaran. Secara matematis dapat ditulis :

$$Y = \overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$$



Gambar 12. Representasi Gerbang NOR pada Ledder PLC

6. Logika Exclusive OR (XOR)



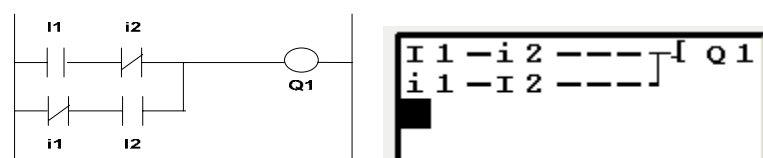
Gambar 13. Simbol Gerbang XOR

Tabel 7. Kebenaran XOR

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Berdasar tabel kebenaran, keluaran gerbang XOR akan *high* (1) jika salah satu masukan dalam kondisi *high* (1).. Secara matematis dapat ditulis :

$$Y = \overline{A} \cdot B = A \cdot \overline{B}$$

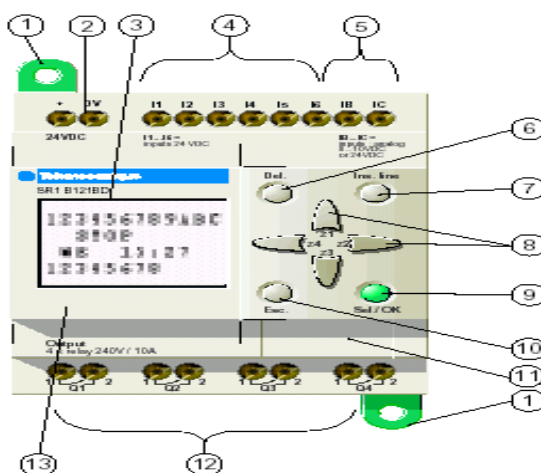


Gambar 14. Representasi Gerbang XOR pada Ledder PLC

2. Simulasi Zelio

Zelio soft merupakan sebuah program aplikasi dari modul PLC zelio yang dikeluarkan oleh schneider yang berbasis windows. Oleh karena itu menjalankannya hari dari dalam windows 98 ataupun XP.

1) Gambaran Umum PLC Zelio



Gambar 15. Bentuk Fisik PLC Zelio

Keterangan gambar :

1. Tempat sekrup
2. Terminal tegangan supply
3. Papan tampilan LCD
4. Terminal input
5. Terminal tegangan analog input 10 V, dan tegangan 24 V analog tetap
6. Tombol cancel atau delete
7. Tombol insert line
8. Tombol navigasi atau pindah
9. Tombol pilihan atau OK
10. Tombol escape
11. Tempat slot memory
12. Terminal output
13. Badan PLC

5. Metode Pembelajaran

Proses belajar mengajar adalah suatu aspek dari lingkungan sekolah yang diorganisasikan. Lingkungan ini diatur dan diawasi sedemikian rupa agar kegiatan belajar terarah pada tujuan pendidikan. Tercapainya tujuan proses belajar mengajar yang baik dalam kegiatan pendidikan dan pengajaran, memerlukan usaha terciptanya interaksi yang baik pula antara guru dan murid. Komponen utama yang harus dipenuhi dalam proses belajar mengajar ialah tujuan, bahan, metode, alat serta penilaian. Berdasarkan definisi tersebut menunjukkan bahwa proses belajar mengajar merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara bersama dan saling berkaitan antara peserta didik, pengajar dan lingkungan dengan mengkoordinasikan tujuan, bahan, metode, alat dan penilaian secara optimal mungkin menuju perubahan tingkah laku. Dalam proses belajar mengajar, guru harus memiliki strategi agar peserta didik dapat belajar secara efektif dan efisien sehingga tercapai tujuan yang diharapkan. Salah satu langkahnya yaitu harus menguasai teknik-teknik penyajian atau metode mengajar.

Metode adalah cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata agar tujuan yang telah disusun tercapai secara optimal (Wina Sanjaya, 2006:145). Makin baik metode itu makin efektif pula pencapaian tujuan untuk proses belajar mengajar didalam kelas selain faktor tujuan, juga faktor murid, faktor situasi dan faktor guru ikut menentukan efektif tidaknya suatu metode.

Metode yang dapat dipakai dalam mengajar cukup banyak antara lain metode ceramah, diskusi, tanya jawab, demonstrasi, pemecahan masalah dan pemberian tugas. Tiap-tiap metode mempunyai kelebihan dan kelemahan dengan demikian metode mengajar yang dipilih memainkan peran utama dalam meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Metode mengajar yang dipilih haruslah sesuai dengan tujuan dan materi pelajaran yang akan diajarkan. Oleh karena itu metode mengajar yang diperlukan juga harus berdasarkan keadaan peserta didik sehingga memberi kesempatan terjadinya umpan balik, mendorong kegiatan untuk berinisiatif menemukan dan memecahkan masalah yang terjadi. Metode mengajar juga disesuaikan dengan pengalaman, kemampuan dan minat peserta didik.

a. Metode ceramah

Ceramah merupakan cara klasik yang masih banyak dipakai oleh pengajar untuk menyampaikan bahan ajar. Sistem ceramah memang sangat praktis tetapi belum menjamin kalau peserta didik tetap menangkap dan menguasai baik afektif, kognitif maupun psikomotorik. Metode ceramah ini ialah sebuah bentuk interaksi melalui penerangan dan penuturan secara lisan oleh seseorang kepada sekelompok pendengar. Metode ceramah paling sering digunakan terutama untuk mata pelajaran yang bersifat teori yakni guru menerangkan materi pelajaran di depan kelas dan peserta didik mendengarkan serta memperhatikan. Kelemahan dari metode ini adalah apabila guru tidak pandai memotivasi dan menarik perhatian peserta didik serta kurang

jeli mengamati kondisi belajar peserta didik di kelas, maka peserta didik akan menjadi pasif karena hanya sebagai penerima informasi dan tentu akan cepat membosankan (Wina.S, 2006:146-150).

b. Diskusi

Metode diskusi adalah suatu cara mengelola pembelajaran dengan penyajian materi melalui pemecahan masalah, atau analisis sistem produk teknologi yang pemecahannya sangat terbuka. Suatu diskusi dinilai menunjang keaktifan siswa bila diskusi itu melibatkan semua anggota diskusi dan menghasilkan suatu pemecahan masalah. Jika metoda ini dikelola dengan baik, antusiasme siswa untuk terlibat dalam forum ini sangat tinggi. Tata caranya adalah sebagai berikut: harus ada pimpinan diskusi, topik yang menjadi bahan diskusi harus jelas dan menarik, peserta diskusi dapat menerima dan memberi, dan suasana diskusi tanpa tekanan (Wina.S, 2006:153).

c. Demonstrasi

Demonstrasi atau peragaan adalah cara pengajaran yang memerlukan alat bantu tertentu agar ilmu pengetahuan yang di berikan oleh pengajar dapat segera di pahami oleh peserta didik .Peserta didik di harapkan dapat menyerap dengan baik apa yang di berikan pengajar. Metode ini sangat cocok untuk menerangkan materi pelajaran yang membutuhkan gerakan fisik (*Psikomotorik*) atau menerangkan suatu proses, seperti mata pelajaran praktik. Guru mendemostrasikan pekerjaan tertentu atau pengoprasian suatu alat/mesin dengan di saksikan dan atau

di tirukan oleh peserta didik, baik secara sendiri maupun secara kelompok. Metode ini bersifat dinamis maka akan menarik minat belajar peserta didik dan kalau guru pandai melibatkan peserta didik, maka metode ini akan meningkatkan aktivitas siswa (Wina.S,2006:150-152).

Menurut (Winarno,1998:110-111) penggunaan metode demonstrasi sangat menunjang proses interaksi edukatif dan sangat efektif dalam menolong peserta didik mencari jawaban atas pertanyaan yang diajukan. Dengan metode demonstrasi maka pengajar memperlihatkan proses menyeluruh pada seluruh peserta didik dan memperlihatkan hasilnya bersama pula, sehingga kesan yang diterima oleh peserta didik lebih mendalam dan tinggal lebih lama pada jiwanya. Selanjutnya memberikan motivasi yang sangat kuat untuk peserta didik agar lebih giat dalam belajar. Jadi dengan metode demonstrasi itu peserta didik dapat berpartisipasi aktif, dan memperoleh pengalaman langsung, serta dapat mengembangkan kecakapannya.

d. Eksperimen / Praktikum

Metode eksperimen adalah suatu cara pengelolaan pembelajaran di mana siswa melakukan aktivitas percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri suatu yang dipelajarinya. Dalam metode ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri dengan mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri tentang obyek yang dipelajarinya. Di dalam TIK, percobaan banyak dilakukan pada

pendekatan pembelajaran analisis sistem terhadap produk teknik atau bahan. Percobaan dapat dilakukan melalui kegiatan individual atau kelompok. Hal ini tergantung dari tujuan dan makna percobaan atau jumlah alat yang tersedia. Percobaan ini dapat dilakukan dengan demonstrasi, bila alat yang tersedia hanya satu atau dua perangkat saja.

e. Tanya Jawab/ Pemecahan Masalah

Metode Tanya Jawab adalah suatu cara mengelola pembelajaran dengan menghasilkan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa memahami materi tersebut. Metode tanya jawab akan menjadi efektif bila materi yang menjadi topik bahasan menarik, menantang dan memiliki nilai aplikasi tinggi. Pertanyaan yang diajukan bervariasi, meliputi pertanyaan tertutup (pertanyaan yang jawabannya hanya satu kemungkinan) dan pertanyaan terbuka (pertanyaan dengan banyak kemungkinan jawaban), serta disajikan dengan cara yang menarik (Winarno,1998:112-113)

f. Pemberian Tugas

Metode pemberian tugas adalah cara mengajar atau penyajian materi melalui penugasan siswa untuk melakukan suatu pekerjaan. Pemberian tugas dapat secara individual atau kelompok, untuk setiap siswa atau kelompok dapat sama dan dapat pula berbeda. Agar pemberian tugas dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran, maka: 1) tugas harus bisa dikerjakan oleh siswa atau kelompok siswa, 2) hasil dari kegiatan ini dapat ditindaklanjuti dengan presentasi oleh siswa

dari satu kelompok dan ditanggapi oleh siswa dari kelompok yang lain atau oleh guru yang bersangkutan, serta 3) di akhir kegiatan ada kesimpulan yang didapat (Wina.S, 2006:155).

B. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmat Hidayat (2004) Tentang “Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Pada Mata Diklat Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar Melalui Pembelajaran Kooperatif di SMK N 2 Pengasih Kulon Progo” Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa dan prestasi belajar siswa dalam pembelajaran PLC pada mata diklat pembuatan rangkaian pengendali dasar pada siklus 1, siklus 2, dan siklus 3 mengalami peningkatan. Pada siklus 1 persentase aktivitas respons siswa sebesar 36,43% dan inisiatif siswa 6,12%. Prestasi hasil belajar siswa pada siklus 1, dengan rata-rata nilai adalah 74,14%. Pada siklus 2 persentase aktifitas respon siswa 38,13% dan inisiatif siswa 7,15%. Pada siklus ke 3 persentase aktif respon siswa mencapai 41,53 % dan inisiatif siswa menjadi 8,34 % dengan prestasi hasil belajar siswa pada siklus ketiga rata-rata nilai adalah 78,08.

Penelitian yang dilakukan oleh Supriyatna (2008) tentang “Penerapan Pembelajaran Kooperatif Teknik Stad Pada Mata Diklat Sistem Pengendali Elektronika dan PLC Menggunakan Multimedia Interaktif Di Smk Negeri 2 Depok Sleman” Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa kelas 3ELIN Program Keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Depok dalam pembelajaran mata diklat Sistem Pengendali Elkrtonika dan PLC pada

siklus 1 dan siklus 2 mengalami peningkatan. Pada siklus 1 Prestasi belajar siswa dengan rata rata nilai adalah 7,3 (*pretest*) dan 7,6 (*posttest*). Pada siklus 2 Prestasi belajar siswa rata rata nilai adalah 7,8 (*pretest*) dan 8,7 (*posttest*). Penerapan pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Dengan kata lain hasil penelitian ini nanti tidak bisa digeneralisasikan untuk semua siswa pada tiap jenjang di SMK Negeri 2 Depok.

C. Kerangka Berfikir

Belajar merupakan suatu proses kompleks berupa perubahan tingkah laku dalam bentuk penguasaan, pengulangan dan penilaian terhadap pengetahuan dan berbagai bidang studi yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup. Kegiatan belajar merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran. Pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan suasana atau pelayanan agar siswa belajar. Pada kegiatan pembelajaran tidak semua siswa dapat mengikuti dengan baik, hal ini berdampak pada prestasi belajar yang dilihat berdasarkan hasil evaluasi. Siswa memiliki perbedaan dalam prestasi belajar dalam pembelajaran. Prestasi belajar adalah pencapaian siswa terhadap standar kompetensi yang telah ditetapkan. Batas pencapaian standar kompetensi dilihat berdasarkan nilai KKMnya. Standar kompetensi adalah ketetapan yang digunakan sebagai tolak ukur ketuntasan prestasi belajar.

SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara merupakan sekolah menengah kejuruan yang memiliki beberapa jurusan salah satunya adalah Program

Keahlian Teknik Elektro, salah satu pelajarannya adalah PLC. Dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian mengenai upaya meningkatkan prestasi belajar pada mata diklat praktik PLC melalui pembelajaran berbantuan simulasi zelio di SMK 2 Cokroaminoto Banjarnegara. Penelitian memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan simulasi zelio dalam pembelajaran dalam meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa serta metode pembelajaran yang digunakan selama KBM berlangsung.

D. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan rumusan masalah, deskripsi teori, dan kerangka berfikir dapat digunakan hipotesis tindakan yakni:

1. Apakah dengan diberi tindakan pembelajaran menggunakan metode demonstrasi dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara?
2. Apakah dengan diberi tindakan pembelajaran menggunakan metode tanya jawab dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara?
3. Apakah dengan diberi tindakan berbantuan simulasi zelio dapat meningkatkan motivasi siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara?

4. Apakah dengan diberi tindakan pembelajaran berbantuan simulasi zelio dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktik PLC siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (*classroom action research*) yang dilakukan secara kolaboratif, artinya peneliti tidak melakukan penelitian sendiri, namun berkolaborasi atau bekerjasama dengan guru mata pelajaran PLC siswa kelas III Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara. Secara partisipatif bersama-sama dengan mitra, peneliti akan melaksanakan penelitian ini langkah demi langkah. Penelitian tindakan merupakan suatu pencerminan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan, yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama (Arikunto Suharsimi, 2008:3).

Menurut Kemmis dan Taggart dalam Suyono (2009:6) penelitian tindakan adalah suatu bentuk penelitian reflektif diri yang dilakukan peserta-pesertannya dalam situasi sosial untuk meningkatkan penalaran dan praktik sosial. Penelitian tindakan adalah penelitian yang dilakukan di dalam kelas melalui refleksi diri dengan tujuan untuk peningkatan praktek pembelajaran secara berkesinambungan serta perbaikan layanan guru dalam proses belajar mengajar, mengembangkan kemampuan dan keterampilan guru dalam menghadapi permasalahan

aktual pembelajaran dikelas atau disekolah, serta untuk menumbuhkan budaya meneliti dikalangan guru dan pendidik. Penelitian tindakan berfokus pada kelas atau proses pembelajaran yang terjadi di kelas, bukan pada input kelas (silabus, materi, dan lain-lain) atau output (prestasi belajar) (Suyono, 2009:6-8). Prinsip-prinsip penelitian tindakan (*acion research*) yaitu sebagai berikut:

- a. Proses penelitian tidak boleh menggunakan kegiatan utama, misalnya bagi guru yaitu kegiatan belajar mengajar.
- b. Metode yang digunakan tidak boleh terlalu menuntut, baik dari segi kemampuan maupun waktunya.
- c. Metodologi penelitian harus dirumuskan secara cermat, sehingga dapat diuji di lapangan.
- d. Permasalahan yang diteliti harus nyata, menarik, mampu ditangani, dan berada dalam jangka kewenangan penelitian untuk melakukan perubahan.
- e. Dalam melakukan penelitian, seorang penelitian harus memperhatikan tata krama dan rambu pelaksanaan penelitian secara umum
- f. Kegiatan penelitian harus merupakan suatu gerakan yang berkelanjutan (*on going*).

Penelitian tindakan kelas dilakukan dengan menggunakan model penelitian kualitatif. Sugiyono (2008:8) menjelaskan penelitian kualitatif adalah:

Metode penelitian yang berlandaskan pada postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek alamiah (sebagai lawan dari eksperimen), dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisas.

Selanjutnya, menurut Arikunto S. (2006:12) penelitian kualitatif adalah penelitian yang tidak menggunakan angka dalam mengumpulkan data dan dalam memberikan penafsiran terhadap hasilnya, yakni

pengumpulan data atau penafsiran yang menggunakan rumus-rumus statistik. Penelitian kualitatif terjadi secara alamiah, apa adanya, dalam situasi normal yang tidak dimanipulasi keadaan dan kondisinya, menekankan pada deskripsi secara alami sehingga menuntut keterlibatan langsung peneliti di lapangan.

Penelitian kualitatif bersifat induktif yaitu mengembangkan konsep yang didasarkan atas data yang ada, mengikuti desain penelitian fleksibel sesuai dengan konteksnya. Penelitian kualitatif menggunakan non-probabilitas karena tidak menarik generalisasi atau hasil yang diperoleh tetapi menelusurinya secara mendalam, lebih mengutamakan proses daripada hasil. Peneliti kualitatif merupakan instrumen yakni memiliki daya responsif yang tinggi, memiliki sifat adaptabel atau mampu menyesuaikan diri, memiliki kemampuan untuk memandang objek penelitian secara holistik (mengaitkan gejala dengan konteks saat itu, dengan masa lalu, dan kondisi lain yang relevan), memiliki kemampuan untuk melakukan klasifikasi agar dengan cepat menginterpretasi dan memiliki kemampuan untuk mengeksplor dan merumuskan informasi sehingga menjadi bahan masukan bagi pengayaan konsep ilmu. Analisis yang digunakan dalam penelitian kualitatif dilakukan sejak awal (Arikunto, S., 2008:14-18)

Berdasar beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa penelitian tindakan dengan model penelitian kualitatif yakni penelitian yang dilakukan secara alamiah atau apa adanya, dimana peneliti sebagai

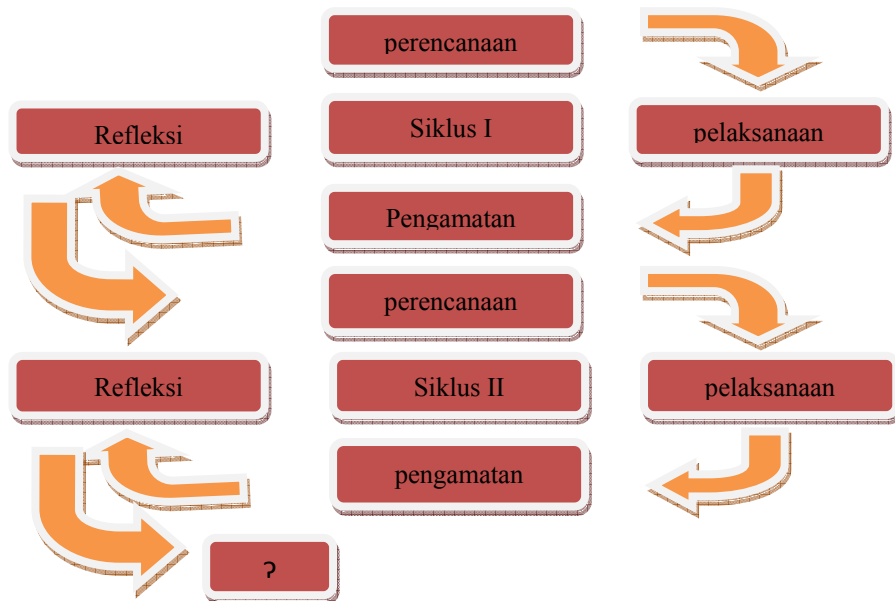
instrumen kunci. Pengumpulan data dan penafsiran tidak dilakukan dengan metode statistik atau perhitungan lainnya dan lebih mementingkan proses daripada hasil.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara. Penelitian dilakukan pada siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara tahun pelajaran 2010/2011. Penelitian ini dilakukan secara bertahap mulai dari siklus pertama sampai siklus yang menunjukkan adanya peningkatan hasil ketercapainnya sesuai dengan target yang telah ditentukan. Setiap siklus terbagi dalam satu kali pertemuan dan kemudian dilakukan evaluasi guna mengukur peningkatan ketercapaian ketuntasan belajar minimal siswa. Akhir dari setiap siklus dilengkapi dengan kegiatan refleksi dan perencanaan tindakan berikutnya.

3. Model Penelitian

Penelitian tindakan mengacu pada pendekatan spiral yang merupakan empat langkah kesatuan yang berulang yaitu : perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan pemikiran kembali (*reflencing*). Keempat langkah ini terus dilakukan berulang sampai perbaikan yang diharapkan tercapai. Disain tindakan menggunakan model penelitian tindakan dapat dilihat pada Gambar 1. (Arikunto Suharsimi, 2008 :16).



Gambar 16. Disain Penelitian Tindakan

4. Rencana Tindakan

Penelitian tindakan merupakan proses pengkajian melalui sistem daur ulang dari berbagai kegiatan yang bersifat refleksif untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar dengan subyek penelitian siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara tahun ajaran 2010/2011. Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa siklus dengan setiap siklusnya meliputi konsep perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*action*), observasi (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Rincian prosedur dan penjelasannya adalah sebagai berikut:



Gambar 17. Langkah Disain Penelitian Tindakan Kelas

a. Tahap Perencanaan Penelitian Tindakan

Pada tahap ini peneliti secara kolaboratif mengadakan kegiatan sebagai berikut:

- 1) Mengamati teknik pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran PLC.
- 2) Mengidentifikasi faktor-faktor hambatan dan kemudahan guru dalam pembelajaran PLC .
- 3) Merumuskan alternatif tindakan yang akan dilaksanakan dalam pembelajaran PLC sebagai upaya untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran PLC.

- 4) Menyusun rancangan pelaksanaan pembelajaran PLC pada kompetensi mengoperasikan mesin produksi dengan berbantuan simulasi zelio.
- 5) Menyusun dan mempersiapkan lembar observasi aktifitas siswa dalam pembelajaran dan keterlaksanaan pembelajaran.
- 6) Menyusun lembar angket untuk siswa. Lembar angket siswa digunakan untuk mengetahui tingkat motivasi belajar PLC siswa dengan berbantuan simulasi zelio . Lembar angket ini digunakan diakhir pembelajaran siklus I.
- 7) Mempersiapkan soal tes untuk siswa

Rancangan pelaksanaan pembelajarn PLC dengan berbantuan simulasi zelio meliputi:

- 1) Menganalisis prestasi belajar siswa melalui hasil pelaksanaan tes diagnostik atau ulangan harian pada kompetensi dasar yang dipilih sebagai *pretest*.
- 2) Mendiagnosis kesulitan belajar siswa pada kompetensi yang dipilih dengan cara :
 - (a) Mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar PLC berdasarkan jawaban pilihan ganda pada jawaban *pre test*.
 - (b) Menetapkan penyebab kekeliruan belajar berdasarkan dugaan.

- 3) Menetapkan refleksi yaitu diskusi untuk menganalisis kesulitan belajar dan mengevaluasi hasil yang telah dilakukan.
- 4) Peneliti bersama-sama guru kolaborator mendiskusikan hasil analisis data dari setiap evaluasi persiklus.

Hasil diskusi digunakan untuk perbaikan pembelajaran berikutnya. Untuk mengetahui kemampuan atau pengetahuan awal siswa kelas III.B Program keahlian teknik elektro tentang PLC maka dilakukan *Pretest*.

b. Tahap Pelaksanaan Tindakan

Dalam tahap pelaksanaan tindakan, peran peneliti adalah:

- 1) Merancang pelaksanaan pembelajaran PLC dengan menggunakan simulasi zelio.
- 2) Bekerja sama dengan kolaborator dalam melaksanakan tindakan yang di telah rencanakan.
- 3) Peneliti yang di dampingi kolaborator memberikan pengarahan, motivasi, dan rangsangan agar siswa dapat melaksanakan perannya berdasarkan rencana .

Adapun pelaksanaan tindakan ini adalah dengan menggunakan simulasi zelio untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar PLC siswa kelas III.B SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara. Pelaksanaan penelitian ini mengikuti tahap-tahap penelitian tindakan kelas yang pelaksanaanya terdiri dari beberapa siklus. Setiap siklus terdiri atas tahap yang terdiri dari perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan,

observasi, dan refleksi. Tahap-tahap penelitian dalam masing-masing tindakan terjadi secara berulang yang akhirnya menghasilkan beberapa tindakan dalam penelitian tindakan kelas.

Dalam model penelitian tindakan kelas, langkah pertama yang harus dilakukan adalah perencanaan tindakan misalnya membuat skenario pembelajaran, lembar observasi, dan lain-lain. Kemudian langkah selanjutnya adalah pelaksanaan tindakan. Dalam pelaksanaan tindakan, didalamnya dilakukan pengamatan. Selanjutnya melakukan analisis dan refleksi. Apabila pembelajaran masih perlu perbaikan maka dilakukan rencana selanjutnya, demikian terus secara berulang, sampai mendapatkan hasil yang baik.

c. Observasi

Peneliti dan guru sebagai kolaborator bersama-sama mengamati secara langsung dan membuat catatan-catatan penting yang terjadi pada saat pembelajaran berlangsung dengan menggunakan instrumen pengumpulan data yang telah dipersiapkan sehingga diperoleh data empiris. Data tersebut dijadikan bahan untuk melakukan refleksi

d. Refleksi (*Reflecting*)

Dari proses perencanaan, pelaksanaan, dan observasi, tindakan dilanjutkan pada proses refleksi. Refleksi adalah kegiatan untuk mengemukakan kembali apa yang sudah dilakukan. Input yang berkaitan dengan temuan-temuan masalah yang diteliti berdasarkan hasil observasi dan perubahan sikap positif dan negatif yang tampak

pada proses pembelajaran PLC. Temuan-temuan tersebut dianalisis, disintesis, dan dijadikan pertimbangan dalam upaya peningkatan motivasi dan prestasi belajar berikutnya.

Perbaikan atau peningkatan yang telah dicapai dilanjutkan pada pelaksanaan pembelajaran berbantuan simulasi zelio pada siklus berikutnya sampai indikator ketercapainya terpenuhi. Pelaksanaan refleksi berupa diskusi antara guru PLC yang bersangkutan dengan peneliti. Pada proses ini hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- 1) Situasi dan kondisi pembelajaran di SMK terutama yang berkaitan dengan pembelajaran PLC
- 2) Pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran berbantuan simulasi zelio
- 3) Pembuatan kisi-kisi evaluasi dan alat evaluasi tes dan non test
- 4) Analisis data tes dan non test
- 5) Kemampuan dan keterampilan guru dalam menerapkan program pembelajaran berbantuan simulasi zelio.
- 6) Hasil diskusi antara peneliti, guru kolaborator, dan siswa sumber belajar sebagai tutor dan pembimbing dalam setiap tindakan dalam penelitian ini.
- 7) Indikator ketercapainya prestasi belajar siswa kelas III.B SMK 2 Cokroaminoto.

5. Siklus Lanjutan

Kegiatan yang dilaksanakan pada siklus II dimaksudkan sebagai perbaikan dari siklus I. Tahap kerja pada siklus II mengikuti tahap kerja pada siklus I yaitu diawali dengan perencanaan, dilanjutkan dengan pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Siklus III, IV, V dan seterusnya dimungkinkan akan dilaksanakan jika dari hasil siklus II masih terdapat banyak kekurangan atau belum berhasil.

B. Subyek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas III.B Program Keahlian Teknik Elektro SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dan guru PLC yang mengampu mata pelajaran PLC di kelas sebanyak 3 guru. .

Obyek penelitian ini adalah keseluruhan proses dan hasil pembelajaran PLC untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar dengan menggunakan pembelajaran berbantuan simulasi zelio serta metode demonstrasi dan tanya jawab pada mata diklat PLC.

C. Instrumen dan Teknik Pengambilan Data

1. Intrumen penelitian

Instrumen adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur variabel yang diteliti (Sugiyono, 2008: 348). Instrumen sangat berhubungan dengan variabel yang hendak diukur. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan nontes. Instrumen tes berupa tes tertulis, sedangkan instrumen nontes berupa angket.

Instrumen disusun berdasarkan indikator-indikator yang diturunkan dari kajian teoritik. Indikator-indikator tersebut kemudian disusun menjadi kisi-kisi yang selanjutnya dijabarkan ke dalam butir-butir pertanyaan untuk setiap indikatornya. Kisi-kisi instrumen berisi lingkup variabel yang diteliti, indikator sebagai tolak ukur, dan nomor butir (item) pertanyaan atau pernyataan yang telah dijabarkan dari indikator. Dalam penelitian ini peneliti sebagai instrumen utama dan mengumpulkan data peneliti menggunakan lembar observasi, lembar angket dan tes.

a. Lembar observasi

Observasi yaitu kegiatan untuk melakukan pengukuran. Akan tetapi, observasi atau pengamatan disini diartikan lebih sempit, yaitu pengamatan dengan menggunakan indera penglihatan yang berarti tidak mengajukan pertanyaan-pertanyaan.

Observasi digunakan untuk mengumpulkan data mengenai unjuk aktivitas belajar siswa selama mengembangkan tindakan dalam pembelajaran *Program logic controller* (PLC) berlangsung dengan pembelajaran berbantuan simulasi zelio. Lembar observasi untuk mengumpulkan data mengenai aktivitas siswa dalam proses pembelajaran PLC sebagai berikut:

Tabel 8. Kisi –Kisi Lembar Observasi

1. Kondisi siswa di kelas Saat Pembelajaran PLC

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
1	Suasana di kelas	
2	Keaktifan siswa dalam belajar	
4	Motivasi belajar	
5	Siswa mendengarkan&memperhatikan penjelasan guru	
6	Prilaku siswa di dalam kelas	

2. Kondisi Guru Di Kelas Saat Pembelajaran Menggunakan Simulasi Zelio

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
1	Suasana di kelas	
2	Penyajian materi	
3	Strategi pembelajaran	
4	Metode pembelajaran	
5	Penggunaan bahasa	
6	Penggunaan waktu	
7	Tehnik bertanya	
8	Penggunaan media	
9	Penyajian Kelas	
10	Strategi Pembelajaran	
11	Guru bersama siswa membuat simpulan mengenai materi yang telah dipelajari.	

b. Lembar Angket Motivasi

Teknik ini dilakukan untuk mendapatkan data tentang tingkat motivasi peserta didik melalui indikator kehadiran, minat, perhatian, keaktifan, ketekunan, dan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran. Penilaian terhadap pendapat peserta didik dilakukan dengan memberikan skor dengan kriteria Sangat Setuju (SS) dengan

nilai 4, Setuju (S) nilai 3, Tidak Setuju (TS) nilai 2, Sangat Tidak Setuju (STS) nilai 1.

Adapun Kisi-Kisi Instrumen Penelitian (Motivasi) sebagai berikut:

Tabel 10. Kisi – Kisi Instrumen Penelitian (Motivasi)

Sub Variabel	Indikator	Sub Indikator	No Item	Jumlah Item
Motivasi	Minat	• Tertarik pada materi pembelajaran	1,2,3,4,5	5
	Perhatian	• Memperhatikan penjelasan pendidik	6,7,8,9,10,11	6
	Ketekunan	• Tekun mengerjakan tugas • Tekun mempelajari PLC	12,13,14,15	4
			16,17	3
	Keaktifan	• Aktif dalam kegiatan pembelajaran	18,19,20,21	4
	Kehadiran	• Hadir saat pembelajaran	22,23,24	3

c. Lembar tes

Dalam penelitian ini soal pilihan ganda akan dijadikan instrumen. Dalam penyusunan soal juga perlu memperhatikan tingkat kognitifnya. Pemberian tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*post test*). Soal tes prestasi belajar terdiri dari 20 butir soal. Standar kompetensi yang digunakan yaitu mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC. Adapun kisi-kisi Instrumen Penelitian (Tes) antara lain sebagai berikut:

Tabel 11. Kisi – Kisi Instrumen Penelitian (Tes)

No.	Variabel	Indikator	Jumlah	No. Item
1.	Kompetensi Inti PLC	Ruang Lingkup PLC a. Pengertian b. Sejarah PLC c. Keuntungan dan kelebihan PLC d. Bagian-bagian PLC	10	1,2,3,4, 5,6,7,8, 9,10
		Prinsip kerja PLC: a. Ladder diagram b. Logika Dasar AND,OR, NOT,NAND,XOR	8	11,12,13, 14,15,16, 17,18
		Pembuatan program dengan ladder diagram	2	19,20

2. Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2006: 193) dijelaskan bahwa terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data penelitian, yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen penelitian berkaitan dengan validitas dan reliabilitas instrumen, sedangkan kualitas pengumpulan data berkenaan dengan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data.

a. Observasi

Observasi dilakukan peneliti dibantu oleh pengamat lain secara langsung selama pelaksanaan tindakan sebagai upaya untuk mengetahui, melakukan pengamatan dan pencatatan mengenai jalannya pembelajaran di kelas.

b. Angket

Angket ini untuk mengetahui motivasi belajar PLC siswa terhadap pembelajaran berbantuan simulasi zelio yang digunakan dalam pembelajaran.

c. Tes

Terdapat dua tes yang diberikan kepada siswa, yaitu:

- 1) Tes diberikan pada awal pertemuan (*pretest*). Tes digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal yang dimiliki siswa.
- 2) Tes diberikan pada ahir siklus (*posttest*) yang digunakan untuk menunjukkan prestasi belajar yang dicapai pada akhir siklus, yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil PLC siswa setelah menggunakan pembelajaran berbantuan simulasi zelio.

d. Dokumentasi

Dokumentasi berupa foto yang digunakan untuk memberikan gambaran secara konkret selama aktivitas belajar mengajar berlangsung.

3. Validitas dan Reabilitas Instrumen

a. Validitas instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalitan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validasi tinggi, yang dapat

mengukur apa saja yang diinginkan (Arikunto,S.2003:168). Sedangkan menurut Sugiyono (2008:349) instrumen yang valid adalah alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) yang valid, yang dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan yang sesungguhnya terjadi pada obyek yang diteliti. Rumus yang digunakan adalah korelasi *Product Moment* dari Pearson, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

- n = Jumlah subjek
 r_{xy} = Koefisien korelasi x dan y
 $\sum x_i y_i$ = Jumlah perkalian dari x dan y
 $\sum y_i^2$ = Jumlah y^2
 $\sum x_i$ = Jumlah nilai x
 $\sum y_i$ = Jumlah nilai y
 $\sum x_i^2$ = Jumlah x^2
 (Sugiyono, 2008: 356)

Syarat sebuah instrument disebut valid apabila r hitung $>$ r tabel. Hasil uji validitas instrument dengan menggunakan program SPSS 17. Setelah r_{xy} hitung ditemukan, kemudian dikonsultasikan dengan tabel untuk mengetahui butir yang sah dan tidak sah, dengan pedoman bila r hitung \geq r tabel pada taraf signifikansi 5% sebesar 0.320 maka butir item

valid, dan bila r hitung $<$ r tabel maka butir item itu tidak valid. Di bawah ini adalah beberapa butir soal yang valid dan tidak valid.

Tabel 12. Validitas Soal

Instrumen Tes	R Hitung	Status Butir	Instrumen Motivasi	R Hitung	Status Butir
Soal 1	.448	Valid	Motivasi1	.417	Valid
Soal 2	.462	Valid	Motivasi2	.466	Valid
Soal 3	.448	Valid	Motivasi3	.397	Valid
Soal 4	.409	Valid	Motivasi4	.134	Tidak Valid
Soal 5	.435	Valid	Motivasi5	.485	Valid
Soal 6	.374	Valid	Motivasi6	.364	Valid
Soal 7	-.191	Tidak Valid	Motivasi7	.170	Tidak Valid
Soal 8	.609	Valid	Motivasi8	.536	Valid
Soal 9	.384	Valid	Motivasi9	.471	Valid
Soal 10	-.510	Tidak Valid	Motivasi10	.448	Valid
Soal 11	.416	Valid	Motivasi11	.472	Valid
Soal 12	-.522	Tidak Valid	Motivasi12	.393	Valid
Soal 13	.390	Valid	Motivasi13	.334	Valid
Soal 14	.371	Valid	Motivasi14	.490	Valid
Soal 15	.359	Valid	Motivasi15	.423	Valid
Soal 16	.421	Valid	Motivasi16	.445	Valid
Soal 17	.390	Valid	Motivasi17	.393	Valid
Soal 18	.357	Valid	Motivasi18	.408	Valid
Soal 19	.346	Valid	Motivasi19	.387	Valid
Soal 20	.361	Valid	Motivasi20	.419	Valid
			Motivasi21	.361	Valid
			Motivasi22	.433	Valid
			Motivasi23	.334	Valid
			Motivasi24	.115	Tidak Valid

b. Reliabilitas instrumen

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik. Reliabilitas menunjukkan pada tingkat keterandalan sesuatu. Realibel artinya

dapat dipercaya, jadi dapat diandalkan. Dalam menguji reabilitas menggunakan rumus *alpha cronbach* . Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

r_i = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya butir soal/pertanyaan
 s_i^2 = variansi butir
 s_t^2 = variansi total
(Purwanto, 2010: 181)

Selanjutnya hasil dari perhitungan tersebut diinterpretasikan dalam tabel interpretasi sebagai berikut:

Tabel 13. Interpretasi Nilai r

No	Besarnya Nilai r	Interprestasi
1	0,00 – 0,19	Sangat rendah
2	0,20 – 0,39	Rendah
3	0,40 – 0,59	Sedang
4	0,60 – 0,79	Tinggi
5	0,80 – 1,00	Sangat tinggi

(Sugiyono, 2010:231)

Dari hasil uji reliabilitas instrument menggunakan program SPSS 17 instrumen angket menunjukkan nilai sebesar 0,846 dan instrumen test menunjukkan nilai sebesar 0,831. Hal ini dapat diartikan instrumen tersebut memiliki realibilitas yang sangat tinggi.

c. Tingkat Kesukaranbutir Soal Prestasi Belajar

Soal yang baik merupakan soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Soal yang mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sulit menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencobanya lagi karena diluar jangkauan. Kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks yang diperoleh,makin sulit soal tersebut dan sebaliknya. Tingkat kesukaran soal pada penelitian ini dicari dengan rumus:

$$P = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran untuk tiap butir soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar

Js = Jumlah seluruh peserta tes

(Suharsimi,2009:208)

Tabel 14. Kategori Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Tingkat Kesukaran (I)	Kategori soal
Antara 0,71 -1,00	Mudah
Antara 0,30-0,70	Sedang
Antara 0,00-0,30	Sukar

(Suharsimi Arikunto,2009:210)

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Berikut hasil analisisnya:

Tabel 15. Hasil Analisis Kesukaran Soal

No	No Item Soal	Tingkat Kesukaran	Ketengan
1	Soal 1	0.28	Sukar
2	Soal 2	0.31	Sedang
3	Soal 3	0.28	Sukar
4	Soal 4	0.47	Sedang
5	Soal 5	0.55	Sedang
6	Soal 6	0.66	Sedang
7	Soal 7	0.29	Sukar
8	Soal 8	0.39	Sedang
9	Soal 9	0.76	Mudah
10	Soal 10	0.66	Sedang
11	Soal 11	0.55	Sedang
12	Soal 12	0.42	Sedang
13	Soal 13	0.50	Sedang
14	Soal 14	0.66	Sedang
15	Soal 15	0.66	Sedang
16	Soal 16	0.47	Sedang
17	Soal 17	0.47	sedang

d. Daya Beda Soal Prestasi Belajar

Menganalisis daya pembeda bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kesanggupan sebuah soal dalam membedakan siswa yang tergolong pandai dan siswa yang tergolong rendah prestasinya. Soal yang dapat dijawab benar oleh siswa pandai maupun siswa yang tidak pandai, maka soal itu tidak mempunyai daya pembeda. Demikian pula jika semua siswa pandai maupun tidak pandai tidak dapat menjawabnya dengan benar, maka soal tersebut tidak baik juga karena tidak mempunyai daya beda soal adalah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan :

D = Jumlah peserta tes
 JA = Jumlah peserta kelompok atas
 JB = Jumlah peserta kelompok bawah
 BA = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar
 BB = Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar
 PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
 PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar
 (Suharsimi,2009:213)

Tabel 16. Kriteria Daya Beda Soal

Indeks Daya Beda Soal (D)	Kategori Soal
0.00-0.20	Jelek
0.20-0.40	Cukup
0.40-0.70	Baik
0.70-1.00	Baik Sekali

(Suharsimi,2009:218)

Soal yang baik adalah soal yang dapat membedakan siswa berdasarkan tingkat kemampuannya. Berikut hasil analisisnya:

Tabel 17. Analisis Daya Beda Soal

No	No Item Soal	Daya Beda Soal	Ketengan
1	Soal 1	0.26	Cukup
2	Soal 2	0.52	Baik
3	Soal 3	0.37	Cukup
4	Soal 4	0.32	Cukup
5	Soal 5	0.52	Baik
6	Soal 6	0.53	Baik
7	Soal 7	0.42	Baik
8	Soal 8	0.26	Cukup
9	Soal 9	0.37	Cukup
10	Soal 10	0.26	Cukup
11	Soal 11	0.21	Cukup
12	Soal 12	0.42	Baik
13	Soal 13	0.42	Baik
14	Soal 14	0.42	Baik
15	Soal 15	0.21	Cukup
16	Soal 16	0.42	Baik
17	Soal 17	0.26	Cukup

D. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data observasi, angket motivasi belajar PLC dan tes. teknik analisis datanya menggunakan metode analisis dari Miles and Huberman (Sugiyono,2008: 338). Teknik analisis data yang dilakukan yaitu mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan.

1. Reduksi Data

Reduksi data dalam penelitian ini merupakan proses penyelesaian dan penyederhanaan data melalui seleksi, pemfokusan dan pengabstrakan data mentah ke pola yang lebih rendah. Reduksi data yang dikumpulkan melalui angket, observasi dan dokumentasi dalam penelitian di kelompokkan berdasarkan kepentingan pada rumusan masalah.

2. Penyajian Data

Penyajian data dalam rangka penyusunan informasi secara sistematis mulai dari perencanaan , pelaksanaan tindakan dan refleksi pada masing-masing siklus. Dalam penyajian data ini dilakukan proses penampilan data secara lebih sederhana dalam bentuk paparan naratif.

3. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan upaya pencarian makna data. Data yang terkumpul tersebut disajikan dalam bentuk pernyataan kalimat dan atau formula kalimat dan atau yang disingkat dan padat tetapi mengandung pengertian yang luas.

Untuk analisis data motivasi dan prestasi belajar dengan simulasi zelio digunakan analisis deskriptif. Menurut Sugiyono (2008:147), statistik deskriptif yakni statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Penggunaan statistik deskriptif dilakukan karena pada penelitian ini hanya ingin mendeskripsikan data dan tidak digunakan untuk menarik kesimpulan atau generalisasi. Penyajian data melalui tabel, grafik, perhitungan rata-rata dan dan perhitungan prosentase.

E. Indikator Keberhasilan

Keberhasilan dari penelitian tindakan kelas ini adalah terdapatnya perubahan-perubahan ke arah perbaikan, baik dengan siswa satu dengan yang lainnya, guru hingga pembelajaran PLC. Indikator yang dicapai dalam penelitian ini dapat dilihat dari pencapaian KKM dan isian angket serta hasil observasi dalam kegiatan pembelajaran PLC menggunakan simulasi zelio. Keberhasilan tersebut dapat diperoleh dari hasil observasi. Kriteria keberhasilan penelitian pendidikan ini digunakan untuk memberikan makna terhadap keberhasilan setelah pelaksanaan tindakan, hingga mampu dikatakan berhasil jika terpenuhinya keberhasilan seperti yang tertera diatas.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

1. Deskripsi Lokasi Penelitian dan Responden Penelitian

a) Deskripsi Lokasi Penelitian

SMK Cokroaminto 2 Banjarnegara merupakan salah satu SMK swasta di Banjarnegara yang beralamatkan di Jalan Letnan Jendral Suprpto No 21 Banjarnegara. Kurikulum yang diterapkan di SMK Cokroaminto 2 Banjarnegara adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Staf pengajar PLC di SMK Cokroaminto 2 Banjarnegara berjumlah 3 orang yang semuanya berstatus sebagai guru tetap. Banyaknya siswa pada Program Keahlian Teknik Elektro adalah 77 siswa, yang di bagi menjadi 2 kelas yaitu 38 siswa kelas III.A dan 39 siswa kelas III.B.

b. Deskripsi Responden Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas III.B SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara, dengan jumlah siswa 39 siswa.

2. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 7 -19 Februari 2011, dengan 6 kali tatap muka. Dalam penelitian ini, pemberian pembelajaran PLC pada siklus 1 menggunakan metode demonstrasi dan tanya jawab, sedangkan pada siklus II menggunakan simulasi zelio. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain *pretest* dan *posttest*. Pengambilan data *pretest* bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal yang dimiliki siswa.

Sebelum dilakukan pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen melalui uji validitas dan uji reliabilitas. Tes uji coba instrumen dilakukan pada siswa kelas III A SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara. Tes uji coba instrumen dikenakan pada siswa kelas III A sebanyak 38 anak. Setelah dilakukan uji coba instrumen kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data Siklus 1 di kelas III B untuk mengetahui kemampuan awal tentang materi PLC (*pretest*).

Setelah dilakukan pengambilan data awal, kemudian dilanjutkan dengan pemberian pembelajaran PLC dengan metode tanya jawab dan demonstrasi. Setelah diberikan materi selanjutnya siswa diberikan *posttest* dan mengisi angket motivasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan akhir siswa setelah diberikan materi dengan menggunakan metode demonstrasi dan tanya jawab serta motivasi siswa .

Pengambilan data Siklus II yaitu tes di berikan pada akhir siklus, pemberian pelajaran PLC menggunakan simulasi zelio, jadi siswa

langsung mempraktikkan penggunaan simulasi zelio mulai dari cara membuka program sampai pembuatan program. Berdasarkan hasil pembahasan antara peneliti dengan guru PLC, KKM untuk mata diklat PLC yakni 7,00 yang mengacu pada ketentuan Badan Standar Nasional Pendidikan.

B. Deskripsi Hasil Penelitian

Proses pembelajaran PLC di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dimulai dari jam 07.00 WIB setiap harinya dengan alokasi waktu 45 menit untuk satu jam pelajaran. Standar kompetensi yang dikembangkan dalam pembelajaran materi mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC. Penelitian tindakan kelas dimulai hari senin pada tanggal 7 Februari 2011.

Tabel 18 . Jadwal Kegiatan Pembelajaran PLC Berbantuan Simulasi Zelio:

Siklus	Pertemuan	Hari/ tanggal	Waktu	Materi
I	1	Senin, 7 -2-2011	07.00 – 08.30 08.30– 09.45 09.45– 10.00	Pretest Pemberian materi menggunakan metode demonstrasi dan Tanya jawab Guru melakukan refleksi dan menyimpulkan materi
	2	Kamis, 10 -2-2011	07.00 – 10.00 09.45– 10.00	Pemberian materi menggunakan metode demonstrasi dan Tanya jawab Guru melakukan refleksi dan menyimpulkan materi serta memberitahukan kepada siswa akan di adakan tes pada pertemuan berikutnya
	3	Sabtu, 12 -2-2011	07.30 – 90.00	Tes akhir siklus I
II	4	Senin, 14-2-2011	07.00 – 09.45 09.45– 10.00	praktik menggunakan simulasi zelio Guru melakukan refleksi dan menyimpulkan materi
	5	Kamis, 17-2-2011	07.00 – 09.45 09.45– 10.00	praktik menggunakan simulasi zelio Guru melakukan refleksi dan menyimpulkan materi serta memberitahukan kepada siswa akan di adakan tes pada pertemuan berikutnya
	6	Sabtu, 19-2-2011	07.00 – 09.00	Tes akhir siklus II

Perangkat pembelajaran yang digunakan adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), jobsheet dan tes. Perangkat-perangkat pembelajaran tersebut disusun peneliti dengan pertimbangan dosen dan guru yang bersangkutan. Penelitian tindakan kelas pada pembelajaran PLC dengan

berbantuan simulasi zelio dilakukan dalam 2 siklus. Adapun penjabaran hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Siklus I

a. Perencanaan

Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun rancangan yang akan dilaksanakan, antara lain:

- 1) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan materi fungsi PLC, bagian-bagian PLC, prinsip kerja, program *ladder diagram*.
- 2) Menyusun dan mempersiapkan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran siswa selama mengikuti proses pembelajaran .
- 3) Menyusun lembar angket motivasi belajar PLC siswa .
- 4) Mempersiapkan soal tes yang diberikan pada awal dan akhir siklus I .

b. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan pada hari senin, 7 Februari 2011 pukul 07.00 sampai 10.00 WIB. Pada tahap ini guru melaksanakan tindakan sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah direncanakan. Selama pembelajaran berlangsung peneliti dibantu oleh rekan peneliti dalam melakukan pengamatan. Pada siklus 1 pembelajaran dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan. Pada pertemuan ini membahas tentang pengertian, sejarah PLC, keuntungan dan kelebihan PLC, bagian-bagian PLC, ladder diagram, Logika dasar dengan alokasi waktu 4 x 45 menit. Adapun deskripsi pelaksanaan kegiatan pembelajaran PLC dengan berbantuan simulasi zelio :

1) Pertemuan Pertama

Pretest dilaksanakan pada pertemuan pertama. Tes mencakup materi pengertian, sejarah PLC, keuntungan dan kelebihan PLC, bagian-bagian PLC, *ladder diagram*, Logika dasar. Hasil nilai *Pretest* digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal siswa tentang materi PLC. Dari data hasil *pretest* diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 19. Daftar Hasil *Pretest*

Pre Test					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Tuntas	24	61,5	61,5	61,5
	Tuntas	15	38,5	38,5	100,0
Total		39	100,0	100,0	

Dari tabel diatas, maka dapat diketahui bahwa pada *pretest* siklus I masih sedikit siswa yang tidak tuntas yaitu sebanyak 61.5%. Dari hasil perolehan nilai *Pretest*, peneliti menjadikannya sebagai tolak ukur kemampuan siswa tentang materi PLC.

Setelah waktu yang ditentukan untuk mengerjakan soal selesai, siswa langsung mengumpulkan jawaban kepada guru. Waktu pembelajaran masih tersisa 90 menit, guru memanfaatkan waktu tersebut untuk memulai pelajaran. Pembelajaran pada siklus I di mulai dengan menggunakan metode demonstrasi dan tanya jawab, pada awal pembelajaran PLC peneliti mendemonstrasikan simulasi *zelio (software)*, sehingga siswa lebih terpancing rasa ingin tahunya dan tumbuh motivasi dalam yang kuat untuk mempelajari PLC.

Dalam pembelajaran siswa masih malu untuk bertanya kepada guru, namun setelah ada beberapa siswa yang mulai bertanya, siswa lain pun berani bertanya. Sebelum proses belajar mengajar selesai, guru menginformasikan bahwa pembelajaran pada pertemuan berikutnya materi yang akan dipelajari yaitu bagian-bagian PLC, *ladder diagram*, logika dasar. Guru menutup pelajaran dengan salam. Dan pembelajaran berakhir pada pukul 10.00 WIB.

2) Pertemuan Kedua

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan pada hari kamis 10 Februari 2011 pukul 07.00 sampai 10.00 WIB. Guru PLC, peneliti dan rekan peneliti memasuki ruang kelas IIB Guru kemudian memberitahukan bahwa materi pelajaran hari ini melanjutkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya mengenai bagian-bagian PLC, *ladder diagram* dan logika dasar.

Berikut adalah deskripsi pembelajaran ditinjau dari karakteristik pembelajaran PLC dengan berbantuan simulasi zelio :

(a) Awal Pembelajaran

Pada tahap awal pembelajaran guru menyampaikan secara lisan materi yang akan dipelajari dan tujuan yang akan dicapai.

(b) Kegiatan Inti

Pada pertemuan ini siswa belajar dengan metode demonstrasi dan tanya jawab seperti pada pertemuan pertama. Sebelum kegiatan pengulangan materi dilakukan guru mengingatkan kepada siswa

agar bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran sehingga bisa paham dengan apa yang sedang dipelajari.

Dalam menjelaskan materi guru menggunakan bahasa indonesia supaya semua siswa bisa memahami apa yang dijelaskan guru. Disela-sela penjelasan guru, terdapat siswa yang memberikan pertanyaan terhadap materi yang belum dimengerti sehingga terjadi tanya jawab, walaupun hanya 4 siswa yang menanggapi, hal ini dikarenakan siswa yang masih merasa bingung dan malu bertanya, mereka cenderung bertanya dengan teman sebelahnya, selain itu hanya ada beberapa siswa yang mau mempraktikan simulasi zelio di depan kelas. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa menggunakan simulasi zelio jadi masih takut untuk mencoba.

(c) Penutup

Pada kegiatan ini guru melakukan refleksi yaitu guru bertanya kepada siswa tentang apa yang telah diperoleh siswa pada pembelajaran hari ini. Kemudian guru membimbing siswa kembali menyimpulkan pelajaran pada hari ini dan menginformasikan pertemuan berikutnya akan dilakukan tes, siswa dihapkan belajar supaya bisa mengerjakan soal. Kemudian guru menutup pelajaran dengan salam tepat pukul 10.00 WIB.

3) Pertemuan Ketiga

(a) Tes Siklus 1 (*posttest*)

Tes dilaksanakan pada hari sabtu, 12 Februari 2011. Peneliti dibantu oleh guru membagikan lembar soal kepada siswa. Kemudian guru menyuruh siswa untuk mengisi identitas pada kolom yang sudah tersedia. Sebelum mengerjakan soal guru menekankan kepada siswa bahwa soal dikerjakan secara individu dan tidak boleh berdiskusi dengan temanya dalam mengerjakan soal.

Pada tes siklus I ada beberapa siswa bertanya kepada guru dan peneliti saat mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal. Hal ini menunjukkan rasa ingin tahu siswa sangat besar, karena mereka mau bertanya jika ada soal dan pernyataan yang belum dipahami saat mengerjakan soal. Kemudian guru memberikan pertanyaan kepada siswa untuk memancing pemikiran siswa dalam mengatasi kesulitan yang dialami siswa. Tes berjalan dengan tenang dan lancar meskipun masih ada siswa yang terlihat bertanya jawaban kepada temanya.



Gambar 18. Siswa Mengerjakan Tes Secara Individu

Waktu pelaksanaan tes yaitu 07.30 – 09.00 WIB. Nilai *posttest* yang diperoleh siswa pada tes siklus 1 meningkat dibandingkan dengan nilai siswa pada *pretest* siklus satu. Berikut daftar nilai tes siswa pada siklus I.

Tabel 20. Perolehan Nilai *Posttest* Siswa Pada Siklus I

		Post Test Siklus I			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Tuntas	17	43,6	43,6	43,6
	Tuntas	22	56,4	56,4	100,0
Total		39	100,0	100,0	

Dari tabel diatas, maka dapat diketahui bahwa pada *posttests* siklus I siswa yang tuntas lebih banyak yaitu sebanyak 56.4% di bandingkan dengan hasil *pretest* pada siklus I yaitu hanya 38.5 %.

(b) Angket Motivasi Belajar PLC siswa.

Angket ini bertujuan untuk mengetahui motivasi belajar PLC siswa setelah pelaksanaan tindakan siklus I. Berikut adalah hasil angket motivasi belajar PLC siswa untuk siklus 1:

Tabel 21. Hasil Isian Angket Motivasi Belajar PLC Siswa Pada

Siklus 1.

		Motivasi Siklus I			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Tinggi	5	12,8	12,8	12,8
	Tinggi	21	53,8	53,8	66,7
	Sedang	9	23,1	23,1	89,7
	Rendah	4	10,3	10,3	100,0
Total		39	100,0	100,0	

Berdasarkan tabel isian angket belajar PLC siswa siklus I di atas terlihat bahwa motivasi belajar PLC siswa masih rendah, terlihat masih ada siswa yang berada di kategori rendah dengan persentase 10,3%, sedang 23.1%, tinggi, 53.8, sangat tinggi 12.8%.

c. Refleksi Siklus I

Berdasarkan hasil pengamatan dari pertemuan pertama, kedua dan ketiga maka diperoleh gambaran tentang tindakan kelas yang dilaksanakan dalam siklus I yang digunakan untuk refleksi. Refleksi dilaksanakan setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Keberhasilan dan kekurangan hasil dari refleksi siklus I adalah sebagai berikut:

1) Keberhasilan

- (a) Kegiatan pembelajaran PLC dengan menggunakan simulasi zelio dapat berjalan dengan baik dan lancar.
- (b) Pencapaian prestasi belajar siswa yang memenuhi KKM meningkat yaitu dari 38.5% menjadi 56.4%
- (c) Siswa terlihat sudah mulai tertarik dengan pembelajaran PLC dengan berbantuan simulasi zelio
- (d) Siswa memperhatikan penjelasan guru serta membuat catatan singkat.
- (e) Motivasi belajar siswa masih kurang, hal ini bisa di lihat dari hasil isian angket masih ada beberapa siswa yang berada di kategori rendah.

2) Kekurangan

- (a) Masih terdapat siswa yang tidak fokus dan mengobrol dengan teman yang lain.
- (b) Siswa masih malu untuk mempraktikan atau mendemonstrasikan simulasi zelio di depan kelas hal ini dikarenakan siswa baru pertama kali dilakukannya.
- (c) Keaktifan siswa dalam bertanya masih kurang yaitu hanya 1.56% dari 39 siswa.
- (d) Penggunaan metode demonstrasi dan tanya jawab masih kurang evektif dalam pembelajaran PLC karena saat pembelajaran tidak semua siswa memperhatikan apa yang di demonstrasikan oleh guru dan asik bercanda dengan temannya.

Dari akhir siklus pertama ini, dapat dikatakan motivasi dan prestasi belajar PLC siswa selama proses pembelajaran masih kurang optimal, bahkan secara umum daya bagian PLC, *ladder diagram* dan logika dasar untuk siswa kelas III.B SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara belum dapat mengoptimalkan pembelajaran.



Gambar 19. Peneliti Berdiskusi dengan Guru PLC

Setelah berdiskusi dengan guru PLC yang bersangkutan, ada beberapa upaya perbaikan dalam kegiatan pembelajaran siklus II, antara lain:

- (a) Guru memotivasi siswa supaya aktif dalam bertanya agar siswa benar-benar memahami materi yang dipelajari .
- (b) Pada siklus II pembelajaran dilaksanakan dengan praktik langsung menggunakan simulasi zelio, sehingga diharapkan siswa lebih tertarik lagi untuk mempelajari PLC dengan simulasi zelio
- (c) Guru memberikan teguran jika ada siswa yang memcontek saat tes.

2. Siklus II

a. Perencanaan

Pada tahap perencanaan siklus II, kegiatan peneliti secara umum sama dengan kegiatan perencanaan pada siklus I. Namun terdapat beberapa tambahan kegiatan berdasarkan hasil refleksi dari siklus I, yaitu: Mempersiapkan jobsheet yang akan digunakan dalam praktik.

b. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Pada tahap pelaksanaan tindakan pada siklus II, guru melaksanakan tindakan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran. Pada siklus II pembelajaran dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan dengan rincian sebagai berikut:

1) Pertemuan Pertama

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan pada hari senin 14 Februari 2011 pukul 07.00 sampai 10.00 WIB. Guru PLC, peneliti dan rekan peneliti memasuki ruang kelas IIIB yaitu yang bertempat di lab praktik komputer. Guru menegur siswa yang masih ramai dan meminta siswa untuk duduk di mejanya masing-masing untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan buku pelajaran. Guru kemudian memberitahukan bahwa materi hari ini yaitu belajar memrogram dengan simulasi zelio. Berikut adalah deskripsi pembelajaran ditinjau dari karakteristik pembelajaran PLC dengan berbantuan simulasi zelio :

(a) Awal Pembelajaran

Pada tahap awal pembelajaran guru menyampaikan secara lisan materi yang akan dipelajari dan tujuan yang akan dicapai. Selanjutnya guru melakukan apersepsi yaitu mengenai pembuatan program dengan PLC. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk menyebutkan benda-benda yang prinsip kerjanya sama dengan logika dasar. Kemudian diangkat menjadi masalah untuk dicari penyelesaiannya.

(b) Kegiatan Inti

Pada pertemuan ini siswa belajar membuat program dengan komputer, pada pembelajaran siklus II dibantu dengan jobsheet supaya siswa lebih mudah dalam mengikuti pelajaran, sebelum

siswa mengerjakan jobsheet, guru kembali mengingatkan kepada siswa agar bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran sehingga siswa paham dengan apa yang sedang dipelajari. Kegiatan pembelajaran lebih terlihat santai dan seluruh siswa bersemangat. Dalam menjelaskan materi guru menggunakan bahasa indonesia supaya semua siswa bisa memahami apa yang dijelaskan guru.



Gambar 20. Siswa Belajar Membuat Program dengan Komputer

Kegiatan pembelajaran pada siklus II siswa terlihat sudah mulai tertarik untuk mempelajari PLC dengan simulasi zelio. Selama pembelajaran berlangsung, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan idenya sendiri berdasarkan pengetahuan yang sudah mereka miliki. Pada saat pembuatan program, ada beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengoperasikan simulasi zelio, sehingga siswa sudah tidak malu lagi untuk bertanya karena siswa ingin mengetahui cara mengoperasikan simulasi zelio. Aktivitas bertanya sudah mengalami peningkatan, siswa aktif bertanya ketika mengalami kesulitan dalam pembelajaran.



Gambar 21. Siswa Bertanya kepada Guru

(c) Penutup

Pada kegiatan ini guru melakukan refleksi yaitu guru bertanya kepada siswa tentang apa yang telah diperoleh siswa pada pembelajaran hari ini. Guru bertanya tentang logika NAND, AND dan NOT kepada siswa. Kemudian guru membimbing siswa kembali menyimpulkan pelajaran pada hari ini dan menginformasikan pertemuan berikutnya masih membuat program logika dasar. Guru menutup pelajaran dengan salam. Dan pembelajaran berakhir pada pukul 10.00 WIB.

2) Pertemuan Kedua

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan pada hari Kamis 17 Februari 2011 pukul 07.00 sampai 10.00 WIB. Guru PLC, peneliti dan rekan peneliti memasuki ruang kelas III.B yaitu yang bertempat di lab praktik komputer. Guru kemudian memberitahukan bahwa materi pelajaran hari ini melanjutkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya mengenai logika dasar. Berikut adalah deskripsi pembelajaran ditinjau dari karakteristik pembelajaran PLC dengan berbantuan simulasi Zelio :

(a) Awal pembelajaran

Pada tahap awal pembelajaran guru menyampaikan secara lisan materi yang akan dipelajari dan tujuan yang akan dicapai.

(b) Kegiatan Inti

Pada pertemuan ini siswa belajar membuat program dengan komputer, pada pembelajaran siklus II di bantu dengan jobsheet supaya siswa lebih mudah dalam mengikuti pelajaran, sebelum siswa mengerjakan jobsheet, guru kembali mengingatkan kepada siswa agar bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran sehingga bisa paham dengan apa yang sedang dipelajari. Dalam menjelaskan materi guru menggunakan bahasa indonesia supaya semua siswa bisa memahami apa yang dijelaskan guru.

Pada siklus II siswa terlihat sudah mulai bisa dan senang untuk mempelajari PLC dengan simulasi zelio. Pemberian tugas aplikasi pembuatan program terbukti menjadikan siswa lebih senang mengerjakannya secara individu, karena siswa merasa tertantang untuk mengerjakannya secara individu. Selain itu, keaktifan siswa dalam belajar menggunakan simulasi lebih baik. Berdasarkan pengamatan, terlihat beberapa siswa yang masih merasa bingung, namun begitu dijelaskan kembali siswa tersebut terlihat mengangguk-angguk. Ketika guru bertanya kepada siswa tersebut apakah ia sudah benar-benar mengerti, ia menjawab sudah. Guru merasa terbantu dalam memberikan materi, karena

ternyata pada umumnya siswa yang mengalami kesulitan dalam pembuatan program PLC lebih tertarik serta ingin mempelajari materi pelajaran yang diberikan.

(c) Penutup

Pada kegiatan ini guru melakukan refleksi yaitu guru bertanya kepada siswa tentang apa yang telah diperoleh siswa pada pembelajaran hari ini. Kemudian guru membimbing siswa kembali menyimpulkan pelajaran pada hari ini dan menginformasikan pertemuan berikutnya akan dilakukan tes, siswa diwajibkan belajar supaya bisa mengerjakan soal. Kemudian guru menutup pelajaran dengan salam. Dan pembelajaran berakhir pada pukul 10.00 WIB.

3) Pertemuan Ketiga

(a) Tes siklus II (*postest*)

Tes dilaksanakan pada hari sabtu, 19 Februari 2011 dan waktu pelaksanaan tes yaitu 07.30 – 09.00 WIB. Peneliti dibantu oleh guru membagikan lembar soal kepada siswa. Kemudian guru menyuruh siswa untuk mengisi identitas pada kolom yang sudah tersedia. Sebelum mengerjakan soal guru menekankan kepada siswa bahwa soal dikerjakan secara individu dan tidak boleh berdiskusi dengan temannya dalam mengerjakan soal. Siswa dalam mengerjakan tes terlihat bersemangat dan antusias dibandingkan saat mengerjakan tes siklus I. Pelaksanaan tes

siklus II berjalan lancar. Nilai yang diperoleh siswa pada tes siklus dua meningkat dibandingkan dengan nilai siswa pada tes siklus satu. Berikut hasil nilai tes siswa pada siklus dua.

Tabel 22. Perolehan Nilai Tes Siswa Pada Siklus II

Post Test Siklus II					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Tuntas	8	20,5	20,5	20,5
	Tuntas	31	79,5	79,5	100,0
Total		39	100,0	100,0	

Dari tabel diatas, maka dapat diketahui bahwa pada *posttests* siklus II siswa yang tuntas memenuhi KKM ada 79.5% dan siswa yang belum tuntas yaitu 20.5% Jadi pembelajaran menggunakan simulasi zelio pada pelajaran PLC mengalami peningkatan di bandingkan dengan hasil *posttest* pada siklus yaitu dari 56.4% siswa yang tuntas pada siklus I dan 79.5% pada siklus II, jadi peningkatan prestasi dari siklus I ke siklus II meningkat 23.1%. Jadi pelaksanaan pembelajaran sudah sesuai dengan rancangan dalam pembelajaran menggunakan simulasi zelio, maka penelitian tindakan dihentikan.

(b) Angket Motivasi Belajar PLC siswa

Angket ini bertujuan untuk mengetahui motivasi belajar PLC siswa setelah pelaksanaan tindakan siklus II. Berikut adalah angket motivasi belajar PLC siswa untuk siklus II:

Tabel 23. Hasil Isian Angket Motivasi Belajar PLC Siswa Siklus

II

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Tinggi	22	56,4	56,4	56,4
	Tinggi	15	38,5	38,5	94,9
	Sedang	2	5,1	5,1	100,0
	Total	39	100,0	100,0	

Berdasarkan tabel 18 dapat di ketahui pada siklus II sudah tidak ada yang berada di kategori rendah. Semuanya sudah berada di kategori sedang yaitu 5.1 %, tinggi 38.5% dan kategori sangat tinggi yaitu 56.4%, hal ini menunjukkan keberhasilan sudah tercapai. Berikut tabel hasil rata-rata motivasi siklus I dan siklus II.

Tabel 24. Hasil Rata-Rata Isian Angket Motivasi.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Motivasi Siklus I	39	46,00	78,00	60,0769	8,15761
Motivasi Siklus II	39	51,00	80,00	68,6667	7,15370
Rerata Motivasi	39	52,00	73,50	64,3718	5,65536
Valid N (listwise)	39				

Berdasarkan tabel 24, nilai rata-rata siklus I termasuk dalam kategori tinggi dan nilai rata-rata siklus II termasuk dalam kategori sangat tinggi, kenaikan hasil motivasi dari siklus I ke siklus II nilai rata-ratanya meningkat 8.59.

c. Refleksi Siklus II

Hasil refleksi yang dilakukan oleh peneliti bersama guru pada akhir siklus II menunjukkan bahwa secara umum pembelajaran yang

dilaksanakan pada siklus II telah berjalan sebagaimana yang telah direncanakan. Hasil Motivasi dan prestasi belajar PLC siswa dalam pembelajaran selama siklus II mengalami peningkatan. Keberhasilan dan kekurangan hasil dari refleksi siklus II adalah sebagai berikut:

1) Keberhasilan

- (a) Kegiatan pembelajaran PLC dengan berbantuan simulasi zelio dapat berjalan dengan baik dan lancar.
- (b) Pencapaian prestasi meningkat dari siklus I yaitu sebesar 74.37% menjadi 77.38% pada siklus II .
- (c) Siswa menjadi lebih aktif bertanya dari 1.56% menjadi 3.12% dari jumlah siswa 39.
- (d) Saat pembelajaran sedang berlangsung siswa tidak melakukan kegiatan yang mengganggu kegiatan belajar.
- (e) Motivasi siswa meningkat

2) Kekurangan

- (a) Masih ada beberapa siswa yang belum tuntas belajarnya hal ini dikarenakan saat pembelajaran tidak masuk sekolah jadi saat tes tidak bisa mengerjakan. Menurut guru yang mengajar, siswa yang belum tuntas belajarnya memang siswa tersebut tergolong siswa yang dari dulu prestasi belajarnya rendah dan pernah tidak naik kelas.

(b) Siswa masih ada yang mengalami kesulitan dalam memrogram PLC zelio hal ini dikarenakan siswa terbiasa membuat program dengan *console*

3. Hasil observasi kegiatan pembelajaran PLC dengan simulasi zelio

Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran PLC dengan simulasi zelio pada siklus II secara keseluruhan lebih baik dari siklus I. Hasil observasi kegiatan pembelajaran PLC dengan simulasi zelio pada siklus I dan siklus II dapat dilihat pada lampiran.

C. Pembahasan

Pembelajaran PLC di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara sebelum dilaksanakan penelitian siswa menggunakan *console*, kelemahan *console* yakni hasil kesalahan program tidak bisa dilihat secara kongkrit, sehingga siswa banyak yang mengalami kesulitan, dengan adanya permasalahan tersebut peneliti berinisiatif untuk melakukan pembelajaran PLC dengan berbantuan simulasi zelio. Pembelajaran PLC zelio telah berjalan sesuai dengan yang direncanakan yakni menganalisis prestasi belajar siswa melalui pelaksanaan tes diagnostik yang dipilih sebagai *pretest*, menetapkan refleksi untuk menganalisis kesulitan belajar dan hasil yang sudah di capai, peneliti bersama-sama guru dan kolaborator mendiskusikan hasil analisis data dari setiap evaluasi per siklus.

Pada pertemuan pertama sebelum dilakukan tindakan, siswa diberikan tes terlebih dahulu. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dasar yang dimiliki siswa tentang PLC. Pada siklus I, pembelajaran PLC

menggunakan metode demonstrasi dan tanya jawab, media yang digunakan adalah White board dan LCD, selanjutnya siklus II siswa langsung mempraktikkan simulasi zelio, media yang digunakan dalam pembelajaran pada siklus II yaitu jobsheet, White board dan PC

Berdasarkan hasil penelitian, pembelajaran pada pokok bahasan tentang pengertian PLC, sejarah PLC, keuntungan dan kelebihan PLC, bagian-bagian PLC, ladder diagram dan logika dasar pada siswa kelas IIIB SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dengan menggunakan pembelajaran berbantuan simulasi zelio dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar PLC siswa. Peningkatan motivasi dan prestasi dipengaruhi metode yang dipakai pendidik dalam mengajar. Hasil analisisnya yaitu sebagai berikut:

1. Upaya penggunaan metode pembelajaran.

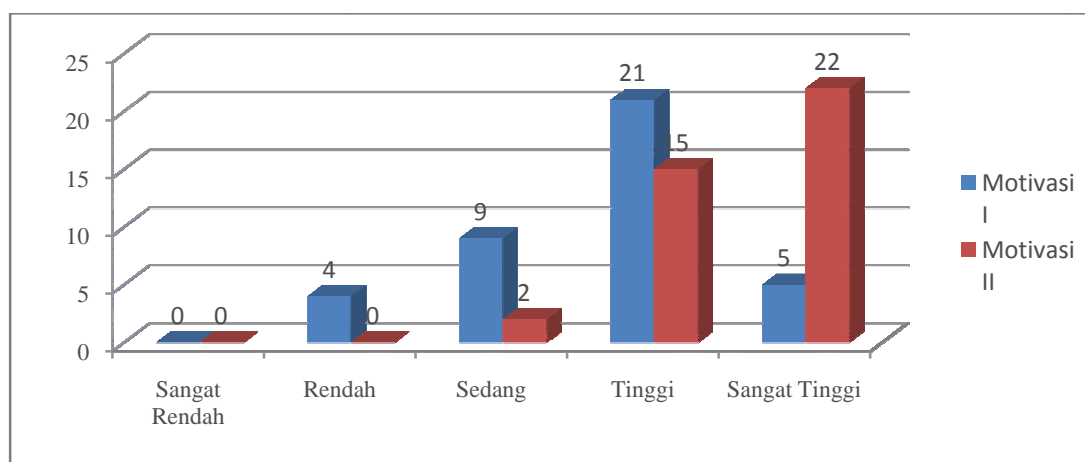
Metode yang digunakan dalam pembelajaran PLC yaitu metode demonstrasi, tanya jawab dan praktikum. Guru merupakan salah satu unsur tenaga kependidikan yang berpartisipasi dalam menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar dan berfungsi sebagai pemberi pesan atau informasi yang berupa materi kepada siswa. Dalam pembelajaran PLC, saat siklus I guru menggunakan metode demonstrasi dan tanya jawab, yakni guru mendemonstrasikan simulasi zelio dimulai dari cara menginstal *software* sampai membuat program. Hal ini bertujuan agar dapat membangkitkan motivasi dan aktivitas belajar siswa sehingga menjadikan hasil belajar siswa lebih baik, sedangkan siklus II guru menggunakan metode tanya jawab dan praktikum. Pada saat praktik guru

memberikan jobsheet kepada siswa, supaya memudahkan siswa dalam mengikuti kegiatan praktik. Hasil peningkatan prestasi belajar sebelum dilakukan tindakan dan setelah dilakukan tindakan yakni meningkat 41% dari hasil nilai siswa yang tuntas dalam belajar PLC berbantuan simulasi zelio.

2. Hasil isian angket motivasi

Motivasi belajar PLC siswa mengalami peningkatan karena semua siswa sudah tidak ada yang berada di kategori rendah, hasil peningkatan motivasi tersebut dapat dilihat di tabel 21 dan 23. Berikut ini adalah bentuk diagram dari hasil isian angket siklus I dan tes siklus II.

Grafik 1. Hasil Angket Siklus I dan II



Dari grafik diagram diatas, menunjukkan adanya peningkatan motivasi siklus I ke siklus II, yaitu:

- Kategori rendah 10.3% sedangkan di siklus II sudah tidak ada yang berada di kategori rendah yaitu 0%
- Kategori sedang yaitu 23.1% menjadi 5.1%
- Kategori tinggi yaitu 53.8% menjadi 38.5%

d) Kategori sangat tinggi yaitu 12.8% menjadi 56.4%

Jadi, peningkatan motivasi dari siklus I ke siklus II bisa dikatakan meningkat karena nilai rata-rata dari siklus I 60.07 yaitu termasuk kategori tinggi sedangkan siklus II 68.66 termasuk kategori sangat tinggi.

3. Peningkatan prestasi belajar dengan metode demonstrasi dan tanya jawab.

Peningkatan prestasi ditunjukkan dengan persentase nilai ketuntasan siswa saat *pretest* dan *posttest* siklus I yaitu nilai ketuntasan siswa meningkat 17.9 %. Proses pembelajaran dengan menggunakan metode ini yaitu dengan memperagakan secara langsung proses terjadinya sesuatu yang disertai dengan penjelasan lisan supaya perhatian siswa dapat dipusatkan kepada hal-hal yang dianggap penting oleh pengajar, sehingga siswa dapat menangkap hal-hal yang penting serta siswa lebih mudah dipusatkan pada proses belajar dan tidak tertuju pada hal lain.

3. Tes siklus I dan II

Pelaksanaan tes pada penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali yaitu tes pada awal siklus 1, akhir siklus I dan akhir siklus II. Tes pada siklus I dilaksanakan sebelum melaksanakan pembelajaran dan setelah pembelajaran pada siklus I berakhir, begitu juga dengan pelaksanaan tes siklus II dilaksanakan setelah akhir pembelajaran siklus II. Pada setiap siklus terlihat bahwa antara hasil *pretest*, *posttest* siklus I dan *posttest*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran PLC dengan simulasi zelio dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa kelas III.B SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara .

1. Peningkatan prestasi siswa kelas III.B SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dengan menggunakan metode demonstrasi.

Pembelajaran dengan menggunakan metode demonstrasi dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Penggunaan metode demonstrasi dalam pembelajaran PLC bertujuan agar dapat meningkatkan motivasi belajar siswa sehingga hasil belajar siswa lebih baik. Hal ini dapat dilihat dari hasil nilai ketuntasan belajar siswa dari sebelum di lakukan tindakan (*pretest*) dan sebelum dilakukan tindakan (*posttest*).

2. Peningkatan prestasi siswa kelas III.B SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dengan menggunakan metode tanya jawab.

Pembelajaran dengan menggunakan metode tanya jawab dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Meningkatnya prestasi siswa ditunjukkan dengan nilai ketuntasan belajar siswa dari sebelum di lakukan tindakan (*pretest*) dan sebelum dilakukan tindakan (*posttest*).

3. Peningkatan Motivasi siswa dalam pembelajaran PLC.

Pembelajaran PLC berbantuan simulasi zelio dapat meningkatkan motivasi siswa kelas IIIB program keahlian teknik elektro. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata motivasi dari siklus I 60.07 yaitu termasuk kategori tinggi sedangkan siklus II 68.66 termasuk kategori sangat tinggi.

4. Peningkatan prestasi siswa kelas III.B SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dengan menggunakan simulasi zelio.

Pembelajaran PLC berbantuan simulasi zelio dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas IIIB. Hasil peningkatan prestasi ditunjukkan dengan persentase nilai ketuntasan siswa saat *posttest* siklus I yaitu 56.4% dan *posttest* siklus II 79.5%, jadi peningkatan prestasi dari siklus I dan siklus II yaitu meningkat 23.1% . Berdasarkan data tersebut bisa disimpulkan penggunaan simulasi zelio dapat meningkatkan prestasi siswa .

B. SARAN

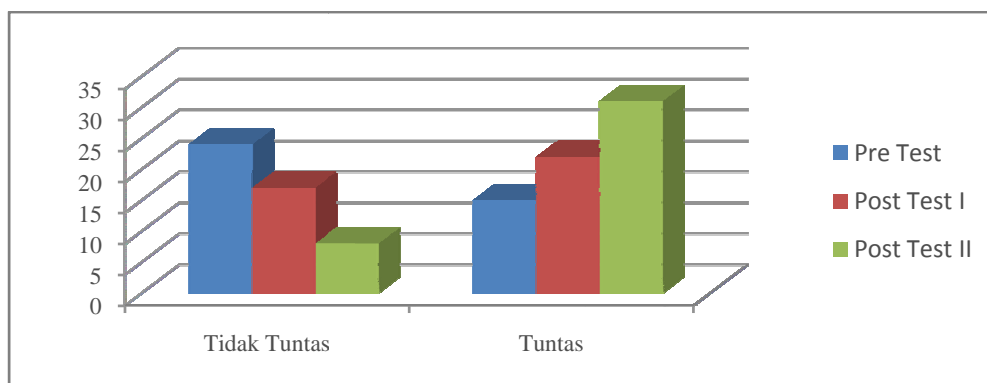
Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa saran yang perlu dipertimbangkan oleh guru PLC yang hendak menerapkan pembelajarn berbantuan simulasi zelio, yaitu:

1. Metode pembelajaran berbantuan simulasi zelio yang telah diterapkan dilaksanakan secara berkelanjutan untuk mengatasi kesulitan belajar siswa secara individual.

2. Penggunaan simulasi zelio dalam pembelajaran mampu memotivasi siswa dalam belajar, karena simulasi zelio mampu memberikan gambaran nyata hasil program .

siklus II terjadi peningkatan. Hasil perolehan nilai bisa dilihat pada tabel 15, 16 dan 18. Berikut hasil perolehan nilai tes jika di gambarkan dalam bentuk diagram.

Grafik 2. Hasil *Pretest* Siklus I, *Posttest* Siklus I dan *Posttest* Siklus II.



Berdasarkan grafik 2, hasil tes pada siklus I dan II mengalami peningkatan hasil belajar PLC siswa setelah siswa langsung mempraktikkan dengan menggunakan simulasi zelio. Kenaikan nilai ketuntasan *pretest* siklus I ke *posttest* siklus I kenaikannya sebesar 17.9 % dan kenaikan *posttes* siklus I ke *posttest* siklus II yaitu 23.1%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan simulasi zelio.

Semua data yang telah disajikan merupakan hasil dari pelaksanaan tindakan yang telah dilaksanakan. Dalam hal ini peneliti menganggap bahwa semua hasil yang diperoleh dapat menjawab permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto Putra. (2004). *Konsep Pemrograman dan Aplikasi*. Yogyakarta : Gava Media.
- Bolton William.(2004).*Programmable logic controller (PLC) sebuah pengantar (urzain harmein: terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.
- Budiyanto, M. dan Wijaya, A. (2003).*Pengenalan Dasar-Dasar PLC disertai contoh Aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media.
- Bambang Parikesit (2006). *Tujuan dan landasan kurikulum KTSP SMK*. Diambil pada tanggal 29 Juni 2011 dari www.pusatdata.pgpaud.ac.id/?data=dokumen/tujuan+dan+landasan+kurikulum+KTSP+SMK.
- Dalyono, M. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati & Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Isjoni. (2006). *SMK dan Permasalahannya*. Diambil pada tanggal 29 Juni 2011 dari www.re-searchengines.com/isjoni3.html
- Kandawibawa. (2009). *Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. Diambil pada tanggal 29 Juni 2011 dari www.kandawibawa.net/2009/01/31/sekolah-menengah-kejuruan-smk/
- Munawaroh.2007. *Mengembangkan Motivasi Belajar Siswa*. Jakarta. Grafindo Persada.
- Muhibbin. (2009). *Psikologi Belajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nana Sudjana. (1989). *Cara Belajar Siswa aktif (dalam Proses Belajar Mengajar)*. Jakarta: Sinar Baru Algentindo.
- Nana Sudjana. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Cet 5*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ngalim Purwanto. (2003). *Pasikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Oemar Malik. (2008). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Redja Mulyahardjo. (2002). *Pengantar Pendidikan. Jakarta (Sebuah Study awal tentang dasar-dasar pendidikan pada umumnya dan pendidikan di Indonesia)*: Raja Grafindo Persada.
- Rosjida. 2001. *Belajar dan Pembelajaran*. Malang: Departemen Pendidikan Nasional Universitas Negeri Malang.
- Setiawan Iwan.(2006). *Programmable Logic Controller (PLC) dan teknik perancangan Sistik Kontrol*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Sardiman. (2001). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Malang: Departemen Pendidikan Nasional Universitas Negeri Malang.
- Soekartawi. (1998). *Meningkatkan Efektifitas Mengajar (untuk dosen, guru, instruktur, tutor, dan mahasiswa pendidikan)*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Sugiyono. (2008). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta
- _____.(2008).*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2009). *Dasar Dasar Evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- _____. (2008). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. (2003). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Training Programmable logic controller* (1996). Festo Didactic.
- Winkel.1987.*Psikologi Pengajaran*. Jakarta:Gramedia
- Wina Sanjaya.(2006).*Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*.Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

LAMPIRAN

DAFTAR KOMPETENSI

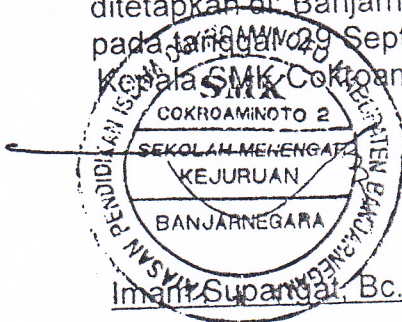
NO	KODE KOMPETENSI	KOMPETENSI
1	PTL.KON.001(1).A	Melaksanakan persiapan pekerjaan awal 1. Menguasai Gambar Teknik Elektro. 2. Menguasai Konsep Dasar Listrik & Elektronika 3. Menguasai Alat Ukur Listrik & Elektronika 4. Menguasai Pekerjaan Mekanik & Elektronik
2	PTL.KON.002(1).A	Menyiapkan bahan kebutuhan kerja 1. Memasang Dasar Instalasi Listrik
3	PTL.HAR.001(1).A	Melakukan pekerjaan dasar perbaikan peralatan listrik rumah tangga
4	PTL.KON.004(1).A	Memasang dan membongkar <i>steiger/scaffolding</i> 1. Memasang Dasar Instalasi Listrik
5	PTL.KON.006(1).A	Memasang neon sign (aplikasi khusus) 1. Merencanakan dan Memasang Instalasi Listrik Penerangan dan Tenaga
6	PTL.KON.007(1).A	Memasang sistem perpipaan dan saluran 1. Memasang Dasar Instalasi Listrik
7	PTL.KON.008(1).A	Memasang dan menyambung sistem pengawatan 1. Memasang Dasar Instalasi Listrik
8	PTL.OPS.001(2).A	Mengoperasikan peralatan pengalih daya tegangan rendah 1. Merencanakan dan Memasang Instalasi Listrik Penerangan dan Tenaga
9	PTL.OPS.003(2).A	Mengoperasikan gen set 1. Menguji Karakteristik Mesin Listrik
10	PTL.OPS.004(1).A	Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali elektromekanik 1. Merangkai Rangkaian Pengendali Dasar Mekanik dan Magnetik
11	TPL.HAR.002(1).A	Melakukan pekerjaan dasar perbaikan motor Listrik 1. Merawat dan Memperbaiki Mesin Listrik
12	PTL.HAR.003(1).A	Melakukan pekerjaan dasar perbaikan rambu cahaya (<i>Illumination Sign</i>) 1. Merencanakan dan Memasang Instalasi Listrik Penerangan dan Tenaga
13	PTL.HAR.006(1).A	Melilit dan membongkar kumparan 1. Merawat dan Memperbaiki Mesin Listrik
14	PTL.HAR.009(1).A	Memelihara panel listrik 1. Memasang dan Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektromagnetik
NO	KODE KOMPETENSI	KOMPETENSI

15	PTL.OPS.002(2).A	Mengoperasikan peralatan pengalih daya tegangan tinggi 1. Memasang dan Mengoperasikan Sistim Pengendali Elektromagnetik
16	PTL.OPS.005(2).A	Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali elektronik 1. Memasang dan Mengoperasikan Pengendali Elektronik
17	PTL.OPS.006(2).A	Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC 1. Memasang dan Mengoperasikan Pengendali PLC
18	PTL.HAR.004(1).A	Melakukan pekerjaan dasar perbaikan peralatan penunjang (operasional support) 1. Memasang dan Mengoperasikan Sistim Pengendali Elektromagnetik
19	PTL.HAR.005(1).A	Merakit dan menguraikan komponen listrik/elektronika pada peralatan rumah tangga
20	PTL.HAR.007(1).A	Merakit dan mengurai komponen elektronika pada rambu cahaya 1. Memasang dan Mengoperasikan Pengendali Elektronik
21	PTL.HAR.008(1).A	Merakit dan mengurai komponen listrik/elektronika pada sarana penunjang (operasional support) 1. Memasang dan Mengoperasikan Pengendali Elektronik
22	PTL.HAR.011(1).A	Merawat dan memperbaiki peralatan pengalih daya tegangan rendah 1. Memasang dan Mengoperasikan Sistim Pengendali Elektromagnetik
23	PTL.HAR.012(1).A	Memelihara dan memperbaiki peralatan listrik sistem kendali dan rangkaian terkait 1. Memasang dan Mengoperasikan Sistim Pengendali Elektromagnetik 2. Memasang dan Mengoperasikan Pengendali Elektronik
24	PTL.HAR.026(1).A	Memelihara dan memperbaiki peralatan listrik pada mesin-mesin listrik 1. Merawat dan Memperbaiki Mesin Listrik

LEMBAR PENETAPAN

Dokumen Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SIK) Cokroaminoto 2 Banjarnegara untuk Program Keahlian Teknik Peranfaatan Tenaga Listrik mendapat pertimbangan Komite Sekolah, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, dinyatakan berlaku mulai Tahun Pembelajaran 2007 / 2008
Semoga Allah Subhanallahu Wataala memberikan bimbingan dan petunjuk di dalam kelancaran proses.

ditetapkan di: Banjarnegara
pada tanggal 29 September 2006
Kepala SMK Cokroaminoto 2

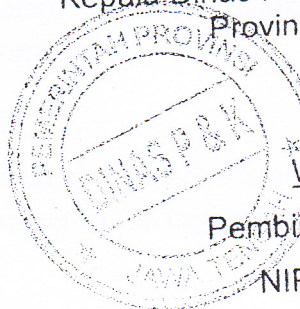


Iman Supangat, Bc.Hk
NIP.-



Ir. H. Kuswanto, M.M.

Mengetahui,
Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan
Provinsi Jawa Tengah



Widadi, SH

Pembina Utama Madya

NIP. 500040974

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMK 2 Cokroaminoto Banjarnegara
Mata Pelajaran	: Programmable Logic Control (PLC)
Kelas / Semester	: 3 / 2
Pertemuan ke	: Ke 1
Program Keahlian	: Teknik Elektro
Waktu	: 4x 45 menit
KKM	: 7

A. Standar Kompetensi

Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC

B. Kompetensi Dasar

Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC.

C. Pendidikan Karakter

1. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui secara mendalam dan luas tentang kendali berbasis PLC (Nilai rasa ingin tahu, kerja keras)

D. Indikator

1. Dapat menjelaskan kekurangan dan kelebihan PLC
2. Dapat menjelaskan bagian-bagian PLC

Alokasi Waktu

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan bagian-bagian dari PLC
2. Siswa dapat menjelaskan prinsip kerja dari PLC
3. Siswa dapat membuat rencana program dengan ladder diagram / statement list

B. Materi Pokok

1. Sejarah PLC
2. Pengertian PLC
sebuah alat yang di gunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang digunakan pada sistim kontrol konvesional
3. Keuntungan dan kelebihan PLC
Fleksibel, koreksi lebih mudah, Harga Relatif Murah, Perlu waktu lebih untuk bisa menguasai pemrograman PLC
4. Bagian – bagian PLC
5. Fungsi PLC
Kontrol Sekuensial dan Kontrol Sekuensial
6. Prinsip kerja
7. Urutan kerja PLC
8. Ladder diagram
9. Logika dasar
Logika AND, OR, NOT, NAND dan XOR

C. Metode

- Ceramah
- Demonstrasi
- Tanya jawab

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

- a. Pertemuan 1
 - Pengertian PLC
 - Sejarah PLC
 - Keuntungan dan kekurangan PLC
 - Bagian- bagian PLC

E. Sumber dan Media Pembelajaran

- Modul PLC Zelio
- Simulasi Zelio

F. Startegi Pembelajaran

1. Pertemuan 1
 - a. Kegiatan Awal
 - Membuka pelajaran dengan do'a dan absensi (10 menit)
 - b. Kegiatan Inti
 - Menjelaskan sejarah PLC (10 menit)
 - Menjelaskan fungsi PLC (20 menit)

- Menyebutkan keuntungan dan kerugian PLC (10)
 - Menyebutkan bagian-bagian dari PLC dan fungsinya (20 menit)
- c. Kegiatan Akhir
- Tanya jawab (15 menit)
 - Menutup pelajaran (5 menit)

G. Penilaian

a. Bentuk Instrumen : Tes

Yogyakarta, 7 Februari 2011

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Mohamad Amin S.Pd

Like Wiji Sektiana
NIM 06518244002

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMK 2 Cokroaminoto Banjarnegara
Mata Pelajaran	: Programmable Logic Control (PLC)
Kelas / Semester	: 3 / 2
Pertemuan ke	: Ke 2
Program Keahlian	: Teknik Elektro
Waktu	: 4x 45 menit
KKM	: 7

A. Standar Kompetensi

Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC

B. Kompetensi Dasar

Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC.

C. Pendidikan Karakter

1. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui secara mendalam dan luas tentang kendali berbasis PLC (Nilai rasa ingin tahu, kerja keras)

D. Indikator

1. Dapat menjelaskan prinsip kerja PLC
2. Dapat merencana pemrograman pengendalian dengan PLC
3. Dapat mengidentifikasi tombol dan indikator operasi sesuai diagram

Alokasi Waktu

1. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan prinsip kerja dari PLC
2. Siswa dapat membuat rencana program dengan ladder diagram / statement list

2. Materi Pokok

1. Keuntungan dan kelebihan PLC
Fleksibel, koreksi lebih mudah, Harga Relatif Murah, Perlu waktu lebih untuk bisa menguasai pemrograman PLC
2. Bagian – bagian PLC
3. Fungsi PLC
Kontrol Sekuensial dan Kontrol Sekuensial

4. Prinsip kerja
5. Urutan kerja PLC
6. Ladder diagram
7. Logika dasar
Logika AND, OR, NOT, NAND dan XOR

3. Metode

- Ceramah
- Demonstrasi
- Tanya jawab

4. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

- a. Pertemuan 2
 - Fungsi PLC
 - Prinsip kerja PLC
 - Urutan operasi PLC
 - Ladder diagram
 - Logika dasar

5. Sumber dan Media Pembelajaran

- Modul PLC Zelio
- Simulasi Zelio
- LCD

6. Startegi Pembelajaran

1. Pertemuan 2
 - a. Kegiatan Awal
 - Membuka pelajaran dengan do'a dan absensi (10 menit)
 - Mengingat kembali tentang bagian-bagian PLC (10 menit)
 - b. Kegiatan Inti
 - Menjelaskan fungsi PLC (10 menit)
 - Menjelaskan prinsip kerja PLC (20)
 - Menjelaskan urutan pengoperasian dengan PLC (25 menit)
 - Menerangkan mengenai pemograman PLC dengan:
 - Ladder diagram (35 menit)
 - Statement List (25 menit)
 - Logika dasar (20 menit)
 - c. Kegiatan Akhir
 - Tanya jawab (15 menit)
 - Menutup pelajaran (10 menit)

7. Penilaian

a. Bentuk Instrumen : Tes

Yogyakarta, 7 Februari 2011

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Mohamad Amin S.Pd

Like Wiji Sektiana
NIM 06518244002

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMK 2 Cokroaminoto Banjarnegara
Mata Pelajaran	: Programmable Logic Control (PLC)
Kelas / Semester	: 3 / 2
Pertemuan Ke	: 3
Program Keahlian	: Teknik Elektro
Waktu	: 4x 45 menit
KKM	: 7

A. Standar Kompetensi

Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC

B. Kompetensi Dasar

Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC.

C. Pendidikan Karakter

Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui secara mendalam dan luas tentang kendali berbasis PLC (Nilai rasa ingin tahu, kerja keras)

D. Indikator

1. Mampu membuat program dengan logika dasar
2. Siswa dapat membuat rencana program dengan ladder diagram / statement list

Alokasi Waktu

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat membuat program logika dasar dengan simulasi zelio
2. Siswa dapat membuat rencana program dengan ladder diagram / statement list

B. Materi Pokok

1. Membuat rencana program untuk logika NOT, AND, OR, NAND, NOR, dan XOR

C. Metode

- Ceramah
- Tanya jawab
- praktikum

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

- a. Pertemuan 3
 - Membuat rencana program untuk logika NOT,AND, OR, NAND, NOR, dan XOR

E. Sumber dan Media Pembelajaran

- Modul PLC Zelio
- Simulasi Zelio
- PC

F. Startegi Pembelajaran

1. Pertemuan 3
 - a. Kegiatan Awal
 - Membuka pelajaran dengan do'a dan absensi (10 menit)
 - Mengulang kembali urutan pengoperasian dengan PLC (10 menit)
 - Mengulang kembali tentang pemograman PLC dengan:
 - Ladder diagram (10menit)
 - Statement List (10 menit)
 - b. Kegiatan Inti
 - Membuat rencana program untuk logika NOT,AND, OR, NAND, NOR, dan XOR (110 menit)
 - c. Kegiatan Akhir
 - Tanya jawab (20 menit)
 - Menutup pelajaran (10 menit)

G. Penilaian

- a. Teknik : Tes

Yogyakarta,7 Februari 2011

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Mohamad Amin S.Pd

Like Wiji Sektiana
NIM 06518244002

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMK 2 Cokroaminoto Banjarnegara
Mata Pelajaran	: Programmable Logic Control (PLC)
Kelas / Semester	: 3 / 2
Pertemuan Ke	: 4
Program Keahlian	: Teknik Elektro
Waktu	: 4x 45 menit
KKM	: 7

A. Standar Kompetensi

Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC

B. Kompetensi Dasar

Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC.

C. Pendidikan Karakter

Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui secara mendalam dan luas tentang kendali berbasis PLC (Nilai rasa ingin tahu, kerja keras)

D. Indikator

1. Mampu membuat program dengan logika dasar
2. Siswa dapat membuat rencana program dengan ladder diagram / statement list

Alokasi Waktu

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat membuat program dengan simulasi zelio
2. Siswa dapat membuat rencana program dengan ladder diagram / statement list

B. Materi Pokok

1. Membuat rencana program kendali motor dari berbagai tempat .dengan mengaplikasikan logika dasar seperti logika AND, OR, NOT, NAND dan XOR

C. Metode

- Ceramah
- Tanya jawab
- praktikum

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

- a. Pertemuan 4
 - Membuat rencana program kendali motor dari berbagai tempat

E. Sumber dan Media Pembelajaran

- Modul PLC Zelio
- Simulasi Zelio
- PC

F. Startegi Pembelajaran

1. Pertemuan 4
 - a. Kegiatan Awal
 - Membuka pelajaran dengan do'a dan absensi (10 menit)
 - Mengulang kembali tentang pembuatan program untuk logika NOT,AND, OR, NAND, NOR, dan XOR(45 menit)
 - b. Kegiatan Inti
 - Membuat rencana program kendali motor dari berbagai tempat (95 menit)
 - c. Kegiatan Akhir
 - Tanya jawab (20 menit)
 - Menutup pelajaran (10 menit)

G. Penilaian

- a. Teknik : Tertulis

Yogyakarta,7 Februari 2011

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Mohamad Amin S.Pd

Like Wiji Sektiana
NIM 06518244002

**“Pembelajaran *programmable logic controller*
(PLC) SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara**

Tahun 2010/2011

MATERI PLC

A. Pendahuluan

Ada beberapa istilah untuk menyebut *programmable controller*, dimana seluruhnya bertolak dari dari pengoperasian mesin yang bersangkutan.

PC : *Programmable Controller* (Inggris)

PLC : *Programmable Logic Controller*(Amerika)

PBS : *Programmable Binary Sistem* (Swedia)

Pada mulanya istilah ini ditujukan untuk menggambarkan bahwa kontroler normalnya bekerja pada logika *on/off* yaitu pada daerah binary. Namun sejak adanya *programmable controller* yang dilengkapi dengan proses analog I/O maka istilah itu tidak dipakai. Karena alasan ini maka hampir semua keluarga *programmable controller* menggunakan istilah PC. Agar menghindari kekeliruan dengan Personal Computer (PC) maka dipakai istilah *programmable logic controller* (PLC).

Secara tradisional, sistem kontrol dan proses di industri menggunakan relai, pengatur waktu, dan pencacah yang biasa disebut proses kontrol konvensional. Sistem pengontrolan dengan elektromekanik yang menggunakan relay-relay mempunyai banyak kelemahan, diantaranya kontak-kontak yang dipakai mudah aus karena panas atau terbakar atau karena hubung singkat (*short circuit*), membutuhkan biaya yang cukup besar saat instalasi, pemeliharaan dan modifikasi untuk proses kerja sekuensial. Suatu proses sekuensial adalah suatu proses di mana satu langkah mengikuti langkah sebelumnya sampai pekerjaan diselesaikan. Dalam bidang industri

penggunaan mesin otomatis dan pemrosesan secara otomatis merupakan hal yang sangat penting.

Sistem kontrol kendali yang baik harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

1. Sistem harus modern dan bersifat solid state
2. Fleksibelitas komputer
3. Mampu menangani kondisi industri yang sulit
4. Pemrograman yang mudah dan sederhana
5. Perawatan yang mudah dan murah
6. Mampu dikembangkan secara aplikatif untuk masa mendatang

Berdasarkan permasalahan dan rancangan kebutuhan sistem kendali diatas dan kemajuan teknologi menuntut untuk dikembangkannya sebuah kendali terprogram. PLC digunakan untuk mengganti logika relai, tetapi peningkatan lingkup fungsi didapatkan pada banyak aplikasi yang lebih kompleks, seperti mengendalikan mesin-mesin, saluran perpindahan, dan perangkat lainnya.

B. Pengertian PLC

Pada tahun 1978, (*National Electrical Manufacturers Association /NEMA*) mengeluarkan suatu standard definisi suatu pengontrol programmable sebagai: “suatu piranti elektronik yang beroperasi secara digital yang menggunakan suatu memori yang dapat diprogram sebagai media internal penyimpanan instruksi untuk menerapkan fungsi yang spesifik; seperti logika, peruntunan, pemilihan waktu, pencacah, dan perhitungan untuk pengendalian, melalui input/output modul analog atau digital, berbagai jenis dari mesin atau proses.

Suatu pengontrol programmable didefinisikan oleh Komisi Internasional Elektroteknik sebagai: “suatu sistem elektronik yang beroperasi secara digital, dirancang untuk digunakan di suatu lingkungan industri, yang mana menggunakan suatu memori yang dapat diprogram sebagai media internal penyimpan instruksi orientasi dari pemakai untuk menerapkan fungsi-fungsi spesifik; seperti logika, peruntunan, pewaktuan, pencacah, dan

perhitungan, untuk pengendalian, hingga digital atau analog masukan dan keluaran, berbagai jenis mesin atau proses.

Jadi PLC dapat didefinisikan adalah suatu sistem elektronik yang dirancang untuk industri, yang menggunakan memori yang dapat diprogram sebagai penyimpanan internal dari instruksi-instruksi untuk menjalankan fungsi-fungsi khusus seperti logika, pewaktu, pencacah, dan aritmatika, untuk mengontrol berbagai jenis mesin atau proses melalui input dan output digital atau analog.

C. Perbandingan PLC dengan Kontrol Konvensional

Perbandingan utama antara sistem PLC dan sistem konvensional adalah :

1. Sistem Kontrol PLC

- a. Sistem pengawatan yang relatif sedikit.
- b. Komponen utama dan pendukungnya mudah di dapat.
- c. Perancangan sistem kontrol lebih mudah dan sederhana.
- d. Perawatan dan pemeliharaan lebih mudah dan murah.
- e. Pelacakan sistem, kesalahan sistem lebih sederhana.
- f. Hanya memerlukan daya yang rendah.
- g. Dokumentasi gambar sistem lebih sederhana dan mudah dimengerti.
- h. Sistem dapat dimodifikasi lebih mudah dan sederhana.
- i. Kebutuhan ruang lebih sedikit dibanding kontrol konvensional.

2. Sistem Kontrol Konvensional PLC

- a. Sistem pengawatan yang kompleks.
- b. Komponen utama dan pendukung sulit di dapat.
- c. Perancangan sistem kontrol membutuhkan waktu yang lama.
- d. Perawatan dan pemeliharaan mahal dan sukar.
- e. Pelacakan kesalahan sistem yang terjadi sangat kompleks.
- f. Daya yang dibutuhkan relatif besar.
- g. Dokumentasi gambar sistem lebih banyak.

- h. Modifikasi sistem membutuhkan waktu yang banyak.
- i. Membutuhkan ruang yang lebih besar.

PLC sebagai kontrol kerja suatu sistem mempunyai kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan PLC, antara lain :

- a. Fleksibel dalam penggunaan. PLC dapat melayani lebih dari satu buah mesin untuk dikendalikan.
- b. Sistem deteksi dan koreksi lebih mudah. Kesalahan program dapat dengan mudah dan cepat dikoreksi melalui ladder diagramnya
- c. Harga Relatif Murah. Sebanding dengan kemampuan kerjanya.
- d. Proses Pengamatan Secara Visual. Dapat di monitoring lewat layar monitor pada saat PLC sedang dikendalikan.
- e. Kecepatan dalam Operasi. PLC dapat mengoperasikan beberapa logika kerja dengan waktu beberapa mili detik saja.
- f. Dokumentasi Lebih Mudah. Program PLC dapat dengan mudah disimpan dan dicetak.

Kekurangan PLC, antara lain :

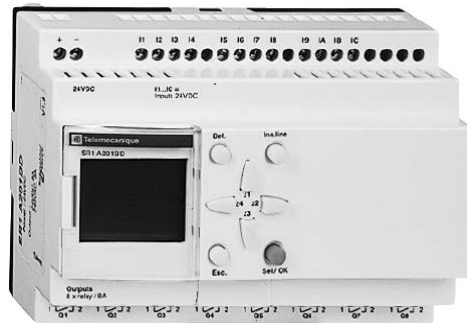
- a. PLC merupakan teknologi baru sehingga perlu pertimbangan untuk memakainya baik secara kebutuhan maupun secara ekonomi.
- b. Penggunaan PLC tergantung pada lingkungan, karena PLC memiliki beberapa sifat yang peka terhadap lingkungan disekitarnya dimana PLC diletakkan.
- c. Perlu waktu lebih untuk bisa menguasai pemrograman PLC.

D. Pemrograman PLC

Pemrograman adalah penulisan serangkaian perintah yang memberikan instruksi pada PLC untuk melaksanakan tugas yang telah ditentukan. Piranti *console* PLC diperlihatkan oleh displai LCD, dan keyboard terdiri dari tombol menu dan tombol perintah. Untuk mengubah program pada PLC, perlu memasukkan program baru secara langsung dari keyboard. Selain itu, komputer dengan perangkat lunak dapat digunakan untuk melakukan

pemrograman jauh dari lokasi fisik dari pengontrol. Apabila program selesai, program disimpan dan disimulasikan sehingga memberikan gambaran sebelum diujicobakan langsung ke alat.

1. Pemrograman *Console*



Gambar1. Pemrograman *Console*

2. Pemrograman Software Komputer



Gambar 2. Cara Pemrograman PLC

Sistematika mendesain suatu program PLC, meliputi :

- a. Memahami dan mengerti urutan kerja dari suatu sistem.
- b. Urutan kerja dibuat dalam bentuk flowchart.
- c. Menginventarisasi semua peralatan input dan output PLC.
- d. Membuat ladder diagram.
- e. Membuat dan memeriksa program sesuai dengan urutan kerjanya.

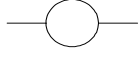
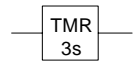
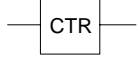
- f. Memulai memprogram PLC dengan menggunakan *console* atau *software*.
- g. Mensimulasikan program yang telah dibuat dengan menggunakan tampilan software yang ada.
- h. Membuat instalasi semua input dan output PLC.
- i. Memastikan bahwa instalasinya sudah benar sebelum dilakukan uji coba
- j. Dokumentasi program dan gambar sehingga mudah dimengerti dan dipelajari untuk kedepannya

Terdapat beberapa pilihan bahasa untuk membuat program dalam PLC. Masingmasing bahasa mempunyai keuntungan dan kerugian tergantung dari sudut pandang kita sebagai user / pemrogram. Terdapat tiga bahasa pemrograman sederhana dari PLC , yaitu:

a) Ladder Diagram

Penulisan dengan ladder diagram ini paling banyak digunakan dalam sistem kontrol PLC, karena merupakan pengembangan dari penulisan dan penggambaran rangkaian dalam sistem kontrol relay elektronik. Tujuan dari ladder diagram ini adalah untuk menampilkan urutan-urutan kerja dari sinyal listrik. Melalui diagram ini dapat diperlihatkan hubungan antar peralatan aktif atau tidak aktif sesuai dengan urutan yang ditentukan.

Tabel 1. Ladder Diagram Umum PLC

Ladder Diagram	Komponen Hardware
	Kontak Normally Open (saklar, relai, alat on/off lainnya)
	Kontak Normally Closed (saklar, relai, alat on/off lainnya)
	Beban Output (motor, lampu, kumparan, alarm, dan lain-lain)
	Pewaktu (timer)
	Pencacah (counter)

b) Statement List

Pada statement list baris instruksi diberi nomor secara berurutan dan beraturan untuk setiap instruksinya. Umumnya penulisan berupa singkatan yang diambil dari huruf depan setiap instruksi tersebut. Penulisan statement list berbeda untuk tiap merk PLC.

Tabel.2. Daftar Statement List PLC

Perintah	Deskripsi Perintah
STR	Menyimpan suatu masukan baru dan memulai suatu <i>rung</i> baru pada tangga.
AND	Logika AND direferensikan dengan unsur yang dimasukkan.
OR	Logika OR direferensikan dengan unsur yang dimasukkan.
NOT	Logika NOT atau kebalikan dari unsur yang dimasukkan
OUT	Unsur keluaran untuk <i>rung</i> dari diagram tangga.
TMR	Unsur pengatur waktu.
CTR	Unsur pencacah.

c) Function block diagram.

Diagram blok fungsi mempunyai intruksi yang terdiri atas operasional. Masing-masing blok mempunyai satu atau lebih masukan dan satu atau lebih keluaran. Didalam blok, operasi tertentu berlangsung pada masukan untuk mengubah bentuk sinyal kedalam bentuk keluaran yang diinginkan. Blok fungsi meliputi operasi pengatur waktu atau pencacah, penghitung kendali yang menggunakan persamaan, manipulasi data dan perpindahan data ke sistim berbasis computer lainnya

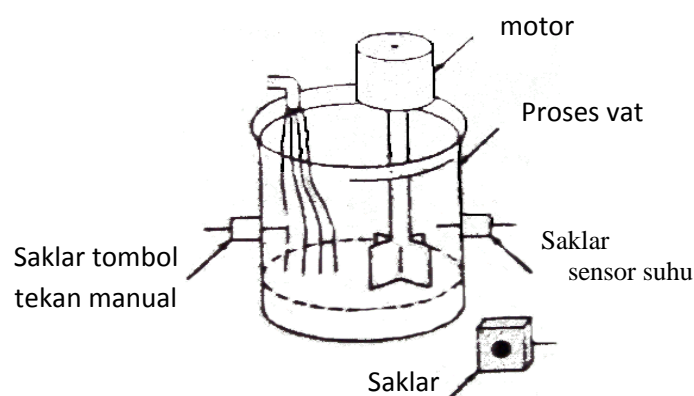
E. Logika Dasar PLC

Sifat sistim kombinatorial adalah *output* sistim control pada saat tertentu hanya tergantung pada *input* sistim control saat itu juga. Logika kombinatorial merupakan

penerapan dan penerjemah langsung dari aljabar boole, yang biasanya dinyatakan sebagai fungsi logika (Ahmad Muhajir,2008). Logika kombinatorial dapat diimplementasi dengan menggunakan gerbang dasar apabila tabel kebenaran untai tersebut dapat dibuat.

F. Penerapan Fungsi PLC Pada Sistem Kontrol di Industri

Untuk mendapatkan gambaran tentang fungsi PLC pada sistem kontrol, diperlihatkan tentang aplikasi kontrol proses sederhana pada motor mixer. Dalam sistem ini, motor mixer digunakan untuk mengaduk cairan secara otomatis pada tong ketika suhu dan tekanan mencapai nilai yang diatur sebelumnya. Pengoperasian manual langsung juga disediakan melalui station tombol tekan terpisah. Proses dimonitor dengan saklar sensor suhu dan tekanan yang menutup kontak masing-masing ketika kondisi mencapai nilai yang disetel sebelumnya. Kumparan starter motor (M) diberi energi ketika kedua saklar tekanan dan suhu tertutup atau ketika tombol-tekan manual ditekan.



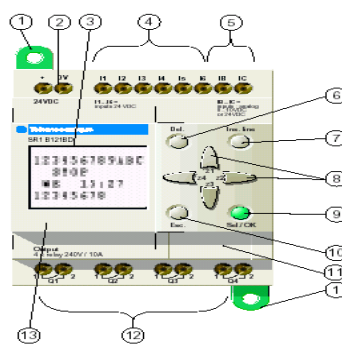
Gambar 3. Aplikasi Kontrol dengan PLC

Penerapan PLC pada sistem ini menggunakan piranti input (saklar tekanan, saklar suhu dan tombol tekan). Piranti tersebut dihubungkan pada alamat modul input yang sesuai dengan format alamat pembuat. Digunakan juga piranti output (kumparan starter motor) yang dihubungkan pada alamat

modul output yang sesuai dengan format alamat pembuat. Pemakaian PLC dalam sistem produksi antara lain sistem kendaraan pengumpul limbah, konveyor, lampu lalu lintas, robot kontrol, mesin sablon. Selain itu masih banyak lagi penggunaannya di pabrik seperti pabrik semen, pabrik sepatu, pabrik rokok, pabrik keramik, dan pabrik lainnya.

G. Perangkat Keras (*Hardware*) PLC Zelio

1. Gambaran Umum PLC Zelio








Gambar 4. Bentuk Fisik PLC Zelio

Keterangan gambar :

1. Tempat sekrup
2. Terminal tegangan supply
3. Papan tampilan LCD
4. Terminal input
5. Terminal tegangan analog input 10 V, dan tegangan 24 V analog tetap
6. Tombol cancel atau delete
7. Tombol insert line
8. Tombol navigasi atau pindah
9. Tombol pilihan atau OK
10. Tombol escape
11. Tempat slot memory
12. Terminal output
13. Badan PLC

2. Fungsi Masing Tombol Pada PLC Zelio

Tabel 3. Fungsi Tombol PLC Zelio

No	Tombol	Keterangan
1.		Penekanan tombol delete “del” digunakan untuk menghapus sebagian atau satu baris ladder daigram.
2.		Penekanan tombol “ Ins.line “ digunakan untuk menyisipkan baris ladder diagram.
3.		Penekanan tombol “ Sel./OK “ digunakan untuk keperluan memilih, ataupun persetujuan.
4.		Penekanan tombol “ Esc “ digunakan untuk keluar dari menu atau submenu.
5.		Penekanan tombol z1, z2, z3, dan z4 digunakan untuk kursor atau pindah baris ladder diagram atau pilihan menu.

3. Penjelasan Menu Utama

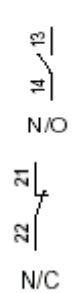

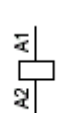

Tabel 4. Penjelasan Menu Utama PLC Zelio

No	Menu	Keterangan
1.	Time Set	Fungsi ini digunakan untuk men-set tanggal dan waktu
2.	Program	Fungsi ini digunakan untuk masuk program ladder diagram
3.	Paramet	Fungsi ini untuk menampilkan parameter ladder diagram
4.	Visu.	Digunakan untuk menampilkan parameter yang aktif

5.	Run / Stop	Pemilihan ini untuk menjalankan dan menghentikan program
6.	Config	Untuk menunjukkan konfigurasi relay
7.	Clear Prog	Digunakan untuk menghapus ladder diagram atau password
8.	Transfer	Digunakan untuk pengiriman program dari dan ke PLC
9.	Prog. Info	Menampilkan elemen dan keterangan ladder diagram

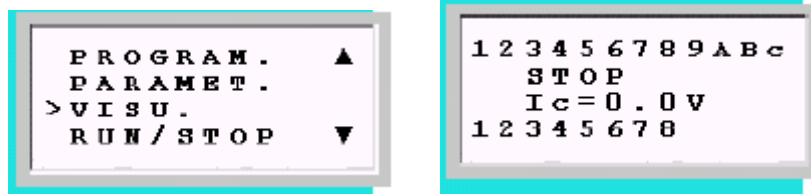
4. Simbol Umum Pada Ladder Diagram Zelio

Tabel 5. Simbol Tiap Fungsi I/O PLC Zelio

Fungsi	Simbol Listrik	Ladder diagram	Simbol Zelio	Keterangan
1. Kontak			 ix ix	 NO (normally open) NC (normally close)
2. Koil Standar			Qx	Koil aktif saat kondisi relay terhubung atau <i>closed</i>

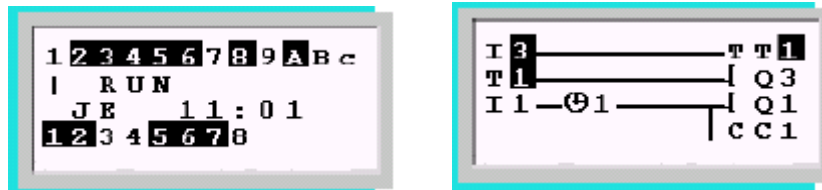
H. Beberapa Tampilan PLC Zelio

1. Tampilan Awal



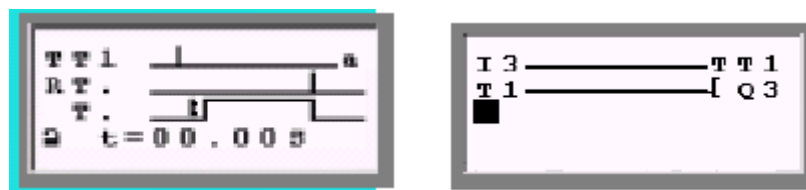
Gambar 5. Tampilan Awal PLC Zelio

2. Tampilan Kerja PLC



Gambar 6. Tampilan Parameter Kerja PLC Zelio

3. Tampilan Fungsi Timer



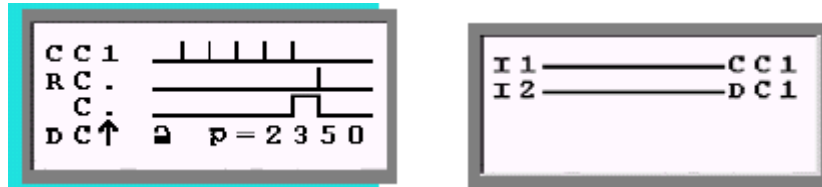
Gambar 7. Tampilan Fungsi Timer

Keterangan gambar :

- TT adalah awal masukan timer aktif
- RT adalah akhir masukan timer aktif
- T adalah output timer yang dihasilkan
- a adalah simbol zelio untuk timer

t 00:00 adalah nilai timer yang di setting

4. Fungsi Counter

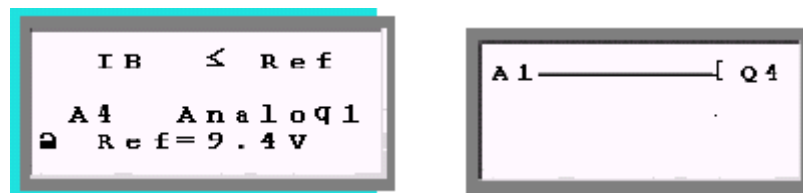


Gambar 8. Tampilan Fungsi Counter

Keterangan gambar :

- CC adalah masukan counter
- RC adalah akhir counter
- C adalah counter output
- DC adalah up/down counter
- p adalah nilai preset atau reset counter

5. Fungsi Masukan Analog

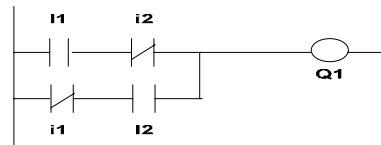


Gambar 9. Tampilan Aplikasi Masukan Analog

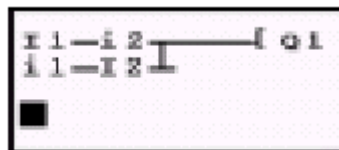
Keterangan gambar :

- A4 adalah blok masukan analog
- Ref adalah tegangan referensi
- IB adalah tegangan masukan
- $IB < Ref$ adalah hasil pengukuran dengan PL

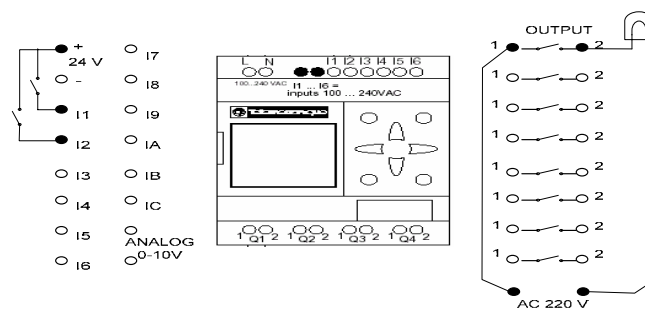
I. Contoh Perancangan Program XOR



Gambar 10. Ladder diagram logika XOR



Gambar 11. Program PLC Zelio












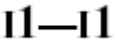

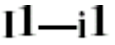



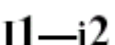















Gambar 12. Rangkaian Instalasi Program XOR




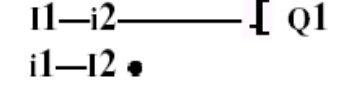

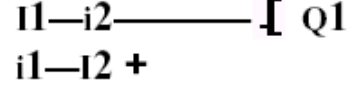



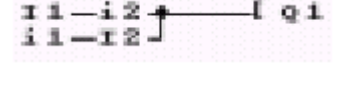





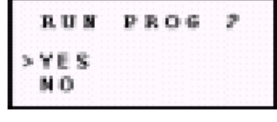

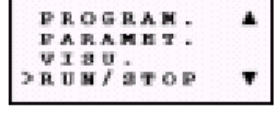

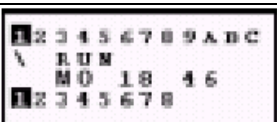
Tabel 6. Logika Kerja XOR

No	Inputan		Output	Keterangan
	Kontak 1	Kontak 2		
1	0	0	0	Lampu Mati
2	0	1	1	Lampu Menyala
3	1	0	1	Lampu Menyala
4	1	1	1	Lampu Menyala

Tabel 7. Proses Pemakaian PLC Zelio untuk program XOR

No	Aksi Kerja	Tampilan	Keterangan
1.			Tampilan awal menu utama, terus tekan tombol sel / OK
2.			Setelah menekan sel/OK maka muncul titik di baris pertama ladder diagram
3.			Penekanan sel/OK sekali lagi tampilan menunjukkan input NO pertama I1
4.			Gunakan panah ke kanan untuk memilih nomor kontak
5.			Penekanan panah ke kanan sekali lagi berarti anda menyetujui kontak 1 dan berpindah ke titik lain pada baris ladder yang sama.
6.			Tekan sel/OK untuk memilih kontak atau inputan kedua
7.			Tombol ke atas untuk mengubah pilihan kerja kontak NO atau NC
8.			Tombol ke kanan untuk pindah ke nomor kontak
9.			Tekan tombol ke atas untuk mengganti nomor kontak yang di pakai
10.	 lalu		Tekan sel/OK untuk persetujuan inputan dan panah ke kanan untuk pindah ke titik ladder setelahnya

		$l1-i2$ ■	
11.		$l1-i2$ ●	Tekan panah ke kanan untuk sekali lagi untuk menghubungkan baris ladder diagram
12.		$l1-i2$ ■	Tanda kotak hitam menandakan baris ladder terhubung
13.		$l1-i2$ ———— [Q1	Tekan sel/OK untuk memunculkan output coil
14.		$l1-i2$ ———— [Q1 ■	Tekan sel/OK sehingga berpindah ke baris berikutnya
15.		$l1-i2$ ———— [Q1 i1	Tekan sel/OK sehingga muncul kontak inputan lagi
16.		$l1-i2$ ———— [Q1 i1	Tekan panah atas untuk memilih jenis kontak
17.		$l1-i2$ ———— [Q1 i1	Tekan panah kanan untuk berpindah ke nomor kontak
18.		$l1-i2$ ———— [Q1 i1 ■	Tekan sekali lagi untuk pindah ke kanan
19.		$l1-i2$ ———— [Q1 i1-i1	Tekan sel/OK untuk memilih masukan ke dua
20.		$l1-i2$ ———— [Q1 i1-i1	Tekan panah kanan untuk berpindah ke nomor kontak
21.		$l1-i2$ ———— [Q1 i1-i2	Tekan panah atas untuk mengganti nomor kontak

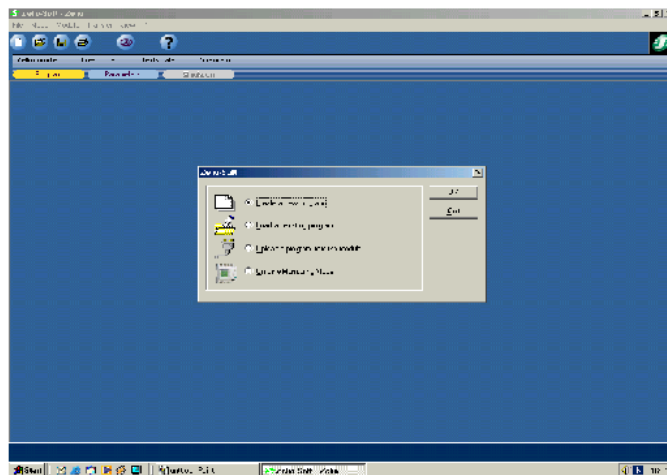
22.			Tekan panah kanan untuk pindah ke titik lainnya
23.			Tekan panah ke kiri untuk menuju ke titik hubung
24.			Tekan sel/OK untuk memilih titik hubung
25.			Tekan panah ke atas untuk menghubungkan dengan baris di atasnya
26.			Tekan sel/OK untuk menyetujui
27.			Tekan Esc. untuk kembali ke menu utama
28.			Tekan panah bawah 3 kali untuk memilih RUN/STOP
30.			Tekan sel/OK untuk memilih menjalankan program
31.			Tekan sel/OK untuk memilih menjalankan program (Yes)
32.			Tekan esc untuk menampilkan logika kerja program XOR

J. Perangkat Lunak (Software) Plc Zelio

1. Menjalankan Zelio Soft

Zelio soft merupakan sebuah program aplikasi dari modul PLC Zelio yang dikeluarkan oleh Schneider yang berbasis Windows. Oleh karena itu, anda harus menginstalnya melalui windows 98 ataupun XP. Seperti biasa, anda melakukan ini dari menu start.

- a. Klik tombol mouse pada menu **Start**.
- b. Pilih menu **Program > Zelio Soft >** terus ke lambang **Zelio Soft**
- c. Sebuah kotak dialog seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 13. Tampilan Awal Zelio Soft

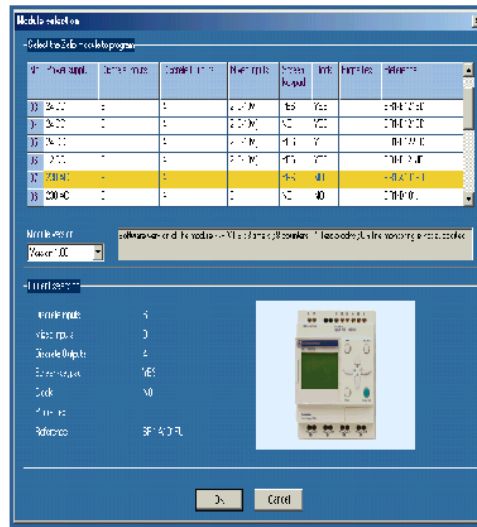
Di sini anda bisa memilih jenis aplikasi yang akan anda buat. Umumnya terdapat pilihan untuk membuat program baru, membuka program yang sudah ada, upload program, dan monitor program.

- d. Program akan terus meminta sampai kita memilih menu dan **OK** atau mau keluar program **Quit**.

2. Membuat Program PLC Zelio Yang Baru

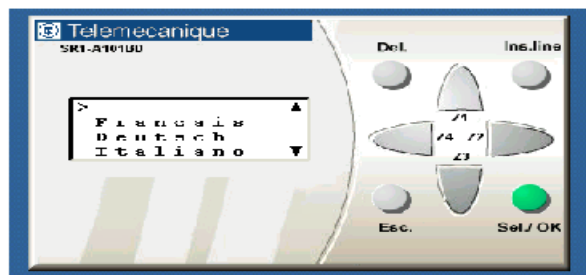
Jika kita memilih untuk membuat aplikasi baru dengan menekan pilihan Create New Program, maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah

- a. Layar pengembangan Zelio Soft akan muncul



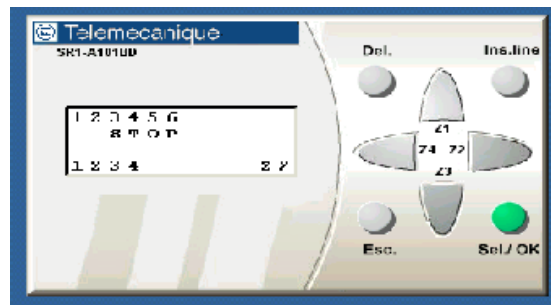
Gambar 14. Tampilan Pilihan Jenis PLC Zelio

- b. Langkah berikutnya adalah memilih jenis PLC yang akan digunakan untuk simulasi program yang kita buat. Setelah itu berturut-turut akan muncul tampilan.



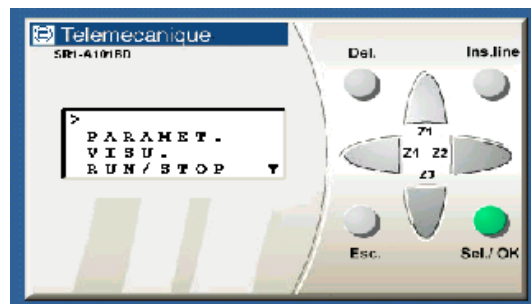
Gambar 15. Tampilan Pilihan Bahasa

kemudian tekan **OK** untuk memilih bahasa dan **esc** maka tampilan akan menjadi



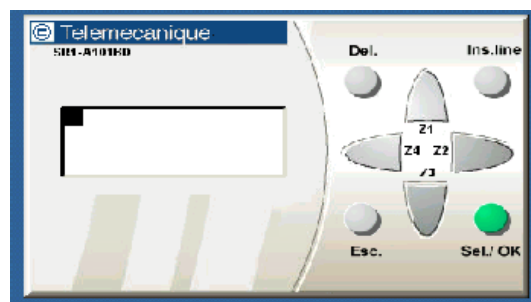
Gambar 16. Tampilan Kerja PLC Zelio

kemudian tekan **OK** maka tampilan akan menjadi



Gambar 17. Tampilan Menu Utama PLC Zelio

kemudian tekan **OK** maka tampilan akan menjadi



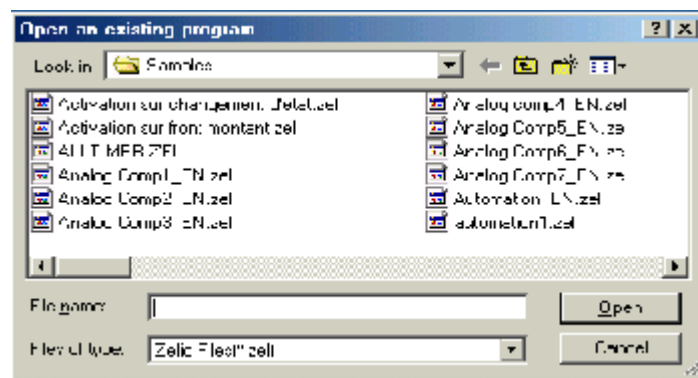
Gambar 18. Tampilan Pertama Program Baru

c. Tampilan terakhir menunjukkan bahwa program baru siap dituliskan

- d. Setelah kita menekan sel/OK maka akan muncul pilihan masukan untuk kontak dan lainnya.

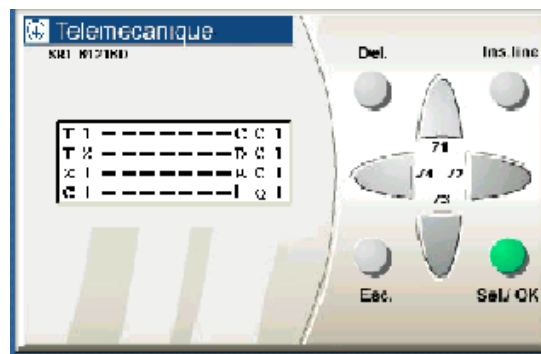
3. Membuka Program PLC Zelio Yang Sudah Ada

Jika dalam tampilan awal kita memilih Load an Existing program, maka akan muncul tampilan, seperti dibawah ini :



Gambar 19. Tampilan Buka Program

- Tampilan diatas kita pilih salah satu dengan menekan tombol **Open** atau jika tidak maka tekan tombol **Cancel**.
- Setelah memilih satu program yang ada maka akan muncul tampilan.



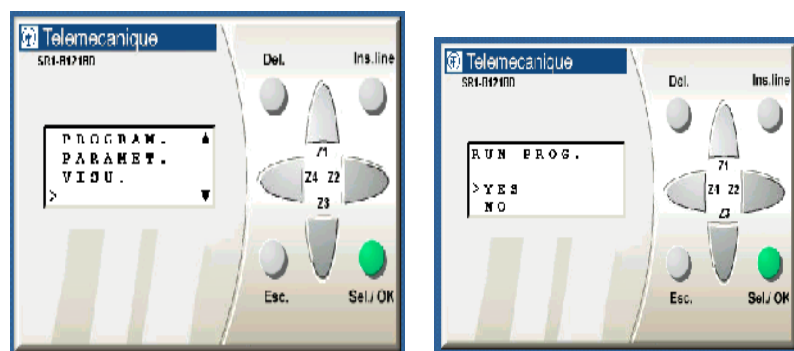
Gambar 20. Tampilan Program

- Tampilan diatas menunjukkan program yang sudah jadi, dan kita bisa memodifikasi bila diinginkan.

K. Menjalankan Program PLC Zelio

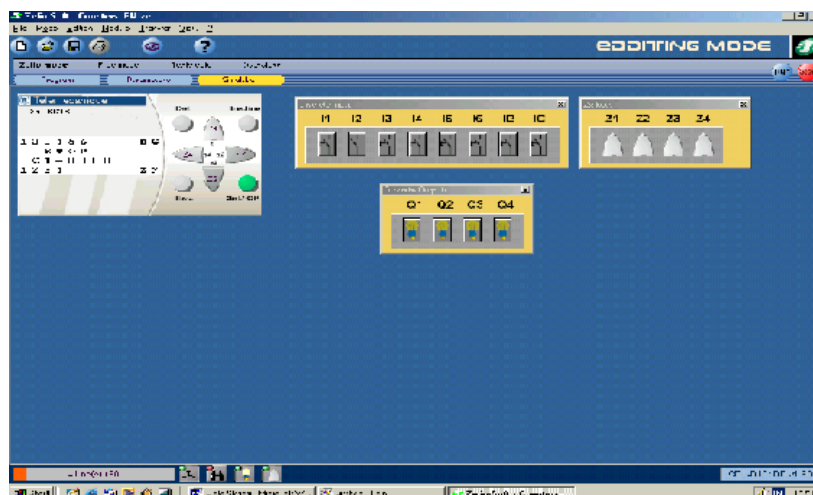
Setelah kita membuat program ataupun memilih program yang sudah ada maka kita langsung bisa menjalankan program yang sudah kita buat dengan menekan tombol **esc**. Pertama akan muncul tampilan.

1. Tekan tombol panah ke bawah 3 kali, sehingga kursor mengarah ke **RUN/STOP**. Lalu tekan tombol **sel./OK** dan pilih **Yes** atau **No**.



Gambar 21. Tampilan Pilihan Menu RUN/STOP

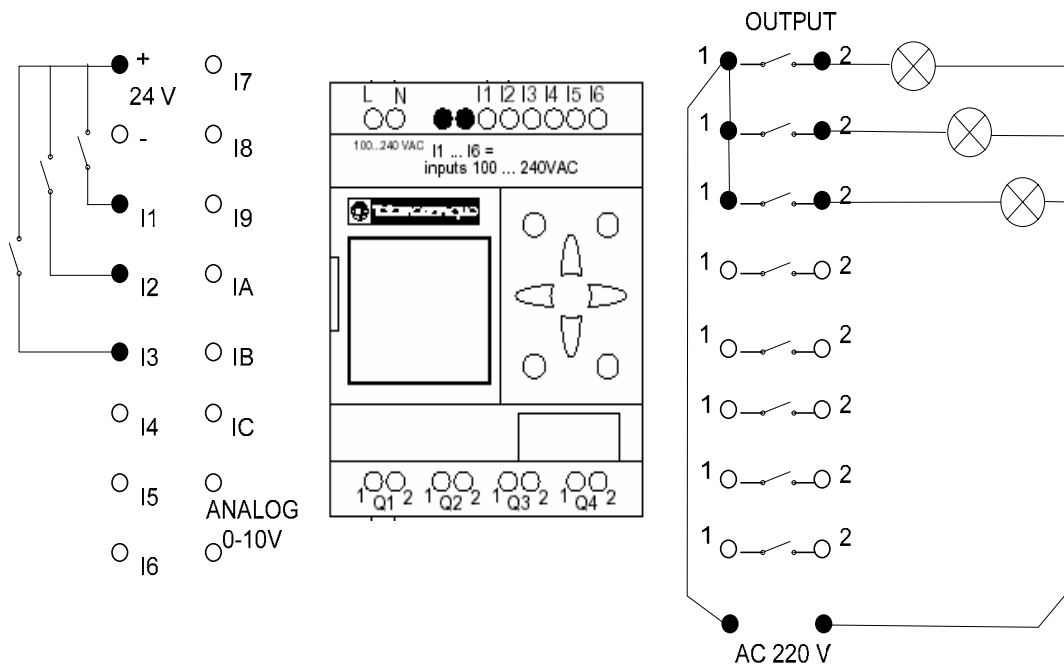
2. Setelah menekan **Yes** maka akan muncul hasil program yang ditampilkan dalam simulasi, seperti dibawah ini :



Gambar 22. Tampilan Simulasi Hasil

3. Bentuk lain dari hasil eksekusi program dapat dilihat di bawah ini dengan memilih pilihan **Free Mode**, **Text Data**, atau **Overview**.

JOBSHEET PELATIHAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL (PLC)



Disusun Oleh :
Like Wiji Sektiana

**PRODI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2010/2011**

KENDALI BERBASIS PLC ZELIO		
Pelatihan	LOGIKA AND DAN OR	Job ke-1
2011		

A. Permasalahan

1. Sebuah motor listrik digerakkan menggunakan sistem dua saklar. Dimana motor akan bekerja jika kedua saklar tersebut di tekan (simulasi lampu).
2. Sebuah motor listrik digerakkan menggunakan sistem dua saklar. Dimana motor akan bekerja jika salah satu saklar atau kedua saklar tersebut di tekan (simulasi lampu)

B. Tujuan

Setelah selesai praktek peserta didik dapat :

1. Membuat program PLC Zelio untuk kendali motor listrik (simulasi lampu) dengan sistem logika AND.
2. Membuat program PLC Zelio untuk kendali motor listrik (simulasi lampu) dengan sistem logika OR.

C. Alat

- | | |
|--|--------|
| 1. Unit PLC Zelio | 1 buah |
| 2. Unit Input (saklar) | 1 buah |
| 3. Unit Output (lampu / motor listrik) | 1 buah |
| 4. Komputer | 1 set |

D. Rancangan

1. Logika Kerja
 - a. Logika AND

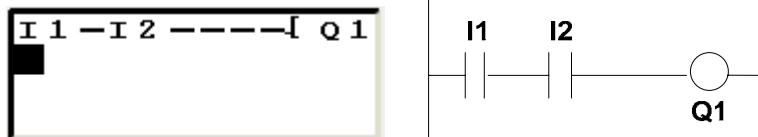
No	Inputan		Output
	Input 1	Input 2	
1	0	0	0
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	1	1

b. Logika OR

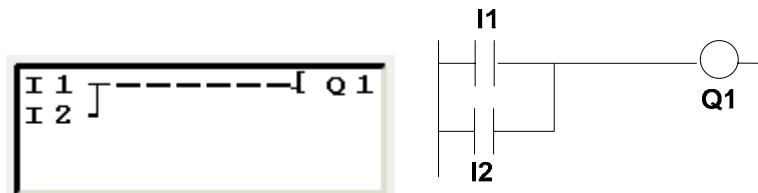
No	Input		Output
	Input 1	Input 2	
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	1

2. Ladder Diagram dan Program Zelio

a. Logika AND



b. Logika OR



F. Hasil Kerja

1. Logika AND

No	Saklar		Lampu / Motor	Keterangan
	Saklar 1	Saklar 2		
1				
2				
3				
4				

2. Logika OR

No	Saklar		Lampu / Motor	Keterangan
	Saklar 1	Saklar 2		
1				
2				
3				
4				

KENDALI BERBASIS PLC ZELIO		
Pelatihan 2011	Kendali Motor Listrik Dengan PLC	Job ke-2

A. Permasalahan :

Sebuah motor listrik digerakkan menggunakan sistem empat saklar. Dimana motor akan bekerja jika salah satu dari tiga saklar ON tersebut di tekan, dan akan mati jika saklar OFF ditekan (simulasi lampu).

B. Tujuan :

Setelah selesai praktek peserta dapat :

1. Membuat program PLC Zelio untuk kendali motor listrik (simulasi lampu) dengan sistem kendali dari 3 tempat.
2. Merangkai rangkaian kontrol PLC zelio untuk kendali motor listrik (simulasi lampu) dengan sistem kendali dari 3 tempat.

C. Alat :

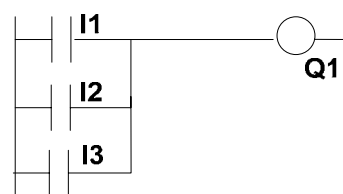
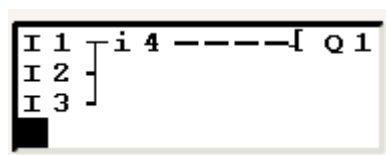
- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1. Unit PLC Zelio | 1 buah |
| 2. Unit Input (saklar) | 1 buah |
| 3. Unit Output (lampu / motor) | 1 buah |
| 4. Komputer | 1 set |

D. Rancangan :

1. Logika Kerja

No	Input			Output
	Input 1	Input 2	Input 3	
1	0	0	0	0
2	0	0	1	1
3	0	1	0	1
4	0	1	1	1
5	1	0	0	1
6	1	0	1	1
7	1	1	0	1
8	1	1	1	1

2. Ladder Diagram dan Program Zelio



E. Langkah kerja:

1. Rangkai modul input (saklar) dan output (lampu) dengan benar.
2. Jalankan program PLC dengan memilih RUN pada menu utama PLC zelio.
3. Lepaskan S1, S2 dan S3, apakah lampu menyala?
4. Tekan S1, apakah lampu menyala?
5. Tekan S2, apakah lampu menyala?
6. Tekan S3, apakah lampu menyala?
7. Tekan saklar OFF (S4) apakah lampu mati ?
8. Isikan dalam tabel pengujian kendali motor dari beberapa tempat.

F. Hasil Kerja

No	Saklar			Output
	Saklar 1	Saklar 2	Saklar 3	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

LEMBAR OBSERVASI

Nama Sekolah : SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara
Alamat Sekolah : Jln. Letnan Jendral Suprpto No 221 Banjarnegara
Mata Pelajaran : PLC
Hari/ Tanggal : 7 Februari 2011
Pertemuan ke : I (Pertama)

1. Kondisi siswa di kelas Saat Pembelajaran PLC

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
1	Suasana di kelas	Suasana dikelas cukup tenang dan beberapa masih sibuk dengan hal yang tidak berhubungan dengan pelajaran
2	Keaktifan siswa dalam belajar	Siswa ada yang aktif bertanya dan ada yang tidak, hal ini disebabkan karena siswa kurang begitu tertarik dengan materi PLC
4	Motivasi belajar	Motivasi siswa cukup baik, karena siswa terlihat tertarik dengan simulasi zelio
5	Siswa mendengarkan&memperhatikan penjelasan guru	Siswa mendengarkan dengan baik walaupun masih ada beberapa siswa yang berbicara dengan teman sebelahnya
6	Prilaku siswa di dalam kelas	Rajin, baik, sopan, ramah dan berkepribadian

2. Kondisi Guru Di Kelas Saat Pembelajaran Menggunakan Simulasi Zelio

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
1	Suasana di kelas	Cukup kondusif untuk melakukan proses pembelajaran
2	Penyajian materi	Salam pembuka, kegiatan inti dan dalam mengajar guru menjelaskan dengan baik.
3	Strategi pembelajaran	Untuk materi cukup baik sesuai dengan tujuan

4	Metode pembelajaran	Metode yang digunakan adalah tanya jawab dan demonstrasi
5	Penggunaan bahasa	Bahasa Indonesia dengan baik dan benar
6	Penggunaan waktu	Cukup tepat waktu
7	Tehnik bertanya	Menggunakan tehnik Tanya jawab
8	Penggunaan media	Media yang digunakan adalah white board dan LCD.
9	Penyajian Kelas	Penyajian kelas dengan penyampaian materi, terlihat suasana yang tenang. 90% siswa memperhatikan sedangkan 10% masih belum terfokus pada materi.
10	Strategi Pembelajaran	Untuk materi cukup baik sesuai dengan tujuan
11	Guru bersama siswa membuat simpulan mengenai materi yang telah dipelajari.	Guru dan siswa bersama sama membuat kesimpulan materi yang telah diajarkan.

Catatan tambahan:

Banjarnegara,

Observer,

LEMBAR PENGESAHAN

Angket Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Pada Mata Diklat PLC Dengan Berbantuan Simulasi Zelio di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara.” ini telah disetujui oleh Pembimbing dan siap di ambil datanya untuk penelitian.

Disetujui tanggal :

Yogyakarta, 3 Januari 2010

Pembimbing,

Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.

NIP. 19680406 199303 1 001

ANGKET PENELITIAN

Nama :
No. Absen :
Kelas :

Sehubungan dengan penelitian yang sedang kami lakukan di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara, mohon kiranya para siswa berkenan meluangkan sedikit waktunya untuk memberikan jawaban atas angket yang kami buat. Adapun jawaban yang saudara berikan dalam pengisian angket ini tidak akan mempengaruhi nilai maupun prestasi saudara di sekolah, jawaban tersebut akan kami gunakan untuk keperluan memperoleh data dalam menyusun skripsi yang berjudul” Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Pada Mata Diklat PLC Dengan Berbantuan Simulasi Zelio di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara”. Atas kesediaan dan kerjasamanya , kami ucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, 3 Januari

Hormat kami,

Peneliti

ANGKET PENELITIAN

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan baik dan teliti.
2. Pilihlah pernyataan yang sesuai dengan perasaan, keinginan, dan keadaan kalian yang sebenar-benarnya dan sejujur-jujurnya.
3. Berilah tanda cek (√) pada kolom jawaban yang kalian anggap paling sesuai dibawah huruf:

- SS artinya Sangat Setuju dengan pernyataan tersebut
- S artinya Setuju dengan pernyataan tersebut
- KS artinya Kurang Setuju dengan pernyataan tersebut
- TS artinya Tidak Setuju dengan pernyataan tersebut

Contoh:

Pernyataan	Pilihan Pernyataan			
	<i>SS</i>	<i>S</i>	<i>KS</i>	<i>TS</i>
1. Saya akan belajar dengan penuh semangat.		√		

Pernyataan diatas ternyata sesuai dengan keadaan yang ada maka kalian memberi tanda (√) pada kotak dibawah huruf S.

Indikator	Pernyataaan	Pilihan Pernyataan			
		<i>SS</i>	<i>S</i>	<i>KS</i>	<i>TS</i>
Minat	1. Tampilan simulasi zelio bagus dan menarik sehingga mudah dipahami.				
	2. Saya merasa senang saat mengikuti pelajaran PLC dengan simulasi zelio				
	3. Dengan menggunakan simulasi zelio membuat saya ingin belajar lebih lanjut tentang PLC				

	4. Saya senang belajar PLC dengan menggunakan simulasi zelio.				
Perhatian	5. Saya mendengarkan penjelasan dari guru ketika sedang menerangkan PLC				
	6. Saya bertanya kepada guru ketika saya mengalami kesulitan pada saat belajar PLC dengan menggunakan simulasi zelio.				
	7. Saya tidak pernah mengobrol pada saat pembelajaran PLC berlangsung.				
	8. Saya selalu focus pada saat proses pembelajaran PLC dengan menggunakan simulasi zelio				
	9. Saya memperhatikan penjelasan guru pada saat pembelajaran PLC dengan menggunakan simulasi zelio				
Ketekunan	10. Saya selalu mengerjakan tugas PLC yang diberikan oleh guru				
	11. Kesulitan dalam belajar PLC tidak menjadikan saya patah semangat.				
	12. Saya berusaha mengerjakan tugas-tugas PLC walaupun sulit.				
	13. Saya selalu mengerjakan tugas dari guru tepat waktu				
	14. Disamping belajar disekolah, untuk menambah wawasan tentang PLC saya membaca buku-buku yang menunjang pembelajaran PLC				
	15. Dengan simulasi zelio membuat saya sering berlatih dirumah				
Keaktifan	16. Saya aktif bertanya kepada guru apabila saya mengalami kesulitan dalam belajar PLC dengan menggunakan simulasi zelio.				
	17. Saya aktif menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.				
	18. Saya rajin mengikuti pelajaran PLC karena saya merasa pelajaran PLC penting bagi saya				

	19. Saya selalu mencatat istilah-istilah yang sulit dalam pelajaran PLC .				
Kehadiran	20. Saya datang tepat waktu sebelum proses belajar mengajar dimulai				
	21. Saya selalu mengikuti pelajaran PLC				

Data Prestasi Pretest

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Jml	Prestasi	Ketuntasan
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	13	76,5	Tuntas
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	13	76,5	Tuntas
3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	64,7	Tidak Tuntas
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	13	76,5	Tuntas
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	12	70,6	Tuntas
6	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	70,6	Tuntas
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	58,8	Tidak Tuntas
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	10	58,8	Tidak Tuntas
9	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	10	58,8	Tidak Tuntas
10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	12	70,6	Tuntas
11	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12	70,6	Tuntas
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	10	58,8	Tidak Tuntas
13	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11	64,7	Tidak Tuntas
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	13	76,5	Tuntas
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	12	70,6	Tuntas
16	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	11	64,7	Tidak Tuntas
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10	58,8	Tidak Tuntas
18	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	11	64,7	Tidak Tuntas
19	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	10	58,8	Tidak Tuntas
20	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	70,6	Tuntas
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	12	70,6	Tuntas
22	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	10	58,8	Tidak Tuntas
23	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	12	70,6	Tuntas
24	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	7	41,2	Tidak Tuntas
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	10	58,8	Tidak Tuntas
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	10	58,8	Tidak Tuntas
27	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	10	58,8	Tidak Tuntas
28	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10	58,8	Tidak Tuntas
29	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	64,7	Tidak Tuntas
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	11	64,7	Tidak Tuntas
31	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	7	41,2	Tidak Tuntas
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
33	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	52,9	Tidak Tuntas
34	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14	82,4	Tuntas
35	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	12	70,6	Tuntas
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10	58,8	Tidak Tuntas
37	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10	58,8	Tidak Tuntas
38	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	12	70,6	Tuntas
39	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	7	41,2	Tidak Tuntas

Data Prestasi Posttest Siklus I

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Jml	Prestasi	Ketuntasan
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	15	88,2	Tuntas
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	94,1	Tuntas
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	14	82,4	Tuntas
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15	88,2	Tuntas
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	14	82,4	Tuntas
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	14	82,4	Tuntas
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	11	64,7	Tidak Tuntas
8	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
9	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	10	58,8	Tidak Tuntas
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	14	82,4	Tuntas
11	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	76,5	Tuntas
12	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	11	64,7	Tidak Tuntas
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	13	76,5	Tuntas
14	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	76,5	Tuntas
15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	13	76,5	Tuntas
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	12	70,6	Tuntas
17	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
18	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12	70,6	Tuntas
19	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	13	76,5	Tuntas
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	14	82,4	Tuntas
21	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	14	82,4	Tuntas
22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	76,5	Tuntas
23	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	12	70,6	Tuntas
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	11	64,7	Tidak Tuntas
25	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
26	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
27	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	10	58,8	Tidak Tuntas
28	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
29	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	11	64,7	Tidak Tuntas
30	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
31	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	12	70,6	Tuntas
33	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	11	64,7	Tidak Tuntas
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	16	94,1	Tuntas
35	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	13	76,5	Tuntas
36	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14	82,4	Tuntas
37	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	9	52,9	Tidak Tuntas
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	11	64,7	Tidak Tuntas
39	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	10	58,8	Tidak Tuntas

Data Prestasi *Posttest* Siklus II

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Jml	Prestasi	Ketuntasan
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16	94,1	Tuntas
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	100,0	Tuntas
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	14	82,4	Tuntas
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	94,1	Tuntas
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	14	82,4	Tuntas
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16	94,1	Tuntas
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	14	82,4	Tuntas
8	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	12	70,6	Tuntas
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	14	82,4	Tuntas
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	14	82,4	Tuntas
11	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	76,5	Tuntas
12	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	11	64,7	Tidak Tuntas
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	13	76,5	Tuntas
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	94,1	Tuntas
15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	13	76,5	Tuntas
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	12	70,6	Tuntas
17	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
18	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12	70,6	Tuntas
19	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	13	76,5	Tuntas
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16	94,1	Tuntas
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	94,1	Tuntas
22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	76,5	Tuntas
23	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	12	70,6	Tuntas
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	11	64,7	Tidak Tuntas
25	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	12	70,6	Tuntas
26	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	12	70,6	Tuntas
27	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	10	58,8	Tidak Tuntas
28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	12	70,6	Tuntas
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	13	76,5	Tuntas
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	14	82,4	Tuntas
31	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	11	64,7	Tidak Tuntas
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	12	70,6	Tuntas
33	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	11	64,7	Tidak Tuntas
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	100,0	Tuntas
35	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	13	76,5	Tuntas
36	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14	82,4	Tuntas
37	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	11	64,7	Tidak Tuntas
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	12	70,6	Tuntas
39	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	10	58,8	Tidak Tuntas

Uji Validitas Motivasi

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	38	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	38	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.839	24

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Motivasi1	67.3684	57.374	.417	.832
Motivasi2	67.2632	56.578	.466	.830
Motivasi3	67.2105	57.900	.397	.833
Motivasi4	67.3158	59.357	.134	.841
Motivasi5	67.2368	56.618	.485	.830
Motivasi6	66.9737	56.999	.364	.834
Motivasi7	67.1053	59.286	.170	.840
Motivasi8	67.5263	55.607	.536	.828
Motivasi9	67.7105	54.373	.471	.829
Motivasi10	67.6316	54.996	.448	.830
Motivasi11	67.2632	55.226	.472	.829
Motivasi12	67.1842	56.262	.393	.833
Motivasi13	67.3158	57.195	.334	.835
Motivasi14	67.2895	55.184	.490	.829
Motivasi15	67.5263	56.040	.423	.831
Motivasi16	67.6316	54.293	.445	.831
Motivasi17	67.5000	55.662	.393	.833
Motivasi18	67.6842	55.898	.408	.832
Motivasi19	67.6842	56.384	.387	.833
Motivasi20	67.2105	56.387	.419	.832
Motivasi21	67.3421	56.555	.361	.834
Motivasi22	67.1842	55.560	.433	.831
Motivasi23	67.1316	56.496	.334	.835
Motivasi24	67.3684	59.428	.115	.843

Uji Reliabilitas Motivasi

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	38	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	38	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.846	21

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Motivasi1	58.2895	52.373	.380	.841
Motivasi2	58.1842	51.452	.451	.839
Motivasi3	58.1316	52.712	.379	.841
Motivasi5	58.1579	51.434	.476	.838
Motivasi6	57.8947	51.556	.383	.841
Motivasi8	58.4474	50.470	.528	.836
Motivasi9	58.6316	48.888	.500	.836
Motivasi10	58.5526	49.984	.433	.839
Motivasi11	58.1842	50.046	.471	.837
Motivasi12	58.1053	50.637	.431	.839
Motivasi13	58.2368	52.023	.322	.843
Motivasi14	58.2105	49.738	.516	.835
Motivasi15	58.4474	50.740	.431	.839
Motivasi16	58.5526	48.957	.460	.838
Motivasi17	58.4211	50.413	.396	.841
Motivasi18	58.6053	50.624	.413	.840
Motivasi19	58.6053	51.381	.363	.842
Motivasi20	58.1316	51.198	.413	.840
Motivasi21	58.2632	51.010	.390	.841
Motivasi22	58.1053	50.475	.421	.839
Motivasi23	58.0526	51.673	.294	.845

Uji Validitas Tes

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	38	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	38	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,708	20

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	9.8947	12.691	.448	.682
Soal2	9.8684	12.604	.462	.680
Soal3	9.8947	12.691	.448	.682
Soal4	9.7105	12.644	.409	.684
Soal5	9.6316	12.563	.435	.682
Soal6	9.5263	12.851	.374	.688
Soal7	9.7105	14.860	-.191	.740
Soal8	9.8947	12.205	.609	.667
Soal9	9.7895	12.765	.384	.687
Soal10	9.6316	16.185	-.510	.765
Soal11	9.4211	12.899	.416	.686
Soal12	9.4474	16.038	-.522	.759
Soal13	9.5263	12.797	.390	.687
Soal14	9.6316	12.780	.371	.688
Soal15	9.7632	12.834	.359	.689
Soal16	9.6842	12.600	.421	.683
Soal17	9.5263	12.797	.390	.687
Soal18	9.5263	12.905	.357	.690
Soal19	9.7105	12.860	.346	.691
Soal20	9.7105	12.806	.361	.689

Uji Reliabilitas Tes

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	38	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	38	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.831	17

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	8.1316	16.280	.504	.819
Soal2	8.1053	16.205	.509	.818
Soal3	8.1316	16.334	.488	.820
Soal4	7.9474	16.484	.394	.825
Soal5	7.8684	16.280	.449	.822
Soal6	7.7632	16.510	.414	.824
Soal8	8.1316	15.955	.597	.814
Soal9	8.0263	16.513	.398	.824
Soal11	7.6579	16.555	.461	.821
Soal13	7.7632	16.564	.399	.824
Soal14	7.8684	16.496	.393	.825
Soal15	8.0000	16.486	.399	.824
Soal16	7.9211	16.291	.443	.822
Soal17	7.7632	16.402	.443	.822
Soal18	7.7632	16.726	.356	.827
Soal19	7.9474	16.646	.353	.827
Soal20	7.9474	16.646	.353	.827

Lampiran 11. Kategorisasi Motivasi

MOTIVASI SISWA

skor max	4	x	21	=	84
skor min	1	x	21	=	21
M teoritik	105	/	2	=	52,50
SD teoritik	63	/	6	=	10,50

Sangat Tinggi	: $X \geq M + 1,5 SD$
Tinggi	: $M + 0,5 SD \leq X < M + 1,5 SD$
Sedang	: $M - 0,5 SD \leq X < M + 0,5 SD$
Rendah	: $M - 1,5 SD \leq X < M - 0,5 SD$
Sangat Rendah	: $X < M - 1,5 SD$

Kategori				Skor
Sangat Tinggi	:	X	\geq	68,25
Tinggi	:	57,75	\leq	X < 68,25
Sedang	:	47,25	\leq	X < 57,75
Rendah	:	36,75	\leq	X < 47,25
Sangat Rendah	:	X	<	36,75

Data Interval

Min	41,2
Max	82,4
R	41,2
N	39
K	$1 + 3.3 \log n$
	6,25
\approx	6
P	6,867
\approx	6,8

Pre Test

No.	Interval			F	%
1	41,2	-	48,0	3	7,7%
2	48,1	-	54,9	4	10,3%
3	55,0	-	61,8	10	25,6%
4	61,9	-	68,7	11	28,2%
5	68,8	-	75,6	6	15,4%
6	75,7	-	82,5	5	12,8%
Jumlah				39	100,0%

Post Test Siklus I

Min	52,9
Max	94,1
R	41,2
N	39
K	$1 + 3.3 \log n$
	6,25
\approx	6
P	6,867
\approx	6,8

No.	Interval			F	%
1	52,9	-	59,7	5	12,8%
2	59,8	-	66,6	6	15,4%
3	66,7	-	73,5	8	20,5%
4	73,6	-	80,4	9	23,1%
5	80,5	-	87,3	7	17,9%
6	87,4	-	94,2	4	10,3%
Jumlah				39	100,0%

Post Test Siklus II

Min	58,8
Max	100
R	41,2
N	39
K	$1 + 3.3 \log n$
	6,25
\approx	6
P	6,867
\approx	6,8

No.	Interval			F	%
1	58,8	-	65,6	4	10,3%
2	65,7	-	72,5	6	15,4%
3	72,6	-	79,4	7	17,9%
4	79,5	-	86,3	9	23,1%
5	86,4	-	93,2	7	17,9%
6	93,3	-	100,1	6	15,4%
Jumlah				39	100,0%

Lampiran 12. Descriptives Statistics

Descriptives Tes

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre Test	39	41.20	82.40	63.8000	9.50800
Post Test Siklus I	39	52.90	94.10	74.3718	9.69411
Post Test Siklus II	39	58.80	100.00	77.3872	11.41484
Valid N (listwise)	39				

Descriptives Motivasi

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Motivasi Siklus I	39	46.00	78.00	60.0769	8.15761
Motivasi Siklus II	39	51.00	80.00	68.6667	7.15370
Valid N (listwise)	39				

Lampiran 13. Frekuensi Pretest dan Posttest

Pre Test

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak Tuntas	24	61,5	61,5	61,5
Tuntas	15	38,5	38,5	100,0
Total	39	100,0	100,0	

Post Test Siklus I

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak Tuntas	17	43,6	43,6	43,6
Tuntas	22	56,4	56,4	100,0
Total	39	100,0	100,0	

Post Test Siklus II

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak Tuntas	8	20,5	20,5	20,5
Tuntas	31	79,5	79,5	100,0
Total	39	100,0	100,0	

Motivasi Siklus I

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Tinggi	5	12,8	12,8	12,8
Tinggi	21	53,8	53,8	66,7
Sedang	9	23,1	23,1	89,7
Rendah	4	10,3	10,3	100,0
Total	39	100,0	100,0	

Motivasi Siklus II

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Tinggi	22	56,4	56,4	56,4
Tinggi	15	38,5	38,5	94,9
Sedang	2	5,1	5,1	100,0
Total	39	100,0	100,0	

Lampiran 14. Grafik hasil Tes dan Motivasi

Diagram Tes Siklus I dan II

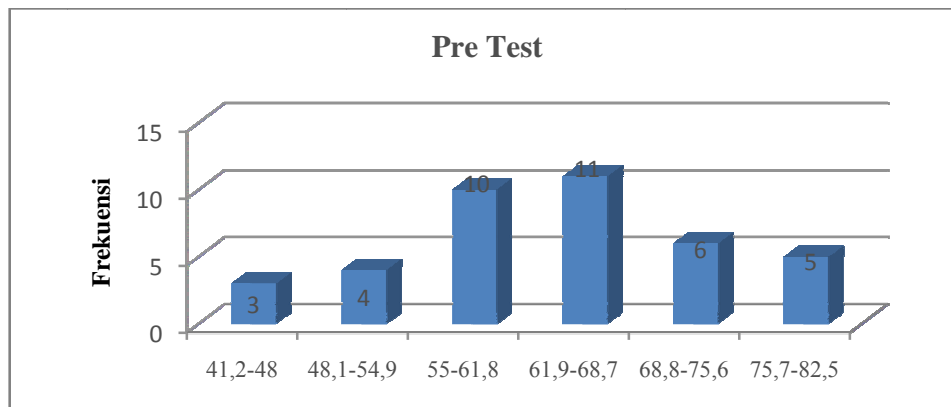


Diagram *posttest* Siklus I

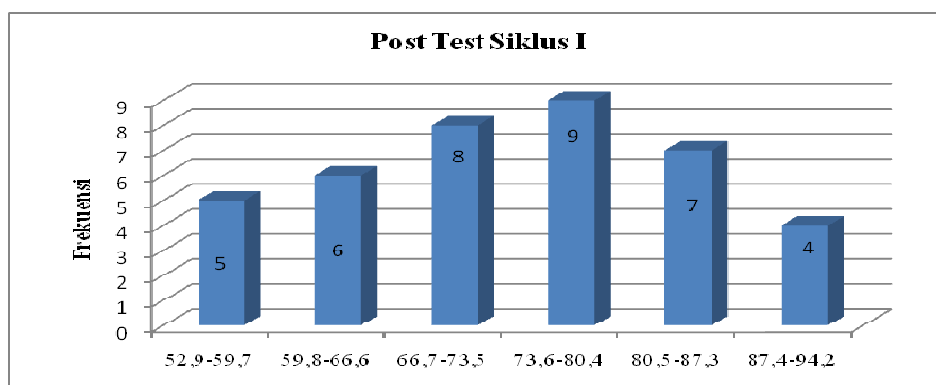


Diagram Tes Siklus II

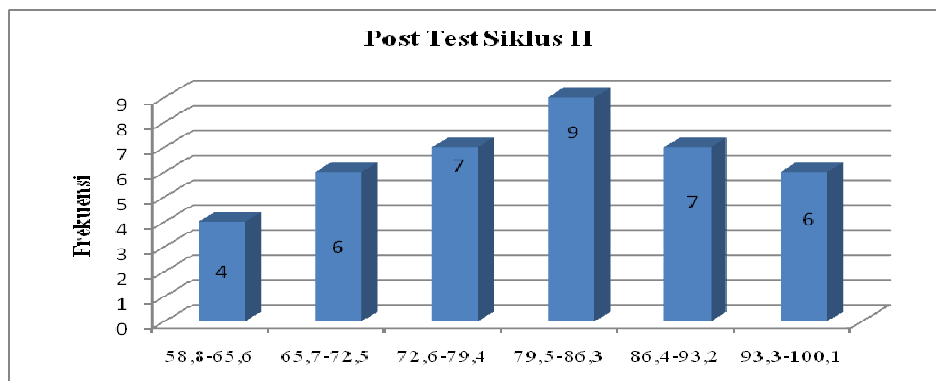
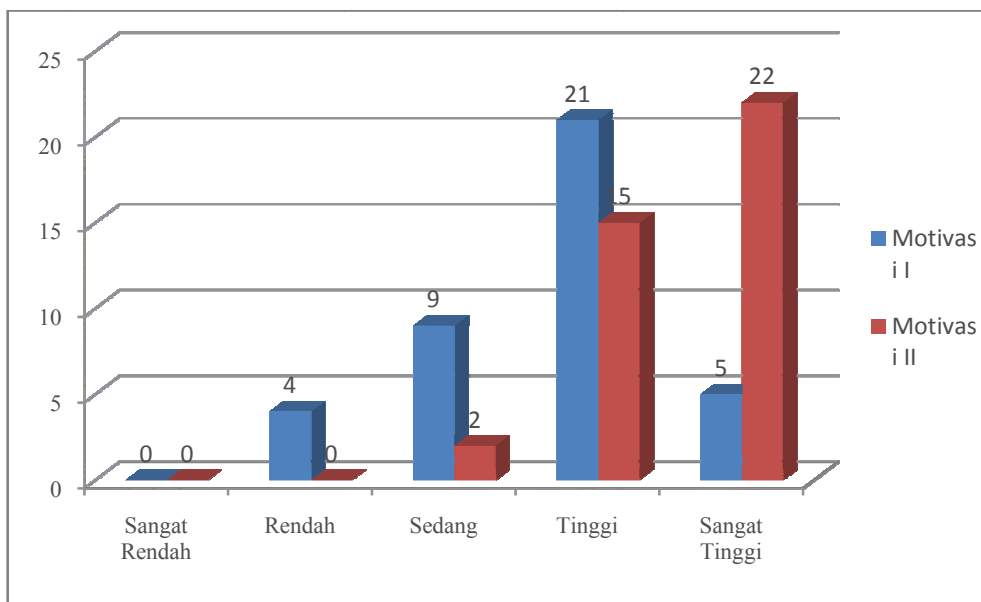
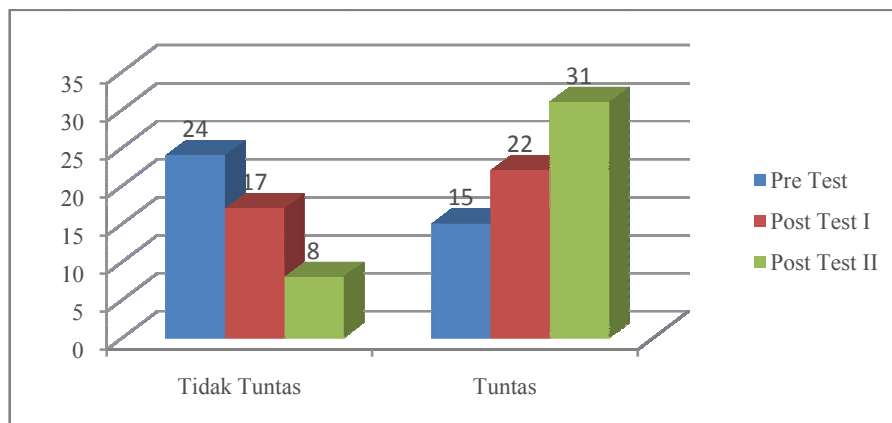


Diagram Peningkatan Motivasi Siklus I dan II

Lampiran 15. Diagram Hasil Nilai Pretest Siklus I , Posttest Siklus I dan Posttest Siklus II



Catatan Lapangan Pertemuan Pertama Siklus I

Hari, tanggal : Senin,7 Februari 2011

Materi : Menjelaskan pengertian plc, sejarah plc, keuntungan dan kerugian plc, bagian-bagian plc

Pada pukul 07.00 WIB bel masuk berbunyi. Semua siswa masuk kedalam kelas. Guru menegur siswa yang masih berada di luar kelas dan mengkondisikan siswa agar mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran PLC pada hari ini. Guru mengawali pertemuan dengan mengucapkan salam. Sebelum pembelajaran dimulai, guru mempersiapkan Lembar tes dan alat-alat yang akan digunakan siswa selama pembelajaran PLC berlangsung. Sebelum guru membagikan soal, guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu setelah mengikuti pembelajaran ini siswa mampu menjelaskan pengertian PLC serta bagian-bagian PLC. Guru segera mengawali pembelajaran dengan menyampaikan apersepsi dengan mengingatkan kembali tentang kegunaan atau fungsi PLC. Guru menyuruh siswa menyebutkan kegunaan PLC yang ada di lingkungan sekitar.

Kemudian guru di bantu dengan rekan peneliti membagikan soal dan alat yang digunakan dalam pembelajaran. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal adalah 60 menit. Peneliti bersama Guru PLC memantau perkembangan saat tes berlangsung dan memberikan arahan jika ada siswa yang mengalami kesulitan. Beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menerjemahkan pertanyaan-pertanyaan yang ada di dalam soal. Guru berusaha membantu menjelaskan maksud dari pertanyaan di soal bagi siswa yang masih mengalami kesulitan. Guru terus memantau pekerjaan siswa dan memotivasi siswa agar mengerjakannya dengan sebaik-baiknya. Namun saat tes siswa masih terlihat bekerja sama melihat hasil pekerjaan teman sebelahnya dan masih malu untuk bertanya pada peneliti.

Karena waktu untuk mengerjakan soal hampir selesai yaitu tinggal 10 menit, guru kemudian mengingatkan kepada peserta didik bahwa waktu tinggal 10 menit lagi. Siswa menjawab serentak: “Haa.....belum selesai Bu.....”. Kemudian guru menyuruh siswa agar segera menyelesaikan sebelum waktunya habis. Setelah waktu mengerjakan soal habis. Guru kemudian memulai pelajaran dengan menggunakan metode demonstrasi dan tanya jawab.

Pada pertemuan kali ini, siswa memperhatikan guru yang sedang mendemonstrasikan simulasi zelio . Namun masih ada beberapa siswa yang masih ramai sendiri. Guru meminta siswa agar memperhatikan. Pada pertemuan ini siswa masih malu bertanya, hal ini dikarenakan siswa baru pertama kali mempelajari simulasi zelio.

Pada akhir pembelajaran guru membimbing siswa dalam menyimpulkan materi pembelajaran hari ini. Waktu pelajaran telah habis, guru menginformasikan materi yang akan dipelajari besok yaitu ladder diagram dan logika dasar. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

Catatan Lapangan Pertemuan Kedua Siklus I

Hari/Tanggal : Kamis, 10 Februari 2011

Sub Pokok Bahasan : Ladder diagram dan logika dasar

Pertemuan kedua siklus I dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 10 Februari 2011 pukul 07.00-10.00 WIB. Pada awal pertemuan kedua, kondisi kelas masih gaduh tetapi lebih tenang bila dibandingkan pertemuan sebelumnya. Peneliti memaklumi keadaan tersebut, hal ini karena jadwal pelajaran PLC jam pertama, jadi masih banyak siswa yang terlambat dalam mengikuti pelajaran. Guru mengawali pembelajaran dengan salam kemudian guru memeriksa kesiapan siswa dengan mengecek kehadiran siswa.

Guru menginformasikan bahwa siswa masih mempelajari materi program PLC zelio dengan menggunakan metode demonstrasi dan tanya jawab. Siswa diminta menyiapkan buku pelajaran, kemudian guru segera memulai sub bab selanjutnya. Guru mengingatkan kembali mengenai materi kemarin, yaitu pengertian PLC dan bagian-bagian PLC dengan melakukan tanya jawab kepada siswa. Selain itu guru juga mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dibahas hari ini. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siswa lebih rajin dan bersemangat belajar. Kondisi kelas tampak lebih tenang walaupun masih sering terlihat siswa yang kurang memperhatikan penjelasan guru dan mengobrol dengan temannya, hal ini mungkin karena siswa mulai terbiasa dengan metode demonstrasi dan tanya jawab yang diterapkan guru dalam pembelajaran PLC .

Setelah selesai apersepsi guru. Guru menginstruksikan agar siswa yang duduk dibelakang agar pindah ke depan karena ada siswa yang tidak masuk namun siswa ada yang menolaknya. Guru memotivasi siswa dengan menjelaskan materi ladder diagram dan logika dasar dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa diharapkan dapat berperan aktif dalam pembelajaran dan tidak malu bertanya pada guru atau teman. Beberapa siswa terlihat mencoba untuk memahami materi yang sedang guru jelaskan. Namun, sebagian siswa lain terlihat acuh dan ada yang mengobrol dengan temannya, guru pun menegurnya.

Saat pembelajaran berlangsung hanya ada 4 siswa yang bertanya kepada guru atau peneliti, sedang sebagian lain cenderung malu dan enggan bertanya kepada guru atau peneliti dan memilih bertanya pada teman. Pembelajaran belum berjalan dengan baik tetapi ada peningkatan dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya. Hal tersebut kemungkinan karena siswa sudah menyesuaikan diri dengan metode pembelajaran yang diterapkan.

Setelah guru selesai mendemonstrasikan simulasi zelio, guru meminta salah satu siswa untuk mempraktikan di depan kelas secara suka rela, kemudian ada salah satu siswa tunjuk jari dan maju kedepan. Sesekali siswa yang mendemonstrasikan dituntun guru untuk menjelaskan pada teman sekelasnya. Sebagian siswa ada yang memperhatikan tetapi sebagian lain terlihat masih mengobrol dengan teman. Guru segera memberi peringatan untuk tenang dan memperhatikan dengan ancaman barang siapa yang ramai akan menggantikan temannya untuk gentian mendemonstrasikan simulasi zelio di depan kelas. Guru mempersilakan siswa kembali ke tempat duduknya dan memberi *applous* untuk siswa yang maju.

Siswa diberi kesempatan lagi untuk bertanya tentang materi yang masih kurang dipahami tetapi tidak ada siswa yang bertanya. Selanjutnya guru dan siswa bersama-sama mengambil kesimpulan yang diperoleh selama proses pembelajaran berlangsung. Guru menginformasikan pada siswa bahwa pada pertemuan selanjutnya akan ada tes untuk menguji tingkat pemahaman siswa tentang materi PLC dengan berbantuan simulasi zelio. Oleh karena itu, guru menghimbau siswa untuk belajar di rumah agar tidak kesulitan dalam mengerjakan tes.

Catatan Lapangan Pertemuan Ketiga Siklus I

Hari/Tanggal : Sabtu, 12 Februari 2011

Sub Pokok Bahasan : Tes Siklus I (*posttest*)

Pertemuan ketiga siklus I dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 12 Februari 2011 pukul 07.00 – 10.00 WIB. Guru mengawali pembelajaran dengan salam. Guru mengecek kesiapan siswa dan kehadiran siswa. Kemudian guru dibantu dengan rekan peneliti membagikan soal dan angket penelitian. Kemudian guru menjelaskan terlebih dahulu prosedur pengisian jawaban pada soal *posttest* dan angket motivasi, disamping itu guru menginformasikan tes dikerjakan secara individu. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal adalah 90 menit dimulai dari pukul 07.30- 09.00. Guru memantau perkembangan saat tes berlangsung dan memberikan arahan jika ada siswa yang mengalami kesulitan. Beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menerjemahkan pertanyaan-pertanyaan yang ada di dalam soal. Guru berusaha membantu menjelaskan maksud dari pertanyaan di soal bagi siswa yang masih mengalami kesulitan. Guru terus memantau pekerjaan siswa dan memotivasi siswa agar mengerjakannya dengan sebaik-baiknya. Namun saat tes masih ada beberapa siswa yang minta jawaban kepada teman dan melihat hasil pekerjaan teman sebelahnya.

Karena waktu untuk mengerjakan soal hampir selesai yaitu tinggal 15 menit, guru kemudian mengingatkan kepada peserta didik bahwa waktu tinggal 15 menit lagi. Kemudian guru menyuruh siswa agar segera menyelesaikan sebelum waktunya habis. Setelah selesai mengerjakan tes siswa diminta mengumpulkan di depan.

Setelah tes selesai, guru mengumumkan pertemuan berikutnya yaitu mempraktikkan simulasi *zelio*, yaitu di lab komputer. Kemudian guru menutup pelajaran dengan salam.

Catatan Lapangan Pertemuan Pertama Siklus II

Hari, tanggal : Senin, 14 Februari 2011

Materi : Praktik simulasi zelio

Pada pukul 07.00 WIB bel masuk pertama berbunyi. Semua siswa masuk kedalam kelas. Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam. Sebelum pembelajaran dimulai, guru mempersiapkan jobsheet dan alat-alat yang akan digunakan siswa selama pembelajaran PLC berlangsung. Sebelum guru membagikan Jobsheet, guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu setelah mengikuti pembelajaran ini siswa mampu menggunakan simulasi zelio. Guru segera mengawali pembelajaran dengan menyampaikan apersepsi dengan mengingatkan kembali tentang materi-materi pada pertemuan siklus I. Guru menyuruh siswa menyebutkan benda-benda yang ada di sekitar kita yang prinsip kerjanya sama dengan logika dasar. Guru mengelompokkan siswa satu computer terdiri dari 2 siswa. Kemudian guru membagikan jobsheet praktik. Saat praktik siswa antusias dan sudah mulai senang untuk mempelajari PLC dengan simulasi zelio hal ini terlihat sudah tidak ada siswa yang gaduh dan mengajak temannya ngobrol . Namun pada pembuatan program ada beberapa siswa yang masih mengalami kesulitan dalam mengoperasikan simulasi zelio, hal ini di sebabkan siswa terbiasa mempraktikannya dengan *console*. Pada pertemuan ini siswa sudah tidak malu lagi bertanya kepada guru ataupun peneliti. Pembelajaran berjalan dengan lancar dan tenang. Sebelum pelajaran berakhir, guru melakukan refleksi dan guru menginformasikan agar siswa mempelajarinya dirumah apa yang telah dipelajari pada pertemuan hari ini kemudian guru juga memberitahukan kalau pertemuan berikutnya masih praktik. Kemudian bel pergantian jam pun berbunyi, guru kemudian menutup pembelajaran dengan salam, pembelajaran berakhir pukul 10.00 WIB.

Catatan Lapangan Pertemuan Kedua Siklus II

Hari, tanggal : Kamis, 17 Februari 2011

Materi : Praktik simulasi zelio

Pertemuan kedua siklus II dilaksanakan pada hari kamis tanggal 17 Februari 2011 pukul 07.00 – 10.00 WIB. Seperti biasanya walaupun bel sudah berbunyi siswa masih ada yang berjalan-jalan, mengobrol dengan temannya, dan masih ada yang belum datang saat pembelajaran akan di mulai. Peneliti memaklumi keadaan tersebut, hal ini karena jadwal pelajaran PLC merupakan jam pertama. Guru segera menertibkan siswa dan bersiap untuk memulai pelajaran. Guru mengawali pembelajaran dengan salam. Guru mengecek kesiapan siswa dan kehadiran siswa. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari adalah melanjutkan materi pada pertemuan kemarin..

Sebelum memulai pelajaran guru membagikan jobheet supaya siswa mudah dalam mengikuti pelajaran. Saat pembelajaran berlangsung siswa sudah mulai terbiasa dengan menggunakan simulasi zelio, hal ini terlihat antusias siswa saat mengikuti pembelajaran dan siswa sudah tidak malu lagi bertanya jika mengalami kesulitan. Suasana kelas pun terlihat tenang, hal ini dikarenakan siswa sibuk membuat program.

Sebelum guru mengahiri proses pembelajaran pada tahap siklus I, guru menginformasikan pertemuan berikutnya akan dilaksanakan tes, siswa diberi kesempatan untuk bertanya tentang materi yang masih kurang dipahami, kemudian siswa pun bertanya. Selanjutnya guru menyimpulkan materi bersama siswa.

Guru juga menginformasikan kalau pertemuan berikutnya akan dilaksanakan tes uji kemampuan tentang materi yang telah dipelajari, siswa di harapkan belajar di rumah tentang materi yang sudah di ajarkan. Jam 10.00 Bel pun berbunyi, kemudian guru menutup pelajaran dengan salam.

Catatan Lapangan Pertemuan Ketiga Siklus II

Hari, tanggal : Sabtu, 19 Februari 2011

Sub Pokok Bahasan : Tes Siklus II (*posttest*)

Pertemuan ketiga siklus II dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 19 Februari 2011 pukul 07.00 – 10.00 WIB. Guru mengawali pembelajaran dengan salam. Guru mengecek kesiapan siswa dan kehadiran siswa. Kemudian guru dibantu dengan rekan peneliti membagikan soal dan angket penelitian. Kemudian guru menjelaskan terlebih dahulu prosedur pengisian jawaban pada soal *posttest* dan angket motivasi, disamping itu guru menginformasikan tes dikerjakan secara individu. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal adalah 90 menit dimulai dari pukul 07.30- 09.00. Guru memantau perkembangan saat tes berlangsung dan memberikan arahan jika ada siswa yang mengalami kesulitan. Guru berusaha membantu menjelaskan maksud dari pertanyaan di soal bagi siswa yang masih mengalami kesulitan. Guru terus memantau pekerjaan siswa dan memotivasi siswa agar mengerjakannya dengan sebaik-baiknya. Pada pelaksanaan tes kali ini sudah berjalan dengan tertib siswa terlihat bersemangat dan antusias untuk mengerjakan sendiri.

Sebelum waktu selesai, ada siswa yang tanya “saya sudah selesai bu” kemudian guru menjawab “di kumpulkan nanti bareng teman-temannya”. Kemudian guru mengingatkan kepada peserta didik bahwa waktu tinggal 10 menit lagi. Kemudian guru menyuruh siswa agar segera menyelesaikan sebelum waktunya habis. Setelah selesai mengerjakan tes siswa diminta mengumpulkan di depan. Setelah tes selesai guru kemudian menutup pelajaran dengan salam.

Data Motivasi Siklus I

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Jml	Kategori	
1	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	2	4	2	2	2	2	2	2	3	4	4	60	Tinggi	
2	3	3	3	3	3	2	1	3	4	2	2	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2	4	57	Sedang
3	2	2	2	2	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63	Tinggi
4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	2	3	62	Tinggi	
5	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	48	Sedang	
6	3	3	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	59	Tinggi
7	3	4	2	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	2	2	2	4	2	3	4	4	60	Tinggi	
8	4	4	3	2	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	2	4	3	3	4	4	71	Sangat Tinggi	
9	4	2	4	2	2	3	4	2	2	3	3	2	2	4	2	2	3	3	4	3	4	60	Tinggi	
10	3	3	3	3	4	2	3	2	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	4	4	66	Tinggi	
11	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	46	Rendah
12	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	4	2	3	2	3	3	2	3	3	61	Tinggi	
13	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	53	Sedang	
14	4	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	4	4	60	Tinggi	
15	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	76	Sangat Tinggi	
16	3	3	3	4	1	2	3	3	4	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	52	Sedang	
17	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	4	2	3	66	Tinggi	
18	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	54	Sedang	
19	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	72	Sangat Tinggi	
20	2	3	2	1	3	2	2	4	4	3	2	3	2	2	3	2	2	3	4	3	3	55	Sedang	
21	4	4	2	2	2	3	2	4	3	4	4	2	2	4	4	3	3	3	3	3	3	64	Tinggi	
22	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	61	Tinggi	
23	3	3	3	2	4	4	2	2	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	64	Tinggi	
24	3	2	2	4	2	2	2	1	2	2	3	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	56	Sedang	
25	4	2	2	3	2	3	2	3	4	2	2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	67	Tinggi	
26	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	78	Sangat Tinggi	
27	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	2	3	4	3	3	2	2	4	4	2	3	66	Tinggi	
28	3	4	3	3	4	3	2	3	3	4	4	4	2	2	2	3	2	4	3	4	4	66	Tinggi	
29	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	47	Rendah	
30	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	46	Rendah	
31	3	3	2	3	3	1	1	1	1	2	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	2	46	Rendah	
32	2	2	3	4	2	4	2	2	3	3	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	49	Sedang	
33	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	3	2	2	3	2	4	3	4	4	64	Tinggi	
34	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	70	Sangat Tinggi	
35	2	3	2	2	4	2	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	1	59	Tinggi	
36	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	1	59	Tinggi	
37	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	4	3	52	Sedang	
38	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	4	4	4	3	3	3	3	66	Tinggi	
39	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	4	2	3	3	3	3	2	3	3	62	Tinggi	

Data Motivasi Siklus II

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Jml	Kategori	
1	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	74	Sangat Tinggi	
2	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	73	Sangat Tinggi
3	2	2	2	2	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	66	Tinggi
4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	73	Sangat Tinggi
5	3	2	2	2	2	2	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	2	3	65	Tinggi	
6	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	74	Sangat Tinggi
7	3	4	3	3	4	4	2	4	2	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	72	Sangat Tinggi
8	4	4	3	4	3	3	3	2	3	4	4	3	4	3	4	4	3	2	4	4	4	4	72	Sangat Tinggi
9	4	4	1	4	4	3	4	4	4	3	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	73	Sangat Tinggi	
10	3	3	1	1	2	3	4	2	4	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	65	Tinggi	
11	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	75	Sangat Tinggi	
12	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	79	Sangat Tinggi
13	3	3	3	4	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	59	Tinggi
14	4	2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	76	Sangat Tinggi
15	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	2	4	2	3	2	4	4	3	4	64	Tinggi	
16	3	3	3	3	4	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	72	Sangat Tinggi
17	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	74	Sangat Tinggi
18	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	2	72	Sangat Tinggi	
19	3	4	3	4	3	2	4	4	3	3	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3	4	72	Sangat Tinggi	
20	2	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	72	Sangat Tinggi	
21	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	78	Sangat Tinggi
22	3	2	3	3	3	3	2	3	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63	Tinggi
23	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	75	Sangat Tinggi	
24	3	2	4	2	3	4	3	2	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	61	Tinggi
25	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	80	Sangat Tinggi
26	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	66	Tinggi
27	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	2	2	61	Tinggi	
28	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	75	Sangat Tinggi	
29	3	4	2	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	4	2	4	4	3	3	2	2	64	Tinggi	
30	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	71	Sangat Tinggi	
31	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	72	Sangat Tinggi	
32	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	2	61	Tinggi	
33	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	4	3	4	4	64	Tinggi	
34	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	61	Tinggi	
35	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	51	Sedang	
36	2	4	3	4	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	60	Tinggi	
37	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	2	3	2	2	3	1	2	2	2	3	52	Sedang	
38	4	4	4	4	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	4	3	4	3	3	3	3	64	Tinggi	
39	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	77	Sangat Tinggi	

Data Rerata Motivasi

No	Motivasi I	Motivasi II	Rerata	Kategori
1	60	74	67	Tinggi
2	57	73	65	Tinggi
3	63	66	64,5	Tinggi
4	62	73	67,5	Tinggi
5	48	65	56,5	Sedang
6	59	74	66,5	Tinggi
7	60	72	66	Tinggi
8	71	72	71,5	Sangat Tinggi
9	60	73	66,5	Tinggi
10	66	65	65,5	Tinggi
11	46	75	60,5	Tinggi
12	61	79	70	Sangat Tinggi
13	53	59	56	Sedang
14	60	76	68	Tinggi
15	76	64	70	Sangat Tinggi
16	52	72	62	Tinggi
17	66	74	70	Sangat Tinggi
18	54	72	63	Tinggi
19	72	72	72	Sangat Tinggi
20	55	72	63,5	Tinggi
21	64	78	71	Sangat Tinggi
22	61	63	62	Tinggi
23	64	75	69,5	Sangat Tinggi
24	56	61	58,5	Tinggi
25	67	80	73,5	Sangat Tinggi
26	78	66	72	Sangat Tinggi
27	66	61	63,5	Tinggi
28	66	75	70,5	Sangat Tinggi
29	47	64	55,5	Sedang
30	46	71	58,5	Tinggi
31	46	72	59	Tinggi
32	49	61	55	Sedang
33	64	64	64	Tinggi
34	70	61	65,5	Tinggi
35	59	51	55	Sedang
36	59	60	59,5	Tinggi
37	52	52	52	Sedang
38	66	64	65	Tinggi
39	62	77	69,5	Sangat Tinggi