

**PENGARUH PENGGUNAAN TRAINER PLC CP1E SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XII PADA MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK
(SUATU STUDI EKSPERIMEN DI SMK DINAMIKA PEMBANGUNAN 1 JAKARTA)**



ASTI DWI ARIANDINI

5115122584

**Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar
Sarjana**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2016

ABSTRAK

ASTI DWI ARIANDINI, TRAINER PLC CP1E TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XII PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK (SUATU STUDI EKSPERIMEN DI SMK DINAMIKA PEMBANGUNAN 1 JAKARTA). Skripsi. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta 2016. Dosen Pembimbing, Syufrijal,ST.,MT dan Dra.Ermi Media's, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik (suatu studi eksperimen di SMK Pembangunan 1 Jakarta).

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XII jurusan teknik instalasi listrik SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta. Sampel yang diambil sebanyak 30 siswa dari 2 kelas yang berbeda dengan menggunakan metode eksperimen dan instrumen penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda.

Untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini digunakan analisis regresi linier sederhana dengan uji-F. Sebelumnya dilakukan uji persyaratan terlebih dahulu, yaitu uji normalitas, homogenitas, uji-t dan linieritas. Didapatkan analisis regresi linier sebesar dengan taraf signifikansi 0,05 $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $12,79 > 4,20$ dan nilai koefisien determinasi sebesar 31,36 yang berarti 31,36 persen dari variabel hasil belajar dipengaruhi oleh penggunaan trainer PLC CP1E.

Dari perolehan perhitungan uji hipotesis, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

Kata Kunci : Hasil Belajar, Trainer PLC CP1E

ABSTRACT

ASTI DWI ARIANDINI, THE INFLUENCE TRAINER PLC CP1E AGAINST THE RESULTS OF LEARNING CLASS XII ON THE SUBJECT INSTALLATIONN OF ELECTRIC MOTORS (A STUDY OF EXPERIMENTS IN SMK DINAMIKA DEVELOPMENT 1 JAKARTA). Thesis Jakarta: Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2016. Advisor, Syufrijal,ST.,MT dan Dra.Ermi Media's, M.Pd.

The aim of this study is to find influence trainer PLC CP1E against the results of learning Class XII on the Subject Installationn of Electric Motors (a Study of Experiments in SMK Dinamika Development 1 Jakarta).

Populations of this study is student in class XII at major electrical engineering SMK Development 1 Jakarta. Samples taken by 30 students form a different class. The method used is experimental method and used test instrument multiple choice.

To test the hypothesis in this research used a simple linier regression analysis with uji-F. Before analysis simple linier regression with uji-F the first must test rules that is normality, homogeniity, t-tes and linierity. The results of analysis regression linier with standard significant 0,05 $F_{\text{value}} > F_{\text{table}} = 12,79 > 4,20$ and the value of determinasi = 31,36, then 31,36% from variable the result of learning student influenced form used trainer PLC CP1E.

From calculation hypothesis test, it can be concluded that there are significant usage as a media trainer PLC CP1E learning for students of class XII results on the subjects of the installation of electric motors.

Keywords : *The Result Of Learning, Trainer PLC CP1E*

HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Syufrijal, ST., MT (Dosen Pembimbing I)
Dra. Ermi Media's, M.Pd (Dosen Pembimbing II)

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dr. Suyitno, M.Pd (Ketua Penguji)
Massus Subekti, S.Pd, M.T (Sekretaris)
Drs. Faried Wadjdi, M.Pd (Dosen Ahli)

Tanggal Lulus :

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini peneliti menyatakan bahwa :

1. Karya tulis peneliti adalah asli dan belum pernah diajukan mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik (suatu studi eksperimen di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta)
3. Dalam karya tulis pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik (suatu studi eksperimen di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta) tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan peneliti ini dibuat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka peneliti bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 23 Juli 2016

Yang membuat pernyataan,

Asti Dwi Ariandini

5115122584

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayahnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul, **“PENGARUH PENGGUNAAN TRAINER PLC CP1E SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XII PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK (Suatu Studi Eksperimen di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta)”**, yang merupakan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini tidaklah dapat terwujud dengan baik tanpa adanya bimbingan, dorongan, saran-saran dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Suhariyono dan T. Supriyati selaku kedua orang tua.
2. Massus Subekti, S.Pd.,MT sebagai ketua program studi teknik elektro
3. Syufrijal, ST., MT sebagai dosen pembimbing I
4. Dra. Ermi Media's sebagai dosen pembimbing II
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
6. Bapak dan Ibu guru Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Teknik Listrik di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta

Peneliti ini menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun, sehingga dapat menjadi bahan koreksi pada penyusunan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan dan bagi siapapun yang membacanya.

Jakarta, 25 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan penelitian.....	5
1.6. Kegunaan Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Landasan Teori	6
2.1.1. Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik	6
2.1.2. Trainer PLC CP1E Sebagai Media Pembelajaran.....	9
2.2. Penelitian Yang Relevan	13
2.3. Kerangka Konseptual	14
2.4. Hipotesis Penelitian	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Tempat, Waktu dan Subyek Penelitian	16
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian	16
3.3. Definisi Operasional	17
3.4. Metode dan Rancangan Penelitian	17
3.5. Perlakuan Penelitian.....	20
3.6. Instrumen Penelitian.....	20
3.7. Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.8. Teknik Analisis Data.....	27
3.9. Uji Hipotesis	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Deskripsi Data	32
4.2 Hasil Pengujian Persyaratan Analisis	35

4.3	Pengujian Hipotesis	36
4.4	Pembahasan Hasil Penelitian	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	19
Tabel 3.2 Kisi – kisi Instrument.....	21
Tabel 3.3 Rangkuman Uji Validitas Instrument	25
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Data Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yang Menggunakan Trainer PLC CP1E	33
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Trainer PLC CP1E.....	34
Tabel 4.3 Pedoman Interpretasi Koefisien Determinasi	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk Trainer PLC CP1E.....	12
Gambar 2.2 PLC Omron CP1E.....	12
Gambar 4.1 Histogram Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Menggunakan Trainer PLC CP1E.....	33
Gambar 4.2 Histogram Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Trainer PLC CP1E.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Rancangan Perlakuan	46
Lampiran 2 Instrumet Penelitian (hasil akhir setelah uji coba.....)	47
Lampiran 3 Hasil Perhitungan Uji coba Instrument	58
Lampiran 4 Kisi – kisi Akhir	61
Lampiran 5 Data Hasil Penelitian	63
Lampiran 6 Data Hasil Pengujian Persyaratan Analisis	73
Lampiran 7 Data Hasil Pengujian Hipotesis	76
Lampiran 8 Silabus Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik	85
Lampiran 9 RPP KELAS EKSPERIMEN	91
Lampiran 10 RPP KELAS KONTROL	112
Lampiran 11 Jobsheet Instalasi Motor Listrik	134
Lampiran 12 Materi Pembelajaran.....	160
Lampiran 13 Tabel Z, Tabel Liliefors dan Tabel F.....	173
Lampiran 13 Surat Penelitian.....	176
Lampiran 14 Dokumentasi.....	177

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak pada seluruh aspek kehidupan manusia. Salah satunya adalah dunia industri yang terus menerus mengalami perubahan ke arah modernisasi. Hal itu menjadi tantangan tersendiri dalam dunia pendidikan untuk dapat mengimbangi perubahan – perubahan yang ada. Sekolah sebagai salah satu lembaga pendidikan yang mencetak insan – insan cendekiawan penerus bangsa yang dituntut untuk dapat menyesuaikan perkembangan yang sedang terjadi saat ini. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu alternatif kebutuhan yang menciptakan lulusan yang kreatif, mandiri dan mempunyai keterampilan menengah yang menciptakan tenaga kerja yang handal untuk siap terjun dalam dunia kerja.

Permasalahan yang ada dalam dunia pendidikan formal senantiasa bertambah dari tahun ke tahun dan pendidikan dituntut selalu mengalami kemajuan dari berbagai segi salah satunya adalah proses pembelajaran. Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam pendidikan, guru mengajarkan kepada siswa agar dapat belajar dan menguasai isi pelajaran sehingga mencapai kompetensi tertentu. Dalam UU NO. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, telah ditegaskan mengenai pengertian pendidikan : “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan Susana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya memiliki kekuatan spiritual keagamaan,

pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara”.

Dari kutipan UU tersebut dapat dipahami bahwa siswa diharapkan dapat berperan aktif mengembangkan potensi dirinya, namun kenyataannya banyak proses belajar mengajar masih menggunakan metode pembelajaran konvensional atau ceramah, sehingga siswa hanya mendengarkan guru menerangkan materi dan siswa tidak ikut aktif dalam proses pembelajaran.

Komponen pembelajaran yang sangat penting adalah media pembelajaran. Dimana media merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan. Melalui media, guru dapat menyampaikan informasi kepada peserta didik. Penggunaan media dalam proses pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memberikan pengalaman dan mempermudah dalam memahami suatu materi yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret.

Berdasarkan hasil observasi di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta, pada mata pelajaran instalasi motor listrik, guru kurang memanfaatkan media pendukung dalam proses pembelajaran instalasi motor listrik. Oleh karena itu siswa tidak turut aktif dalam pembelajarannya, sehingga siswa kurang memahami materi yang diberikan oleh guru yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Dalam mata pelajaran PLC terdapat beberapa materi salah satunya yaitu pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali PLC dan pemrograman sistem pengendali elektronik dengan kendali PLC. Materi tersebut membutuhkan media pendukung untuk siswa dapat turut aktif dalam pembelajaran. Dengan penggunaan media, siswa tidak hanya menghafal tetapi siswa juga mengalami , sehingga siswa dapat belajar dari pengalaman yang ia alami.

Telah diketahui bahwa instalasi motor listrik merupakan pelajaran yang sulit dipahami siswa terlebih pada materi pengoperasian sistem kendali PLC. Dimana tanpa menggunakan media pembelajaran, siswa tidak dapat melihat, mengamati, dan mencoba langsung sehingga siswa kurang memahami materi yang ada khususnya pada pengoperasian sistem kendali PLC.

Dengan melihat kondisi yang ada, memungkinkan jika penggunaan Trainer PLC sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran instalasi motor listrik dapat memberikan pemahaman kepada siswa dan siswa turut aktif dalam pembelajaran sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar yang optimal. Penggunaan trainer PLC dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk melakukan simulasi sistem kendali PLC. Selain mengetahui konsep dari PLC, siswa juga dapat melihat langsung penerapan sistem kerja dari PLC dengan memanfaatkan media trainer PLC sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman siswa sehingga akan mempengaruhi hasil belajar yang optimal.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Apakah guru sudah memanfaatkan media trainer PLC untuk pembelajaran siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta ?
2. Bagaimana memanfaatkan Trainer PLC sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta ?

3. Apakah media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar instalasi motor listrik siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta ?
4. Apakah terdapat pengaruh penggunaan Trainer PLC sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta ?

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan masalah agar wacananya tidak melebar, maka penelitian ini dititikberatkan dalam ruang lingkup yang dapat dijangkau penyusun. Batasan masalah pada penelitian ini diantaranya :

1. Penelitian hanya dilakukan pada kelas XII yang dipilih dari sistem *random class* yaitu berjumlah 60 sampel.
2. Penelitian hanya dibatasi pada apakah terdapat pengaruh hasil belajar siswa yang menggunakan PLC CP1E melalui hasil nilai tes kognitif.
3. Penggunaan Trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran siswa dalam membantu siswa mensimulasikan materi pengoperasian sistem kendali PLC.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

“Adakah pengaruh penggunaan Trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik?”

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui adanya pengaruh penggunaan Trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

1.6. Kegunaan Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi sekolah
 - a. Dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk menyediakan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mata pelajaran.
2. Bagi siswa
 - a. Membantu siswa dalam menerima dan memahami pelajaran yang disampaikan guru.
 - b. Meningkatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran instalasi motor listrik khususnya pada materi PLC.
3. Bagi guru
 - a. Sebagai bahan evaluasi bagi guru dalam meningkatkan keberhasilan dalam pembelajaran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik

Belajar merupakan proses yang dilakukan terus – menerus untuk mencapai berbagai macam kompetensi, keterampilan, dan sikap. Sehingga dengan belajar seseorang menjadi tahu, memahami, mengerti dan dapat melaksanakan tentang sesuatu. Belajar merupakan aktivitas yang melibatkan proses berfikir yang sangat kompleks (Suardi, 2015: 139). Belajar adalah pengalaman mencari tahu, pengalaman mengamati, pengalaman membedakan, pengalaman meneliti, pengalaman menganalisa, dan pengalaman menarik kesimpulan secara benar (Muliawan, 2008: 102). Belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif mantap berkat latihan dan pengalaman (Hamalik, 2009: 154).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah Suatu aktifitas yang dilakukan terus – menerus untuk mengembangkan kebiasaan sebagai proses perubahan tingkah laku dari adanya latihan, pengalaman sehingga dapat memahami, mengerti serta menjadi tahu.

Dalam proses pembelajaran hasil belajar dapat digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa. Menurut Abdurrahman, hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar (Asep Jihad, 2013 : 14). Menurut sudjana (2014: 22), hasil belajar adalah kemampuan – kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.

Menurut Gagne (2010: 33), hasil belajar adalah sebagai kemampuan yang diperoleh seseorang sesudah mengikuti proses belajar.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan suatu hasil yang telah dicapai setelah mengikuti proses belajar dan menerima pengalaman belajarnya. Menurut Henry Garret, orang yang tidak terlibat langsung dalam proses belajar, tingkah lakunya tidak akan berubah karena ia tidak mengalami secara langsung proses mencari dan menemukan ilmu yang dicarinya (Rasyad, 2003: 29).

Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotor.

1. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.
2. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi dan interaksi.
3. Ranah psikomotor berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotoris yakni (a) gerakan reflex, (b) keterampilan gerak dasar, (c) kemampuan perceptual, (d) keharmonisan dan ketepatan, (e) gerakan keterampilan kompleks dan (f) gerakan ekspresif dan interpretatif.

Ketiga ranah tersebut disusun dalam tingkatan yang berbeda dan dapat dijadikan indikator dalam penilaian hasil belajar. Guru perlu mengetahui ketiga

ranah hasil belajar tersebut untuk merumuskan tujuan pembelajaran dan menyusun alat – alat penilaian baik yang tes maupun yang tidak tes. Dengan melalui tes itulah yang akhirnya memunculkan hasil belajar dalam bentuk nilai. Hasil selalu berkaitan dengan hal – hal atau nilai akhir setelah adanya suatu proses dalam mencapai sesuatu.

Hasil belajar instalasi motor listrik merupakan hasil perubahan pada diri siswa dalam pembelajaran instalasi motor listrik ke arah yang positif. Perubahan menurut Nasution (1982: 98), dapat berupa pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan sikap. Hasil belajar instalasi motor listrik itu dapat terlihat setelah guru dalam proses belajar mengajar mempunyai metode yang baik dan dipahami serta dapat diterima oleh siswa, sehingga hasilnya dapat terlihat setelah guru mengadakan evaluasi.

Dalam peningkatan hasil belajar instalasi motor listrik dapat digunakan berbagai metode pembelajaran. Namun sebagian guru dalam menyampaikan materi yang terdapat pada mata pelajaran instalasi motor listrik khususnya materi PLC (*Progamable Logic Controller*), cenderung menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu model pembelajaran yang terpusat pada guru sebagai sumber belajar dan siswa cenderung lebih pasif dalam menerima pelajaran. Dalam belajar terdapat faktor – faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa, diantaranya faktor yang datang dari pribadi (internal) siswa dan dari guru sebagai pengajar (eksternal). Menurut Ruseffendi (1991: 5) mengemukakan bahwa dari sepuluh faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan siswa dalam belajar, tiga diantaranya adalah kesiapan belajar siswa, suasana belajar dan kemampuan guru. Secara umum faktor – faktor yang mempengaruhi hasil belajar

instalasi motor listrik yaitu faktor kegiatan penggunaan, pengulangan, dan belajar instalasi motor listrik banyak memerlukan latihan dengan jalan media pembelajaran, serta faktor kesiapan belajar siswa, faktor belajar dan minat. Beberapa faktor yang telah disebutkan merupakan bagian dari faktor internal dan faktor eksternal. Dimana kesiapan belajar dan minat merupakan kondisi yang timbul dari dalam diri seseorang. Indikator kesiapan belajar dan minat yang mempengaruhi hasil belajar siswa yaitu ketertarikan. Siswa akan siap belajar dan memiliki minat dari suatu pelajaran dari adanya ketertarikan sehingga siswa akan antusias untuk belajar dan mengikuti pembelajaran dengan baik. Faktor eksternal juga mendukung terhadap keberhasilan belajar yaitu dengan adanya latihan menggunakan media pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar instalasi motor listrik yaitu suatu perubahan yang terjadi dalam diri seseorang yang dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Perubahan tersebut dari adanya perubahan pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan sikap yang dilihat dari adanya evaluasi berupa tes sehingga mendapatkan sebuah hasil belajar dalam bentuk nilai.

2.1.2. Trainer PLC CP1E Sebagai Media Pembelajaran

Trainer adalah alat peraga yang digunakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran yang merupakan media benda konkret untuk siswa melihat langsung proses / cara kerja dari materi yang dipelajari. Trainer sebagai media pembelajaran yang digunakan dengan cara mendemonstrasikan, melihat langsung cara kerja dan mempraktikan langsung dalam proses belajar – mengajar. Trainer

dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang digunakan guru untuk penyampaian secara langsung teori yang telah disampaikan. Menurut Sadiman, media pembelajaran adalah perantara atau pengantar pesan komunikasi dari pengirim ke penerima pesan (Made, 1990 :15). Menurut Briggs, media adalah alat untuk memberikan perangsang bagi siswa agar terjadi proses belajar (Rahadi, 2003: 10). Menurut Miarso, media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa untuk belajar (Susilana dan Riyana, 2009: 6).

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa media adalah alat untuk memberikan rangsangan bagi siswa dalam pembelajaran sebagai proses komunikasi. Ketersediaan sumber/media belajar, baik berupa manusia maupun maupun non manusia (*hardware* dan *software*), sangat mempengaruhi proses pembelajaran.

Ketersediaan media pembelajaran yang memudahkan siswa sebagai sumber belajar merupakan suatu yang penting dan mempengaruhi hasil belajar siswa. Media pembelajaran merupakan alat bantu guru untuk mempermudah siswa untuk memahami materi yang telah didapat.

Menurut Kemp dan Dyton (Kustandi dan Sutjipyo, 2011: 23), mengemukakan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan dampak positif dari penggunaan media sebagai bagian integral pembelajaran dikelas atau sebagai cara utama pembelajaran langsung sebagai berikut :

- a. Penyampaian pelajaran tidak kaku.
- b. Pembelajaran bisa lebih menarik.

- c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip – prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi siswa, umpan balik dan penguatan.
- d. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat, karena kebanyakan media hanya diperlukan waktu singkat untuk mengantarkan pesan – pesan dan isi pelajaran dalam pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinan dapat diserap oleh siswa lebih besar.
- e. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bila integrasi kata dan gambar sebagai media pembelajaran dapat mengkomunikasikan elemen – elemen pengetahuan dengan cara yang terorganisasi dengan baik, spesifik dan jelas.
- f. Pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana saja diinginkan atau diperlukan terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu.
- g. Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan
- h. Peran guru dapat berubah kearah yang lebih positif.

Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memberikan pengaruh positif dalam penggunaannya. Dimana media pembelajaran dapat mempermudah siswa dalam memahami terhadap apa yang mereka pelajari.

Menurut Mourdel (1983) yang dikutip dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dasar elektronika menyatakan bahwa trainer adalah unit peralatan yang digunakan untuk melatih siswa mengaktualisasikan pengetahuannya sehingga siswa selain memiliki pemahaman terhadap pengetahuan yang telah diajarkan oleh serta akan

memberikan pengaruh yang baik terhadap pengetahuan yang sudah dimiliki. Oleh sebab itu trainer harus mampu mendukung materi pelajaran yang telah didapat siswa sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajarannya.

Penggunaan Trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran siswa kelas XII yang digunakan dalam mata pelajaran instalasi motor listrik. Dimana dalam penggunaannya, siswa dapat mencoba langsung beberapa pengoperasian motor listrik dengan menggunakan PLC. Berikut bentuk trainer PLC CP1E yang digunakan sebagai bagian dari demonstrasi materi PLC dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bentuk Trainer PLC CP1E

PLC yang digunakan pada trainer ini yaitu PLC Omron CP1E E30 SDR-A yang membutuhkan supply tegangan 100-240 VAC, 50/60 Hz, 70VA. Jumlah I/O PLC Omron CP1E N40DR-A adalah 24 pin input dan 16 pin output.. Berikut jenis PLC Omron CP1E N40 DR-A dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 PLC Omron CP1E E30SDR-A

2.2. Penelitian Yang Relevan

Terdapat beberapa hasil penelitian yang relevan yang digunakan sebagai acuan yang mendasar dari penelitian yang sejenis. Berikut penelitian relevan yang digunakan sebagai acuan dengan tujuan agar penelitian yang akan dilakukan berjalan dengan baik.

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Singgih Heriyanto yaitu Pengaruh Penggunaan Media Benda Konkret Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Di SDN Gugus Kolopaking. Penelitian ini tergolong penelitian Ex post facto. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah (X) penggunaan media benda konkret, sedangkan variabel terikat ini adalah (Y) hasil belajar IPA siswa kelas IV. Uji instrument menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Uji prasarat analisis menggunakan uji normalitas dan uji linearitas. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif, regresi sederhana, uji T dan koefisien determinasi yang digunakan untuk menguji hipotesis. Hasil penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara penggunaan media benda konkret terhadap hasil belajar IPA siswa kelas IV. Hal ini ditunjukkan dengan nilai thitung lebih besar dari ttabel ($9,012 > 1,658$) dan dengan nilai kontribusi 41,6% dan koefisien determinasi sebesar 0,416.

- b. Penelitian yang dilakukan oleh Reza Wulandari dalam penelitian mengetahui pengaruh network edmodo terhadap hasil belajar matakuliah medan elektromagnetik. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Prodi Teknik Elektro di Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta. Sampel yang diambil sebanyak 30 mahasiswa dari 2 kelas yang berbeda secara Random Sampling. Instrumen penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda. Untuk menguji pengaruh peneliti menggunakan analisis regresi linear dengan uji F yang memenuhi persyaratan dahulu yaitu uji normalitas, homogenitas dan linearitas. Hasil penelitian yang didapatkan nilai uji-F sebesar $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $49,13 > 4,20$ dengan taraf signifikansi 0,05 dan nilai koefisien determinasi sebesar 66 yang berarti 66 persen dari variabel hasil belajar dipengaruhi oleh penggunaan dari media network edmodo.

2.3. Kerangka Konseptual

Keberhasilan pembelajaran dalam mencapai kompetensi ditentukan melalui pengukuran hasil belajar. Hasil belajar siswa dapat dinyatakan dalam bentuk skor/nilai yang dihasilkan setelah adanya proses belajar yang menunjukkan sejauh mana pemahaman siswa. Semakin tinggi hasil belajar yang diperoleh, semakin tinggi pula tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran. Sebaliknya, semakin rendah hasil belajar yang diperoleh, semakin rendah pemahaman siswa dalam pelajaran. Dapat disimpulkan, tolak ukur keberhasilan siswa dalam memahami pelajaran instalasi motor listrik ditunjukkan melalui hasil belajar siswa.

Proses pembelajaran memerlukan media pembelajaran yang merupakan alat bantu atau benda yang digunakan dalam proses belajar mengajar sebagai perantara

dalam menyampaikan pesan (informasi) yang disampaikan guru kepada peserta didik.

Penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran merupakan salah satu cara dalam penyampaian pesan (informasi) pembelajaran dari guru kepada siswa. Penggunaan media trainer PLC CP1E pada pembelajaran PLC akan membantu siswa terhadap pemahaman materi PLC khususnya dalam pengoperasiannya, sehingga dapat mempengaruhi peningkatan hasil belajar. Penggunaan trainer PLC CP1E diharapkan membantu peserta didik untuk aktif dan memiliki rasa ingin tahu serta termotivasi untuk belajar yang nantinya akan dapat meningkatkan hasil belajar. Dengan demikian dapat diduga bahwa siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik menggunakan Trainer PLC CP1E memiliki hasil belajar yang tinggi. Sebaliknya jika siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik tidak menggunakan Trainer PLC CP1E memiliki hasil belajar yang rendah.

2.4. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka konseptual yang dikembangkan dapat disimpulkan bahwa Terdapat pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat, Waktu dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Mei 2016 tahun pelajaran 2015/2016. Dilanjutkan dengan pengambilan data, kemudian dilakukan analisis dan pembuatan laporan penelitian. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) yang dipilih secara random dengan jumlah sampel 60 orang di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau objek yang menjadi kuantitas dan karekteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009 : 215). Populasi target pada penelitian ini adalah siswa kelas XII dan populasi terjangkau pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta tahun ajaran 2015/2016.

Sampel menurut Arikunto (2013 : 174) adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti". Karena yang akan diproses tidak dari semua data dan informasi dan tidak semua orang atau benda akan diteliti melainkan hanya dengan menggunakan sampel yang mewakilinya. Jadi sampel dalam penelitian ini terdiri

dari dua kelompok yang diambil dari kelas XII TIPTL kelompok berjumlah 60 siswa di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta tahun ajaran 2015/2016.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini, menggunakan teknik random sampling secara acak untuk mengambil sampel dengan cara membagi menjadi dua bagian yaitu 60 siswa dari kelas XII TIPTL, 30 siswa sebagai kelas Eksperimen dan 30 siswa sebagai kelas Kontrol dengan diberikan tes yang sama kepada seluruh sample siswa kelas XII TIPTL tahun ajaran 2015/2016.

3.3. Definisi Operasional

Dalam penelitian terdapat dua variabel yang akan diukur berdasarkan judul penelitian yaitu variabel terikat pada hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik dan variabel bebas pada penggunaan trainer PLC CP1E. Pengukuran hasil belajar siswa dalam penelitian ini menggunakan tes objektif pilihan ganda sebagai instrument penelitian yang akan diberikan kepada siswa yang menjadi sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3.4. Metode dan Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui adanya pengaruh dari trainer sebagai media terhadap hasil belajar siswa. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, berupa metode eksperimen yakni suatu metode dengan memberikan *treatment* (perlakuan) yang berbeda pada setiap grup sampel, dengan adanya treatment yang berbeda, maka reaksi yang terjadi akan berbeda (Sugiyono, 2013: 65). Metode penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan

tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2013 : 107).

Dalam mendapatkan data yang objektif, aktual, akurat, serta dapat dipertanggung jawabkan agar dapat menunjang penelitian di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta untuk meningkatkan kompetensi mereka di bidang PLC, rancangan penelitian dibutuhkan untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. Penelitian menggunakan metode true eksperimen design dengan bentuk posttest-only control design. Penelitian menggunakan 2 kelas kelompok sampel, yaitu satu kelas kelompok yang menerima stimulus (kelompok eksperimen) dan satu kelas kelompok yang tidak mendapat stimulus (kelompok pengontrol).

Pada kelompok eksperimen, setelah kegiatan belajar mengajar siswa menggunakan media pembelajaran berupa trainer PLC CP1E sebagai bahan demonstrasi terkait materi yang telah diajarkan. Sedangkan untuk kelompok kontrol pada kegiatan pembelajarannya tetap seperti biasa. Kemudian dari kedua kelas tersebut dicari mean pengukuran dari keduanya dan perbedaan ini akan dianggap sebagai beda perlakuan.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah Variable bebas dalam penelitian ini yaitu trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar instalasi motor listrik berupa nilai yang didapat dari hasil penilaian rata-rata yang didapat dengan menggunakan tes soal objektif pilihan ganda. Menurut Sugiyono (2013: 340), Pengaruh perlakuan dianalisis dengan uji beda, jika terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok

kontrol, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan desain penelitian pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Hasil
Kelas Eksperimen	X ₁	O ₁
Kelas Kontrol	X ₂	O ₂

Keterangan :

X₁ : Diberi Perlakuan menggunakan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran di kelas eksperimen

X₂ : Diberi perlakuan menggunakan panel pengaturan motor listrik sebagai media pembelajaran di kelas kontrol

O₁, O₂: Skor tes siswa hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi listrik dengan diberi perlakuan penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran, tes yang diberikan kedua kelas sama.

Rancangan penelitian ini dilakukan dengan menentukan kelas mana yang akan menjadi kelas kelompok eksperimen dan kelas kelompok kontrol dengan mengambil 15 anak secara random dari 4 kelas XII . Lalu 30 anak ditentukan sebagai kelas pengontrol dan 30 anak ditentukan sebagai kelas eksperimen. Setelah itu dilakukan pembelajaran dikelas kontrol dan kelas eksperimen dengan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen menggunakan metode ceramah dan penggunaan media trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran. Sedangkan kelas kontrol hanya menggunakan metode ceramah dan menggunakan media

panel pengaturan motor listrik tanpa PLC. Dan untuk mengetahui perbedaan dan pengaruh hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen didapat melalui rata-rata nilai dari tes pilihan ganda yang diberikan dan telah melalui tahap validitas soal.

3.5. Perlakuan Penelitian

Perlakuan dalam pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan penelitian, yaitu:

a. Observasi lapangan

Pada awal melakukan penelitian, peneliti melakukan observasi. Observasi lapangan dilakukan saat melakukan PKM di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta. Dan setelah PKM agar mendapatkan data yang valid.

b. Pengambilan data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teknik Tes. Teknik Tes yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh setelah diberikan perlakuan berupa media trainer. Tes yang digunakan dalam pengumpulan data ini menggunakan bentuk soal objektif pilihan ganda sebagai instrument penelitian.

3.6. Instrumen Penelitian

Kisi – kisi instrumen tes digunakan sebagai alat ukur dalam penggunaan trainer untuk memberikan aspek penilaian kognitif. Kedua kelompok tersebut

diukur hasil belajarnya melalui test objektif sebanyak 40 soal dengan 4 alternatif jawaban yang memperhatikan ranah pengetahuan (C1), pemahaman (C2), aplikasi konsep (C3) . Adapun kisi – kisi instrumen dapat dilihat dalam table 3.2.

Tabel 3.2 Kisi – kisi Instrumen

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Tingkat Pengetahuan			Jumlah Soal
			C1	C2	C3	
Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control</i> (PLC)	Programmable Logic Control (PLC)	Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).		1,2		2
		Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.		3,4		2
		Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.		5,6,7		3
		Menjelaskan komponen pengoperasian PLC		8,9		2
		Menjelaskan cara kerja PLC		10		1
		Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC			11, 12, 13,14, 15	5
		Menyebutkan macam-macam software yang digunakan dalam pemograman PLC	16, 17			2
		Menentukan tabel kebenaran gerbang logika dasar			18,19, 20	3
	Pemasangan komponen dan sirkit PLC	Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E		21,22, 23,24, 25		4
		Menjelaskan sistem kendali rangkaian motor control pada PLC.		26,27 28		3
		Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor control dengan PLC		29, 30,31		3

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Tingkat Pengetahuan			Jumlah Soal
			C1	C2	C3	
		Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC.			32, 33, 34, 35	2
		Mengoperasikan pemrograman PLC			36, 37, 38, 39, 40	5
Jumlah			2	17	21	40

Terdapat beberapa pengujian pada instrument, yaitu:

1. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal diperlukan pada tes, karena dalam penelitian ini tes digunakan peneliti untuk menguji kemampuan peserta didik. Analisis dilakukan untuk mengetahui kualitas butir setiap soal. Analisis butir soal terdiri dari, tarafkesukaran dan daya pembeda.

a. Taraf Kesukaran (difficulty index)

Taraf kesukaran merupakan asumsi yang digunakan untuk memperoleh kualitas soal yang baik. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Besarnya tingkat kesukaran dinamakan indeks kesukaran.

Rumus yang digunakan untuk mencari indeks kesukaran adalah:

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

keterangan:

P = indeks kesukaran/ proporsi

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes (Suharsimi Arikunto, 2012: 223)

*Kriteria yang digunakan adalah semakin kecil indeks yang diperoleh, makin sulit soal tersebut. Dan sebaliknya, makin besar indeks yang diperoleh, makin mudah soal tersebut. Menurut Suharsimi Arikunto, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut:

- Soal dengan P 0.00 sampai 0.30 adalah soal sukar
- Soal dengan P 0.31 sampai 0.70 adalah soal sedang
- Soal dengan P 0.71 sampai 1.00 adalah soal mudah

b. Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal untuk membedakan antara subjek yang kemampuan tinggi dengan subjek yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut Indeks Diskriminasi (D). Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks diskriminasi (D) adalah:

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

Keterangan:

D = daya pembeda/ indeks diskriminasi

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

PA = proporsi kelompok atas yang menjawab benar

PB = proporsi kelompok bawah yang menjawab dengan benar

Butir-butir soal yang baik adalah butir-butir soal yang mempunyai indeks diskriminasi 0,4 sampai dengan 0,7. Klasifikasi daya pembedanya adalah:

- D = 0,00 – 0,20 : jelek (poor)
- D = 0,21 – 0,40 : cukup (satisfactory)
- D = 0,41 – 0,70 : baik (good)
- D = 0,71 – 1,00 : baik sekali (excellent)
- D = (-) negatif, semuanya tidak baik. Jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja. (Suharsimi Arikunto, 2012: 232)

2. Validitas

Untuk menguji tingkat validitas instrument dilakukan uji validitas instrument dengan menggunakan rumus product moment. instrument dengan menggunakan rumus product moment (Arikunto, 2013 : 213)

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Dimana :

r_{xy} = Koefisien korelasi product moment

N = Jumlah sampel

$\sum X$ = Jumlah skor total tiap butir

$\sum Y$ = Jumlah skor item

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor total tiap butir

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor item

$\sum XY$ = Jumlah hasil kali dari X dan Y

Setelah masing-masing butir soal didapatkan nilai korelasinya maka disesuaikan dengan tabel harga kritik dari product moment. Berdasarkan tabel jika jumlah sampelnya 30 orang nilai t adalah 0,361 dengan taraf signifikansi 0,05. Butir pertanyaan dikatakan valid jika nilai korelasinya lebih besar dari 0,361. Butir yang tidak valid tidak digunakan dalam proses pengolahan data.

Setelah dilakukan uji coba instrument, hasil uji validitas instrument variabel hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik dapat dilihat pada tabel hasil uji validitas seperti yang dirangkum pada tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.3 Rangkuman Uji Validitas Instrumen

No	No. Soal	Rhitung	Rtabel	Kesimpulan
1	Soal 1	0.528162	0.361	VALID
2	Soal 2	0.527008	0.361	VALID
3	Soal 3	0.40253	0.361	VALID
4	Soal 4	0.527008	0.361	VALID
5	Soal 5	0.457164	0.361	VALID
6	Soal 6	0.451222	0.361	VALID
7	Soal 7	0.293589	0.361	TIDAK VALID
8	Soal 8	0.425007	0.361	VALID
9	Soal 9	0.29359	0.361	TIDAK VALID
10	Soal 10	0.451493	0.361	VALID
11	Soal 11	0.435485	0.361	VALID
12	Soal 12	0.528162	0.361	VALID
13	Soal 13	0.400381	0.361	VALID
14	Soal 14	0.404187	0.361	VALID
15	Soal 15	0.489401	0.361	VALID
16	Soal 16	0.438456	0.361	VALID
17	Soal 17	0.431766	0.361	VALID
18	Soal 18	0.458031	0.361	VALID
19	Soal 19	0.319896	0.361	TIDAK VALID
20	Soal 20	0.353528	0.361	TIDAK VALID
21	Soal 21	0.309254	0.361	TIDAK VALID
22	Soal 22	0.396602	0.361	VALID
23	Soal 23	0.436493	0.361	VALID
24	Soal 24	0.415892	0.361	VALID
25	Soal 25	0.620177	0.361	VALID
26	Soal 26	0.451222	0.361	VALID
27	Soal 27	0.388068	0.361	VALID
28	Soal 28	0.385732	0.361	VALID

No	No. Soal	Rhitung	Rtabel	Kesimpulan
29	Soal 29	0.410587	0.361	VALID
30	Soal 30	0.546609	0.361	VALID
31	Soal 31	0.416043	0.361	VALID
32	Soal 32	0.464271	0.361	VALID
33	Soal 33	0.413159	0.361	VALID
34	Soal 34	0.46603	0.361	VALID
35	Soal 35	0.400018	0.361	VALID
36	Soal 36	0.39061	0.361	VALID
37	Soal 37	0.36555	0.361	VALID
38	Soal 38	0.425937	0.361	VALID
39	Soal 39	0.392731	0.361	VALID
40	Soal 40	0.4105866	0.361	VALID

3. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan pada tingkat kehandalan instrumen. Tingkat kehandalan menunjukkan konsistensi dan stabilitas suatu pengukuran. Untuk menguji tingkat realibilitas instrument dilakukan uji realibilitas instrument dengan menggunakan rumus alpha cronbach (Arikunto,2009: 109), yaitu :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Dimana :

r_{11} = koefisien reliabilitas instrument

k = jumlah butir pernyataan

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

3.7. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data untuk menentukan adanya pengaruh berdasarkan variabel yang akan diukur. Untuk dua kelompok dari variable bebas diberikan perlakuan sesuai dengan rancangan penelitian. Untuk hasil belajar yang

berupa nilai dari tes objektif pilihan ganda yang dijadikan sebagai instrument penelitian.

3.8. Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan inferensial, uji persyaratan analisis dan uji hipotesis.

1. Analisis deskriptif dan inferensial

Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data berupa variabel X dan variabel Y. Teknik yang digunakan dalam analisis deskriptif adalah statistika deskriptif berupa mean, mode, median, simpangan, standar deviasi dan varians yang divisualisasikan dalam bentuk grafik, histogram atau diagram batang. Teknik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis.

2. Uji Persyaratan Analisis

Uji persyaratan analisis yang digunakan melalui tahapan pengujian. Berikut uji persyaratan analisis yang digunakan yaitu

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas adalah pengujian tentang kenormalan distribusi data. Pengujian ini merupakan pengujian yang banyak dilakukan untuk analisis statistik parametrik, karena data yang dihasilkan apabila berdistribusi normal merupakan syarat dilakukannya tes parametrik. Pengujiannya menggunakan uji Liliefors. Menurut sudjana (2005 : 466) uji liliefors menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_o = |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

Keterangan :

L_o = harga mutlak terbesar

$F(Z_i)$ = peluang angka baku

$S(Z_i)$ = proporsi angka baku

Uji Liliefors memiliki kriteria pengujian sebagai berikut :

1. Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ terima H_o
2. Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ tolak H_o

Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah pengujian sampel yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan varians kelompok-kelompok tersebut berasal dari populasi yang sama yang bertujuan untuk mengetahui apakah varians skor yang diukur pada kedua sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji F (fisher). Uji F dilakukan dengan cara membandingkan varians data terbesar dibagi varians data terkecil.

$$F_{hitung} = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

Uji Fisher memiliki kriteria pengujian sebagai berikut :

1. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$,maka H_o diterima, yang berarti varians kedua populasi homogeny
2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$,maka H_o ditolak, yang berarti varians kedua populasi tidak homogen.

Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

3.9. Uji Hipotesis

Pada pengujian hipotesis ini digunakan uji- t menguji hipotesis komparatif dua sample independen tidak berpasangan karena data yang dianalisis dari kelas yang berbeda (Sugiyono, 2008 : 138). Selain uji- t menggunakan uji linearitas dan uji regresi sederhana. Berikut rumus yang digunakan untuk pengujian hipotesis :

a. Uji- T

Uji-t merupakan pengujian untuk melihat perbedaan antara rata-rata hasil belajar dasar pengukuran listrik yang menggunakan media sosial dengan yang tidak menggunakan media sosial digunakan dengan uji t (uji kesamaan dua rata-ata), dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:	\bar{X}_1	=	Rata-rata pada sampel 1
	\bar{X}_2	=	Rata-rata pada sampel 2
	s_1^2	=	Nilai varian pada sampel 1
	s_2^2	=	Nilai varian pada sampel 2
	n_1	=	Jumlah individu pada sampel 1
	n_2	=	Jumlah individu pada sampel 2

b. Uji Linieritas

Uji linieritas yang digunakan untuk mengetahui apakah dua variabel mempunyai hubungan yang linier, berikut adalah rumus yang digunakan dalam uji linieritas :

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{(TC)}}{RJK_{(G)}}$$

Kriteria :

Ha : $r \neq 0$

Ho : $r = 0$

Ho = Tidak terdapat hubungan yang linier antara variable X dan Y

Ha = Terdapat hubungan yang linier antara variable X dan Y

c. Uji Hipotesis Regresi Sederhana

Uji hipotesis yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan utama penelitian (hipotesis penelitian) yang menggunakan regresi linier sederhana. Dalam penggunaan teknik analisis data digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen (variabel X (Trainer PLC CP1E)) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen (variabel Y (hasil belajar)). Signifikan berarti pengaruh yang terjadi dapat berlaku untuk populasi (dapat digeneralisasikan). Persamaan umum untuk regresi sederhana adalah sebagai berikut :

$$Y_i = \alpha + bX_i$$

Keterangan :

Y = Variabel tak bebas

X = Variabel bebas

a = Penduga bagi intersep (α)

b = Penduga bagi koefisien regresi (β)

Maka hipotesis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$H_0 : \beta \neq 0$

“Terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik”

$H_1 : \beta = 0$

“Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik”

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Pembatasan materi pada mata pelajaran instalasi motor listrik hanya pada materi pokok *Programmable Logic Control* (PLC). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dengan subyek penelitian dua kelas yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran dan kelas kontrol tidak diberi perlakuan. Kedua kelas diberikan post test diakhir pertemuan. Berikut hasil dari posttest kedua kelas sebagai berikut :

1. Kelas Eksperimen

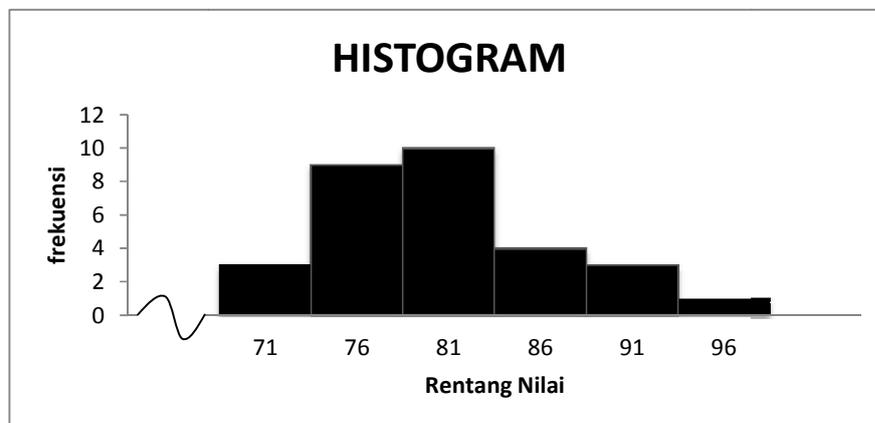
Post test yang diberikan bertujuan untuk mengetahui sampai dimana pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang telah diajarkan dan sebagai data akhir untuk mengetahui kondisi akhir sampel. Posttest dilaksanakan setelah pembelajaran pada pertemuan terakhir. Berdasarkan hasil penelitian kelas XII setelah diajar dengan trainer PLC CP1E mendapatkan nilai minimal = 69, nilai maksimal = 97, nilai rata-rata = 80,7 simpangan baku = 6,14, median = 80 dan modus = 81,5. Dari data tersebut dengan menggunakan statistika untuk mendapatkan kelas interval diperoleh 5 merupakan interval yang dapat digunakan untuk membuat daftar distribusi data. Data nilai posttest dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 5

halaman 63 - 67. Tabel distribusi frekuensi data hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik menggunakan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran dapat dilihat pada table 4.1.

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Data Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yang Menggunakan Trainer PLC CP1E

Kelas	Interval	Tanda Kelas (x)	Frekuensi Absolut (fa)	Frekuensi Relatif (fr)	x^2	f.x	$f.x^2$
1	69 – 73	71	3	10%	5041	213	15123
2	74 – 78	76	9	30.00%	5776	684	51984
3	79 – 83	81	10	33.33%	6561	810	65610
4	84 – 88	86	4	13.33%	7396	344	29584
5	89 – 93	91	3	10.00%	8281	273	24843
6	94 – 98	96	1	3.33%	9216	96	9216
Jumlah			30	100%	42271	2420	196360

Dari daftar distribusi frekuensi dapat dilihat pada gambar 4.1 diagram batang histogram sebagai berikut :



Gambar 4.1 Histogram Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Menggunakan Trainer PLC CP1E

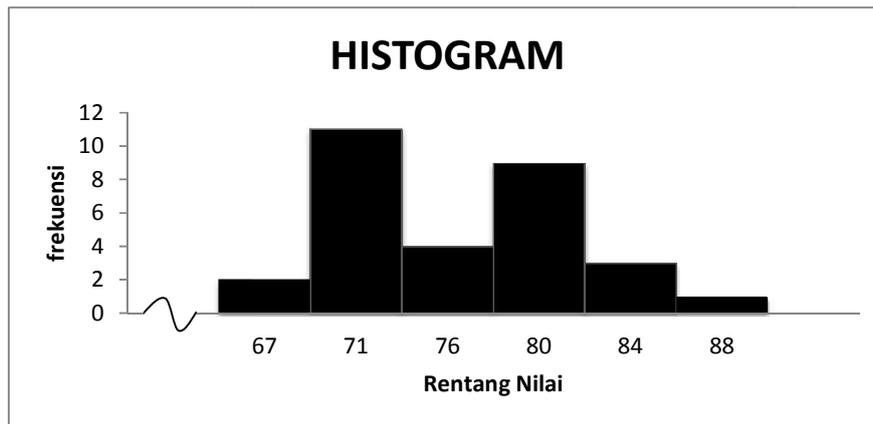
2. Kelas Kontrol

Post test yang diberikan bertujuan sama seperti kelas eksperimen. Posttest juga dilaksanakan setelah pembelajaran pada pertemuan terakhir. Berdasarkan hasil penelitian kelas XII yang tidak menggunakan trainer PLC CP1E mendapatkan nilai minimal = 66, nilai maksimal = 88, nilai rata-rata = 75,9 simpangan baku = 5,53 , median = 74 dan modus = 71. Dari data tersebut dengan menggunakan statistika untuk mendapatkan kelas interval diperoleh 4 merupakan interval yang dapat digunakan untuk membuat daftar distribusi data. Data nilai posttest dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 5 halaman 68-69. Tabel distribusi frekuensi data hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik yang tidak menggunakan trainer PLC CP1E dapat dilihat pada table 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Trainer PLC CP1E

Kelas	Interval	Tanda Kelas (x)	Frekuensi Absolut (fa)	Frekuensi Relatif (fr)	x^2	f.x	$f.x^2$
1	66 – 69	67	2	7%	4489	135	9112.5
2	70 – 73	71	11	36.67%	5041	786.5	56234.8
3	74 – 78	76	4	13.33%	5776	304	23104
4	79 – 82	80	9	30.00%	6400	724.5	58322.3
5	83 – 86	84	3	10.00%	7056	253.5	21420.8
6	87 – 90	88	1	3.33%	7744	88.5	7832.25
Jumlah			30	100%	36506	2292	176027

Dari daftar distribusi frekuensi dapat dilihat pada gambar 4.2 diagram batang histogram sebagai berikut :



Gambar 4.2 Histogram Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Trainer PLC CP1E

4.2. Hasil Pengujian Persyaratan Analisis

Sebelum dilakukan pengujian terhadap hipotesis, terlebih dahulu dilakukan pengujian persyaratan hipotesis yang meliputi perhitungan normalitas dan pengujian homogenitas. Berikut hasil pengujian normalitas dan homogenitas yaitu

a. Hasil Pengujian Normalitas

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan uji *lilifors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil perhitungan diperoleh dari sampel kelas eksperimen (menggunakan trainer PLC CP1E) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,082923$, sedangkan $L_{tabel(0,05)} = 0,161$. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan data siswa yang menggunakan trainer PLC CP1E berdistribusi normal. Sedangkan hasil perhitungan diperoleh dari sampel kelas kontrol (tidak menggunakan trainer PLC CP1E) diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,134305$, sedangkan $L_{tabel(0,05)} = 0,161$. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan data siswa yang tidak

menggunakan trainer PLC CP1E berdistribusi normal. Data perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6 halaman 73 – 74.

b. Hasil Pengujian Homogenitas

Pengujian homogenitas sampel yang dilakukan terhadap siswa yang menggunakan trainer dengan yang tidak menggunakan trainer dilakukan menggunakan uji F dengan taraf signifikan 0,05, hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,29 < 1,94$). Artinya dari perhitungan ini dapat disimpulkan populasi X_A dan X_B berasal dari variansi yang homogen. Data perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6 halaman 75.

4.3. Pengujian Hipotesis

Setelah melakukan pengujian persyaratan analisis, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pengujian hipotesis dengan cara menghitung uji T, uji linearitas dan uji hipotesis regresi sederhana. Berikut hasil pengujian hipotesis yaitu

a. Uji T

Dari perhitungan, untuk perhitungan uji t diperoleh nilai $t_{hitung} = 3,06$ sedangkan $t_{tabel} = 2,045$, untuk derajat kebebasan 29. Berdasarkan kriteria pengujian yang digunakan karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik yang menggunakan trainer PLC CP1E dengan yang tidak menggunakan trainer PLC CP1E. Data perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7 halaman 76.

b. Uji Linearitas

Hasil perhitungan linearitas diperoleh F_{hitung} sebesar 2,97. Jika,

dikonsultasikan pada F_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 dengan pembilang = $N - K = 30 - 9 = 21$ dan db penyebut = $K - 2 = 9 - 2 = 7$, diperoleh F_{tabel} (21,7) sebesar 3,44. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $2,97 < 3,44$ berarti H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa persamaan regresi $\hat{Y} = 93,52 + 0,49 X$ adalah memiliki hubungan yang linier. Untuk perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7 halaman 77 - 82.

c. Uji Analisis Regresi Linear Sederhana

Hasil uji analisis regresi linear sederhana yang dihasilkan yaitu F_{hitung} adalah 12,79 dan F_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 sebesar 4,20.

Hipotesis statistik pada penelitian ini adalah :

H_0 : tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

H_1 : terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

Tolak H_0 jika : $F_{hitung} > F_{tabel}$

$F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $12,79 > 4,20$, maka H_0 ditolak yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara siswa yang menggunakan trainer PLC CP1E terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7 halaman 82 - 86.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh trainer PLC CP1E terhadap hasil belajar instalasi motor listrik, dapat diketahui dengan menghitung koefisien determinasinya. Adapun rumus koefisien determinasi:

$$R^2 \times 100$$

Setelah dihitung maka didapatkan nilai koefisien determinasinya yaitu sebesar 31,36%. Jika dibandingkan dengan interpretasi koefisien determinasi berdasarkan tabel 4.3 maka penggunaan trainer PLC CP1E adalah pengaruh cukup berarti. Untuk perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7 halaman 85 Berikut tabel pedoman interpretasi koefisien determinasi dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pedoman Interpretasi Koefisien Determinasi

Pernyataan	Keterangan
>4%	Pengaruh Rendah Sekali
5%-16%	Pengaruh Rendah Tapi Pasti
17% - 49%	Pengaruh Cukup Berarti
50% - 81%	Pengaruh Tinggi atau Kuat
>80%	Pengaruh Tinggi Sekali

4.4. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik yang terdiri dari 60 siswa sebagai

sampel dan terbagi dalam 2 kelas. Berikut pemaparan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu

1. Kondisi kedua kelompok (kontrol dan eksperimen)

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat dikatakan bahwa kondisi kedua kelompok yang dijadikan objek penelitian telah memenuhi persyaratan untuk dapat dilakukan pengujian hipotesis terhadap penelitian. Terbukti dengan hasil perhitungan normalitas dan homogenitas terhadap kedua kelompok didapatkan berdistribusi secara normal dan homogen.

2. Kondisi pembelajaran di kelas kontrol

Dalam pembelajaran di kelas kontrol, siswa tidak diberi perlakuan. Proses kegiatan belajar mengajar yang berlangsung adalah siswa hanya mendengarkan dan mencatat saat guru menerangkan pelajaran tentang materi PLC. Siswa tidak diberi pengalaman langsung terkait PLC sehingga pemahaman siswa terkait PLC masih kurang. Hal ini terbukti dari hasil rata – rata nilai hasil belajarnya yang relatif lebih rendah dari kelas eksperimen yaitu 75,9.

3. Kondisi pembelajaran di kelas eksperimen

Dalam pembelajaran di kelas eksperimen, siswa mendapatkan perlakuan dengan penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran yang diberikan setelah materi. Siswa dapat melihat langsung bagaimana gambaran PLC dan proses kerja dari PLC serta siswa dapat mencoba program PLC yang dilakukan di Bengkel agar kondusif dalam menggunakannya. Pada pembelajaran PLC dengan trainer PLC CP1E ini siswa tidak hanya menghafal konsep saja namun siswa dapat melihat langsung PLC dan melihat proses kerja dari PLC.

Pada pembelajaran kelas eksperimen siswa mencoba satu – persatu dalam mengoperasikan PLC CP1E sesuai tugas yang diberikan oleh peneliti. Oleh karena itu siswa dapat melihat dan mencoba langsung mengenai konsep yang telah didapat sebelumnya. Sehingga siswa terlibat langsung dan pemahaman akan materi PLC meningkat. Terbukti dengan hasil penelitian rata – rata nilai yang relatif lebih tinggi dari kelas kontrol yaitu 97.

Berdasarkan analisis uji – T yang telah dilakukan, didapat nilai $t_{hitung} = 3,06$ sedangkan $t_{tabel} = 2,045$, untuk derajat kebebasan 29 maka didapat t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} . Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik yang menggunakan trainer PLC CP1E dengan yang tidak menggunakan trainer PLC CP1E. Dan berdasarkan analisis regresi sederhana didapat $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $12,79 > 4,20$, maka H_0 ditolak yang berarti bahwa ada pengaruh yang signifikan antara siswa yang menggunakan trainer PLC CP1E terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik khususnya pada materi PLC. Dan setelah dihitung nilai koefisien determinasinya yaitu sebesar 31,36%, maka pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E adalah cukup berarti berarti terdapat pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

4. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan yang dapat terjadi dalam penelitian pasti mengalami kendala. Beberapa keterbatasan yang mempengaruhi dalam penelitian ini adalah :

- a. Penelitian yang dilakukan hanya pada satu mata pelajaran instalasi motor listrik dengan hanya pada materi PLC, sehingga terdapat kemungkinan pada pokok bahasan lain hasilnya berbeda
- b. Penelitian dilakukan dengan jumlah sampel penelitian terbatas yaitu masing – masing 30 siswa dan hanya dilakukan pada satu sekolah saja sehingga memungkinkan untuk hasil di sekolah lain berbeda.
- c. Penelitian ini dilakukan dalam waktu yang tidak terlalu lama dan menggunakan hanya satu trainer saja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan hasil penelitian dari penelitian yang telah dilakukan dengan penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran sebagai berikut :

1. Terdapat hasil belajar yang lebih tinggi setelah diberi trainer PLC CP1E pada pembelajaran instalasi motor listrik sehingga pemahaman siswa pada kelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan hasil rata - rata nilai posttest pada kelas eksperimen yaitu 80,7, sedangkan untuk kelas control rata – rata nilai posttest mendapat nilai 75,9. Perbandingan nilai rata-rata tersebut membuktikan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.
2. Terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas control yang tidak menggunakan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran dengan kelas eksperimen yang menggunakan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran. Hasil Uji T yang diperoleh yaitu nilai $t_{hitung} = 3,06$ sedangkan $t_{tabel} = 2,045$, untuk derajat kebebasan 29. Berdasarkan kriteria pengujian yang digunakan karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik yang menggunakan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran dengan yang tidak menggunakan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran.

3. Terdapat pengaruh yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan trainer PLC CP1E dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan trainer PLC CP1E. Hal ini terbukti berdasarkan hasil uji analisis regresi linear sederhana yang dihasilkan yaitu F_{hitung} adalah 12,79 dan F_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 sebesar 4,20. Maka didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $12,79 > 4,20$ yang artinya H_0 ditolak yang berarti bahwa ada pengaruh yang signifikan antara penggunaan trainer PLC CP1E terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Dan setelah dihitung nilai koefisien determinasinya yaitu sebesar 31,36%, maka besaran pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E adalah cukup berarti.

Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

5.2. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian, bahwa penggunaan trainer PLC CP1E menunjukkan hasil belajar yang berarti, maka pada mata pelajaran instalasi motor listrik dengan diberi perlakuan penggunaan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran memang sangat membantu pada hasil belajar instalasi motor listrik. Dapat dinyatakan bahwa penggunaan trainer PLC CP1E memberikan dampak positif bagi hasil belajar, sehingga hasil belajar siswa akan semakin meningkat dan lebih baik.

5.3. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai, maka disarankan penggunaan media trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran, dimana dalam penggunaannya siswa lebih paham dan mendapatkan wawasan langsung mengenai teori yang memerlukan pengaplikasian langsung sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

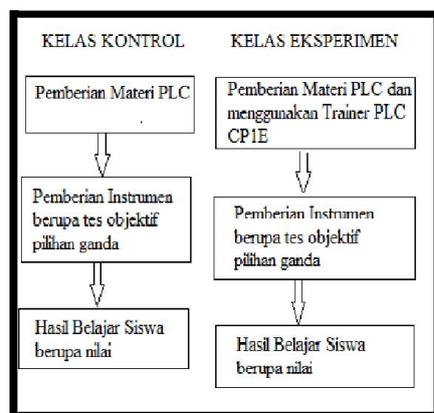
- Aje. (2014). *UMSU Seminarkan PLC Bagi Dunia Otomasi* [terhubung berkala] <http://beritasore.com/2014/06/12/umsu-seminarkan-plc-bagi-dunia-otomasi/> . Diakses 29 Maret 2016.
- Hamalik, O. (2009). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Jasa Ungguh Muliawan. (2008). *Epistimologi Pendidikan*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Jihad, Asep dan Haris, Abdul. (2003). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Kustandi, Cecep dan Sutjipto, Bambang. (2011). *Media Pembelajaran manual dan Digital*. Bogor : Penerbit Ghalia Indonesia.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2003). *Pengembangan Sumber Daya Manusia*. Jakarta : PT. Asdi Mahasatya.
- Purwanto, M Ngalim.(2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Ruseffendi. (1980). *Pengajaran Matematika Modern*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, N. (2001). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. (2008). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : CV Alfabeta.
- Sugiyono, (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Wena, Made. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Winkel, W. S. (2009). *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta : Media Abadi.

Lampiran 1 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang dilakukan dalam melaksanakan perlakuan pembelajaran instalasi motor listrik siswa kelas XII di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta pada materi *Programmable Logic Control (PLC)* yaitu

1. Mengkonsultasikan kepada guru pengampu terhadap trainer PLC CP1E yang akan digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Menyiapkan dan mengkonsultasikan RPP yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan dengan menggunakan trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran. RPP ini digunakan oleh peneliti sebagai acuan dalam pembelajaran yang akan dilaksanakan.
3. Melakukan dan mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing dan guru pengampu mata pelajaran terkait kisi – kisi instrument yang sesuai dengan standar kompetensi dan indikator yang digunakan.
4. Membuat soal *post test* yang digunakan sebagai instrument penelitian dan mengkonsultasikan kepada guru.
5. Menyiapkan trainer PLC CP1E yang digunakan dalam pembelajaran kelas eksperimen.
6. Melakukan pembelajaran dengan rancangan dua kelas seperti gambar berikut

ini :



Lampiran 2 Instrument Penelitian (Hasil akhir setelah uji coba)

Instrument yang digunakan dalam pengambilan data penelitian yaitu soal post – test. Instrument valid yang digunakan sebagai berikut :

PENGAMBILAN DATA INSTRUMEN PENELITIAN

A. INFORMASI INSTRUMEN

Dalam instrumen ini terdapat 35 pertanyaan yang diisi oleh siswa yang sudah memahami materi tentang *Programmable Logic Control*.

B. PETUNJUK PENGISIAN INSTRUMEN

1. Jawablah pertanyaan di lembar jawaban yang telah disediakan
2. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dari setiap pertanyaan
3. Berikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang menurut anda paling tepat!
4. Apabila pilihan jawaban anda salah dan ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis mendatar pilihan jawaban yang salah, kemudian beri tanda silang (X) pada pilihan yang anda anggap benar!
5. Contoh: Pilihan semula : A ~~B~~ C D
 Dibetulkan menjadi : A ~~A~~ C ~~D~~
6. Percaya pada diri sendiri dalam menjawab seriap pertanyaan
7. Selamat bekerja, terima kasih

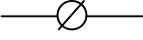
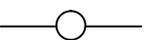
Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Siswa

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Tingkat Pengetahuan			Jumlah Soal
			C1	C2	C3	
Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control</i> (PLC)	<i>Programmable Logic Control</i> (PLC)	Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).		1,2		2
		Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.		3,4		2
		Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.		5,6, 7		3
		Menjelaskan komponen pengoperasian PLC		8,9		2
		Menjelaskan cara kerja PLC		10		1
		Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC			11, 12, 13, 14, 15	5
		Menyebutkan macam-macam software yang digunakan dalam pemograman PLC	7			2
		Menentukan tabel kebenaran gerbang logika dasar			18,19, 20	3
	Pemasangan komponen	Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E		22,23, 24, 25		5

	dan sirkit PLC	Menjelaskan sistem kendali rangkaian motor control pada PLC.		26, 27, 28		3
		Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor control pengendali dengan PLC.		29, 30, 31		3
		Mengoperasika n software CX Programmer untuk pemrogaman PLC.			32,33, 34, 35	4
		Mengoperasika n pemrogaman PLC			36, 37, 38, 39, 40	5
Jumlah			2	21	17	40

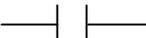
SOAL POSTTEST

1. Perangkat yang dapat diprogram atau di reprogram dan menjalankan instruksi logika adalah
 - a. Komputer
 - b. Relay
 - c. Kontaktor
 - d. PLC (*Programmable Logic Control*)**
2. Apa yang dimaksud dengan PLC (*Programmable Logic Control*) ?
 - a. Sebuah peralatan elektronik digital yang menggunakan memori yang dapat diprogram atau direprogram sebagai penyimpanan internal dan menjalankan instruksi logika.**
 - b. Sebuah peralatan elektronik digital yang tidak menggunakan memori dan tidak dapat diprogram
 - c. Sebuah peralatan elektronik digital yang berfungsi sebagai penyearah
 - d. Sebuah peralatan elektronik digital yang menggunakan memori yang tidak dapat diprogram atau direprogram sebagai penyimpanan internal.
3. Dalam penggunaan PLC, memiliki beberapa keuntungan. Yang termasuk dari keuntungan PLC adalah...
 - a. Harus membutuhkan pelatihan dalam menggunakan PLC
 - b. Terbatas lingkungan penggunaannya, suhu tinggi dan getaran keras dapat mengganggu peralatan elektronik pada PLC
 - c. Membutuhkan peralatan penggunaan tambahan seperti relay
 - d. Kecepatan operasinya sangat cepat**
4. Membutuhkan pelatihan dalam menggunakan PLC dan masih membutuhkan peralatan tambahan seperti relay merupakan bagian dari
 - a. Manfaat dalam penggunaan PLC
 - b. Tujuan dalam penggunaan PLC
 - c. Keuntungan dalam penggunaan PLC
 - d. Kerugian dalam penggunaan PLC**
5. Komponen dasar yang termasuk dalam konfigurasi sistem PLC adalah
 - a. modul input, CPU, sensor dan actuator, statement list
 - b. modul input, CPU, statement list, modul output

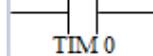
- c. **modul input, CPU, modul output, perangkat pemrograman**
 d. modul input, CPU, sensor dan actuator, modul output
6. Dalam konfigurasi sistem PLC salah satunya terdapat perangkat CPU. Fungsi dari CPU adalah
- a. **mengevaluasi status input dan output selanjutnya dieksekusi pada program yang tersimpan.**
 b. Mengubah sinyal menjadi analog
 c. Mendeteksi sinyal dari luar sistem
 d. Sebagai monitoring dari program yang dijalankan
7. Dalam pengoperasian PLC terdapat input yang digunakan. Yang termasuk Kedalam kategori input adalah
- a. **Start Pushbutton**
 b. Motor listrik
 c. Lampu
 d. Kontaktor
8. Proses yang terjadi pertama kali pada sistem kerja PLC adalah.....
- a. **Membaca sinyal masukan yang didapat dari komponen input dan tersimpan di modul antar muka input**
 b. Mengubah sinyal input menjadi sinyal output sesuai instruksi dan menyimpannya pada modul antar muka output
 c. Mengubah frekuensi dengan bantuan input dan output yang tersimpan pada modul antar muka input
 d. Membangkitkan frekuensi tinggi dan frekuensi rendah dengan bantuan input dan output
9. Gambar berikut yang termasuk instruksi load adalah
- a.  c. 
- b.  d. 
10. LD 0.01, OR 100.00, ANDNOT 0.01, OUT 100.00 merupakan bagian dari...
- a. Ladder diagram
 b. Input Ladder
 c. **Statement List**

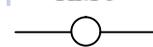
d. Output Ladder

11. Dalam diagram pengendalian listrik terdapat symbol  dirubah kedalam diagram tangga PLC yang benar adalah

a. 

b. 

c. 

d. 

12. Saklar *normally close* dikatakan mati / OFF ketika dipersiapkan, jika kondisi saklar dalam keadaan...

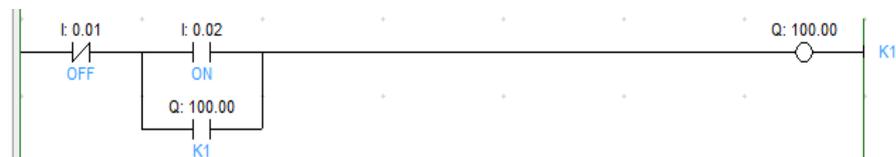
a. Terputus

c. Tertutup

b. Tersambung

d. Terbuka

13. Statement list dari ladder diagram dibawah ini adalah



a. LD OFF, ANDNOT ON, OR K1, OUT K1

b. LD NOT OFF, AND ON, OR K1, OUT K1

c. LD OFF, OR ON, AND K1, OUT K1

d. LD NOT OFF, OR ON, ANDNOT K1, OUT K1

14. Software yang digunakan pada programmable logic control (PLC) type Omron CP1E adalah

a. CX-Programmer 9.3

b. Simatic Manager

c. Zelio Soft 2

d. FST 3.10

15. Dari software dibawah ini yang bukan merupakan type dari Siemens adalah

a. Step 5

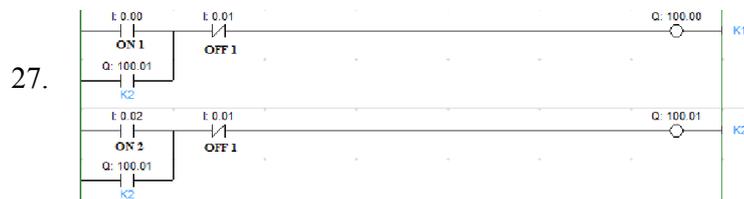
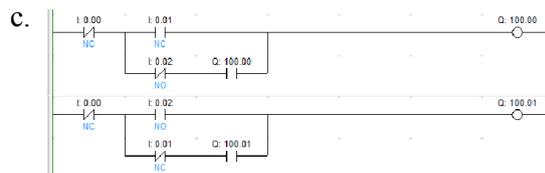
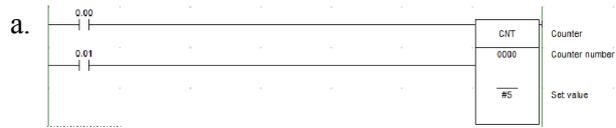
b. Simatic Manager

c. Zelio Soft 2

d. Logosoft

16. Berikut ini yang merupakan table kebenaran untuk gerbang logika NAND adalah...

ditunjukkan pada soal no 25 adalah



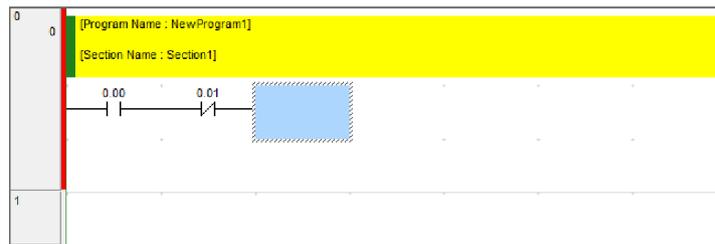
Jawaban yang benar dari ladder gambar diatas adalah...

- a. Menggunakan dua tombol ON
 - b. Mengoperasikan 2 motor listrik
 - c. Menggunakan dua tombol OFF
 - d. Semua jawaban benar**
28. Langkah awal dalam mengoperasikan software progam PLC adalah
 - a. Pilih File -> New -> Pilih Device type -> OK**
 - b. Pilih File -> Open -> Pilih Progam PLC -> OK
 - c. Pilih File -> Save -> Tulis File Name -> OK
 - d. Pilih File -> Close -> OK
 29. Dalam software Cx – Programmer terdapat tampilan gambar seperti

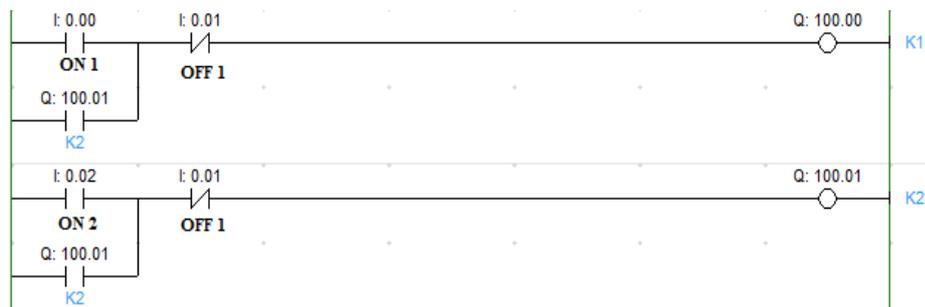
disamping. Fungsi dari gambar disamping adalah...



- a. Untuk memilih type CX – Programmer
 - b. Untuk memilih type PLC**
 - c. Untuk memilih type Relay
 - d. Untuk memilih type CPU
30. Garis merah pada gambar dibawah menunjukkan program dalam software pada keadaan ...

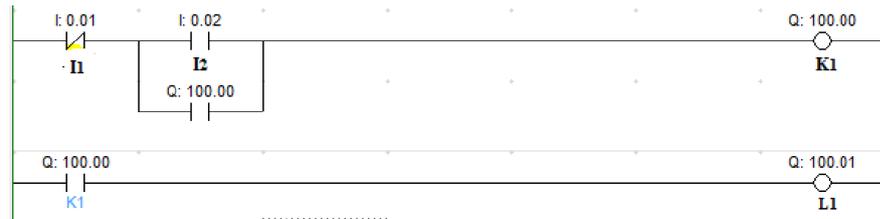


- a. Rung tidak lengkap**
 - b. Input yang tertera pada rung salah
 - c. ladder yang tertera pada rung salah
 - d. Kode mnemonic yang tertera pada rung benar
31. Langkah sebelum mengkoneksikan program ke PLC adalah...
- a. Mentransfer program
 - b. Mengcompile program**
 - c. Menscan program
 - d. Mendownload program
32. Pada gambar dibawah ini, apa yang terjadi apabila ON1 ditekan...



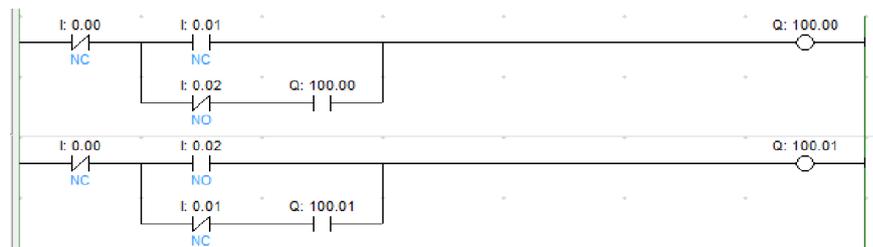
- a. Akan menyalakan koil 1 dan koil 2
- b. Akan menyalakan koil 1**
- c. Kedua koil tidak menyala

- d. ON2 menyala dan Kedua koil menyala
33. Pada gambar soal nomer 32, Jika ON1 ditekan lalu dimatikan, bagaimana kerja program yang terjadi...
- Output akan menyala
 - Kedua output akan menyala
 - Output 1 akan mati**
 - Output 2 akan mati



*Gambar digunakan untuk soal nomer 34 dan 35

34. Perintah yang dilakukan agar output bekerja adalah...
- Menekan I1
 - Menekan I2**
 - Menekan I1 dan I2
 - Menekan I1, I2 dan switch K1
35. Program dibawah ini adalah program dari...



- Pengoperasian 2 output dengan 2 input
- Pengoperasian 2 output dengan 1 input
- Pengoperasian 2 output bergantian langsung**
- Pengoperasian 1 output dengan 2 input

-Terima Kasih-

Lampiran 4 Kisi-kisi Akhir

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Tingkat Pengetahuan			Jumlah Soal
			C1	C2	C3	
Mendeskripsi Kan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control</i> (PLC)	<i>Programmable Logic Control</i> (PLC)	Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).		1,2		2
		Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.		3,4		2
		Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.		5,6		2
		Menjelaskan komponen pengoperasian PLC		7		1
		Menjelaskan cara kerja PLC		8		1
		Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC			9, 10, 11, 12, 13	5
		Menyebutkan macam-macam software yang digunakan dalam pemograman PLC	14, 15			2
		Menentukan tabel kebenaran gerbang logika dasar			16,17	2
	Pemasangan komponen dan sirkit	Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E		18, 19,20, 21		4

	PLC	Menjelaskan sistem kendali rangkaian motor kontrol pada PLC.		22,23, 24		3
		Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor control pengendali dengan PLC.		25, 26, 27		3
		Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC.			28,29,30, 31	4
		Mengoperasikan pemrograman PLC			32, 33, 34, 35	4
Jumlah			2	18	15	35

Lampiran 5 Data Hasil Penelitian

**Data Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik
Yang Menggunakan Trainer PLC CP1E (X_A)**

No.	X _A	X _A ²
1	97	9409
2	83	6889
3	83	6889
4	83	6889
5	86	7396
6	86	7396
7	71	5041
8	86	7396
9	77	5929
10	74	5476
11	89	7921
12	80	6400
13	83	6889
14	80	6400
15	80	6400
16	77	5929
17	86	7396
18	83	6889
19	91	8281
20	71	5041
21	69	4761
22	89	7921
23	74	5476
24	77	5929
25	77	5929
26	80	6400
27	77	5929
28	77	5929
29	80	6400
30	74	5476
Jumlah	2420	196406

DATA TUNGGAL

➤ Mean

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{2420}{30} = 80,7$$

➤ Median

$$M = \frac{80 + 80}{2} = 80$$

➤ Modus

$$Mo = \frac{80 + 83}{2} = 81,5$$

DATA KELOMPOK

$$n = 30$$

$$\log 30 = 1,477$$

$$\begin{aligned} \text{Rentangan (r)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 97 - 69 \\ &= 28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kelas (k)} &= 1 + 3,43 \log(30) \\ &= 1 + 3,43(1,477) \\ &= 1 + 5,29 \\ &= 6,06 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval (i)} \\ &= \frac{r}{k} = \frac{28}{6} = 4,7 = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat} \quad &k \cdot i \geq r + 1 \\ &6 \cdot 5 \geq 28 + 1 \\ &30 \geq 29 \text{ (memenuhi syarat)} \end{aligned}$$

**Tabel Distribusi Frekuensi Data Hasil Belajar Siswa Pada Mata
Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yang Menggunakan Trainer PLC CP1E**

Kelas	Interval	Tanda Kelas (x)	Frekuensi Absolut (fa)	Frekuensi Relatif (fr)	x^2	f.x	f.x ²
1	69 – 73	71	3	10%	5041	213	15123
2	74 – 78	76	9	30.00%	5776	684	51984
3	79 – 83	81	10	33.33%	6561	810	65610
4	84 – 88	86	4	13.33%	7396	344	29584
5	89 – 93	91	3	10.00%	8281	273	24843
6	94 – 98	96	1	3.33%	9216	96	9216
Jumlah			30	100%	42271	2420	196360

➤ Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{2420}{30} \\ &= 80,67\end{aligned}$$

➤ Median = $T_b + \left(\frac{\frac{1}{2}n - f_k}{f_{med}}\right) i$

Dik:

$$T_b = 78,5$$

$$f_k = 12$$

$$f_{med} = 10$$

$$i = 5$$

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Median} &= T_b + \left(\frac{\frac{1}{2}n - f_k}{f_{med}}\right) i \\ &= 78,5 + \left(\frac{\frac{1}{2}30 - 12}{10}\right) 5\end{aligned}$$

$$= 78,5 + 1,5$$

$$= 80$$

➤ Modus $= T_b + \left(\frac{S_1}{S_1 + S_2} \right) i$

Dik:

$$T_b = 78,5$$

$$S_1 = 10 - 9 = 1$$

$$S_2 = 10 - 4 = 6$$

$$i = 5$$

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Modus} &= T_b + \left(\frac{S_1}{S_1 + S_2} \right) i \\ &= 78,5 + \left(\frac{1}{1 + 6} \right) 5 \\ &= 78,5 + 0,71 \\ &= 79,21 \end{aligned}$$

Banyak Data (n) : $\sum f = 30$

Jumlah Data : $\sum fx = 2420$

Jumlah Kuadrat Data : $\sum fx^2 = 196360$

Rerata (x) :

$$\begin{aligned} x &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{2420}{30} \\ &= 80,67 \end{aligned}$$

Varian (S) :

$$\begin{aligned} S &= \frac{\sum f x^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum f x}{\sum f} \right)^2 \\ &= \frac{196360}{30} - \left(\frac{2420}{30} \right)^2 \\ &= 6545,33 - (80,67)^2 \\ &= 6545,33 - 6507,65 \\ &= 37,68 \end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) :

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{S} \\ &= \sqrt{37,68} \\ &= 6,14 \end{aligned}$$

**Data Hasil Belajar Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi
Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Trainer PLC CP1E (X_B)**

No.	X_B	X_B^2
1	66	4356
2	69	4761
3	71	5041
4	83	6889
5	71	5041
6	71	5041
7	71	5041
8	71	5041
9	74	5476
10	77	5929
11	71	5041
12	74	5476
13	80	6400
14	77	5929
15	71	5041
16	80	6400
17	80	6400
18	86	7396
19	88	7744
20	80	6400
21	80	6400
22	80	6400
23	80	6400
24	71	5041
25	80	6400
26	71	5041
27	80	6400
28	83	6889
29	71	5041
30	71	5041
Jumlah	2278	173896

DATA TUNGGAL

➤ Mean

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{2278}{30} = 75,9$$

➤ Median

$$M = \frac{77 + 71}{2} = 74$$

➤ Modus

$$M_o = 71$$

DATA KELOMPOK

$$n = 30$$

$$\log 30 = 1,477$$

$$\begin{aligned} \text{Rentangan (r)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 88 - 66 \\ &= 22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kelas (k)} &= 1 + 3,43 \log(30) \\ &= 1 + 3,43(1,477) \\ &= 1 + 5,29 \\ &= 6,06 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval (i)} \\ &= \frac{r}{k} = \frac{22}{6} = 3,7 = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat} \quad k \cdot i &\geq r + 1 \\ 6 \cdot 4 &\geq 22 + 1 \\ 24 &\geq 23 \text{ (memenuhi syarat)} \end{aligned}$$

Tabel Distribusi Frekuensi Data Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Trainer PLC CP1E

Kelas	Interval	Tanda Kelas (x)	Frekuensi Absolut (fa)	Frekuensi Relatif (fr)	x^2	f.x	f.x ²
1	66 – 69	67	2	7%	4489	135	9112.5
2	70 - 73	71	11	36.67%	5041	786.5	56234.8
3	74 – 78	76	4	13.33%	5776	304	23104
4	79 – 82	80	9	30.00%	6400	724.5	58322.3
5	83 – 86	84	3	10.00%	7056	253.5	21420.8
6	87 -90	88	1	3.33%	7744	88.5	7832.25
JUMLAH			30	100%	36506	2292	176027

➤ Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{2292}{30} \\ &= 76,4\end{aligned}$$

➤ Median = $T_b + \left(\frac{\frac{1}{2}n - f_k}{f_{med}}\right) i$

Dik:

$$T_b = 69,5$$

$$f_k = 2$$

$$f_{med} = 11$$

$$i = 4$$

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Median} &= T_b + \left(\frac{\frac{1}{2}n - f_k}{f_{med}}\right) i \\ &= 69,5 + \left(\frac{\frac{1}{2}30 - 2}{11}\right) 4\end{aligned}$$

$$= 69,5 + 4,72$$

$$= 74,22$$

$$\text{➤ Modus} = T_b + \left(\frac{S_1}{S_1 + S_2} \right) i$$

Dik:

$$T_b = 69,5$$

$$S_1 = 11 - 2 = 9$$

$$S_2 = 11 - 4 = 7$$

$$i = 4$$

Jawab :

$$\text{Modus} = T_b + \left(\frac{S_1}{S_1 + S_2} \right) i$$

$$= 69,5 + \left(\frac{9}{9 + 7} \right) 4$$

$$= 69,5 + 2,25$$

$$= 71,75$$

$$\text{Banyak Data (n)} : \sum f = 30$$

$$\text{Jumlah Data} : \sum fx = 2292$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Data} : \sum fx^2 = 176027$$

$$\text{Rerata (x)} :$$

$$x = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

$$= \frac{2292}{30}$$

$$= 76,4$$

$$\text{Varian (S)} :$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{\sum f x^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum f x}{\sum f} \right)^2 \\ &= \frac{176027}{30} - \left(\frac{2292}{30} \right)^2 \\ &= 5867,57 - (76,4)^2 \\ &= 5867,57 - 5836,96 \\ &= 30,61 \end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) :

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{S} \\ &= \sqrt{30,61} \\ &= 5,53 \end{aligned}$$

Lampiran 6 Data Hasil Pengujian Persyaratan Analisis

Uji persyatan analisis yang digunakan melalui tahapan pengujian. Berikut uji persyaratan analisis yang digunakan yaitu

a. Uji Normalitas

Hasil pengujian normalitas dengan liliefors (X_a) hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik yang menggunakan trainer plc cplc :

No.	xi	F	Zi	f(zi)	s(Zi)	f(Zi)-s(Zi)
1	69	1	-1.81922	0.034439	0.033333	0.001105
2	71	2	-1.50736	0.06586	0.1	0.03414
3	74	2	-1.03956	0.149273	0.166667	0.017394
4	77	6	-0.57176	0.283744	0.366667	0.082923
5	80	5	-0.10396	0.458602	0.533333	0.074731
6	83	5	0.363845	0.642013	0.7	0.057987
7	86	4	0.831645	0.797195	0.833333	0.036138
8	89	1	1.299446	0.903105	0.866667	0.036438
9	91	3	1.611313	0.946444	0.966667	0.020222
10	97	1	2.546914	0.994566	1	0.005434
TOTAL		30	1.611313	5.27524	5.566667	0.366513

Hasil pengujian normalitas dengan liliefors (X_a) hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik yang tidak menggunakan trainer PLC CP1E :

Tabel perhitungan pengujian normalitas

No.	xi	F	Zi	f(Zi)	s(Zi)	f(Zi)-s(Zi)
1	66	1	-1.76373	0.03889	0.033333	0.005556
2	69	1	-1.23106	0.10915	0.066667	0.042484
3	71	11	-0.87595	0.19053	0.433333	0.042803
4	74	2	-0.34328	0.3657	0.5	0.134305
5	77	2	0.189394	0.57511	0.566667	0.008441
6	80	9	0.722063	0.76487	0.866667	0.101795
7	83	2	1.254733	0.89521	0.933333	0.038121
8	86	1	1.787402	0.96306	0.966667	0.003603
9	88	1	-13.3049	1.08392	1	0.08392
TOTAL		30	-13.5653	4.98644	5.366667	0.461027

b. Uji Homogenitas

Hasil Perhitungan pengujian Homogenitas (Uji F) sebagai berikut :

1. Varian dari data X_a (Menggunakan Trainer PLC CP1E) :

$$S_a^2 = \frac{n \cdot \sum X_a^2 - (\sum x_a)^2}{n(n-1)}$$

$$S_a^2 = \frac{30.196406 - (2420)^2}{30(30-1)}$$

$$S_a^2 = \frac{30.196406 - (2420)^2}{30(30-1)}$$

$$S_a^2 = 41,13$$

2. Varian dari data Xb (Tidak Menggunakan Trainer PLC CP1E)

$$S_b^2 = \frac{n \cdot \sum X_b^2 - (\sum x_b)^2}{n(n-1)}$$

$$S_a^2 = \frac{30.173896 - (2278)^2}{30(30-1)}$$

$$S_b^2 = 31.72$$

$$F = \frac{41.13}{31.72} = 1,29$$

Lampiran 7 Data Hasil Pengujian Hipotesis

a. Uji T

Hasil Pengujian hipotesis menggunakan rumus Uji T sebagai berikut :

Diketahui:

$$\bar{X}_a = \frac{\sum x^a}{n} = \frac{2420}{30} = 80,67 \qquad S_a^2 = 41,13$$

$$\bar{X}_b = \frac{\sum x^b}{n} = \frac{2278}{30} = 75,9 \qquad S_b^2 = 31,72$$

Taraf signifikan $\alpha=0,05$ adalah 1-setengah $\alpha = 1 - (\frac{1}{2} \cdot 0,05)=0,975$

Dk = n-1

$$=30-1$$

$$=29 \text{ maka } t_{\text{tabel}} = 2,045$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{80,67 - 75,9}{\sqrt{\frac{41,13}{30} + \frac{31,72}{30}}}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{4,77}{\sqrt{(1,371) + (1,057)}}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{4,77}{1,56} = 3,06$$

b. Uji Linearitas

Hasil perhitungan uji linearitas sebagai berikut :

No	(X)	(Y)	X ²	Y ²	XY
1	66	97	4356	9409	6402
2	69	83	4761	6889	5727
3	71	83	5041	6889	5893
4	83	83	6889	6889	6889
5	71	86	5041	7396	6106
6	71	86	5041	7396	6106
7	71	71	5041	5041	5041
8	71	86	5041	7396	6106
9	74	77	5476	5929	5698
10	77	74	5929	5476	5698
11	71	89	5041	7921	6319
12	74	80	5476	6400	5920
13	80	83	6400	6889	6640
14	77	80	5929	6400	6160
15	71	80	5041	6400	5680
16	80	77	6400	5929	6160
17	80	86	6400	7396	6880
18	86	83	7396	6889	7138
19	88	91	7744	8281	8008
20	80	71	6400	5041	5680
21	80	69	6400	4761	5520
22	80	89	6400	7921	7120
23	80	74	6400	5476	5920
24	71	77	5041	5929	5467
25	80	77	6400	5929	6160
26	71	80	5041	6400	5680
27	80	77	6400	5929	6160
28	83	77	6889	5929	6391
29	71	80	5041	6400	5680
30	71	74	5041	5476	5254
Jumlah	2278	2420	173896	196406	189603
Rerata	75,9	80,67	5796,53	6546,87	6120,1

1. Mencari nilai a dan b

Diketahui :

$$n = 30$$

$$\Sigma X = 2278$$

$$\Sigma X^2 = 173896$$

$$\Sigma Y = 2420$$

$$\Sigma Y^2 = 196406$$

$$\Sigma(XY) = 189603$$

Dimasukan ke dalam rumus :

$$\begin{aligned} \text{a.} \quad &= \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \\ &= \frac{2420 \cdot 173896 - 2278 \cdot 189603}{30 \cdot 173896 - (2278)^2} \\ &= \frac{420828320 - 418247634}{5216880 - 5189284} \\ &= \frac{2580686}{27596} \\ &= 93,52 \end{aligned}$$

$$\text{b.} \quad = \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} = \frac{30 \cdot 189603 - 2278 \cdot 2420}{30 \cdot 173896 - (2278)^2} = \frac{5508090 - 5512760}{5216880 - 5189284} = \frac{175330}{357800} = 0,49$$

Jadi persamaannya adalah :

$$\hat{Y} = 93,52 + 0,49 X$$

Uji Kelinieran :

a. Jumlah Kuadrat Total (JK_T)

$$JK_T = \Sigma Y^2 = 196406$$

b. Jumlah Kuadrat Regresi $JK_{(a)}$

$$JK_{(a)} = \frac{(\Sigma Y)^2}{N} = \frac{2420^2}{30} = 195213,33$$

c. Jumlah Kuadrat Regresi ($JK_{(b/a)}$)

$$JK_{(b/a)} = b \left[\sum XY - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{N} \right]$$

$$JK_{(b/a)} = 0,49 \left[189603 - \frac{(2278)(2420)}{30} \right] = 2863,72$$

d. Jumlah Kuadrat Sisa $JK_{(s)}$

$$JK_{(s)} = JK_{(T)} - JK_{(a)} - JK_{(b/a)} = 196406 - 195213,33 - 2863,72 = 1671,05$$

$$JK_{(G)} = \sum \left(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \right)$$

$$JK_{(G)} = 138198,2$$

Tabel Pengelompokan Data Untuk $JK_{(G)}$

X	Kelompok	Y	Y ²	ΣY	ΣY ²	(ΣY) ²	JK _(G)
66	1	97	9409				
69	2	83	6889				
71	3	83	6889	898	73622	806404	46741.87
71		83	6889				
71		86	7396				
71		86	7396				
71		71	5041				
71		86	7396				
71		77	5929				
71		74	5476				
71		89	7921				
71		80	6400				
71		83	6889				
74	4	80	6400	160	12800	25600	12373.33
74		80	6400				
77	5	77	5929	163	13325	26569	12880.83
77		86	7396				
80	6	83	6889	711	56627	505521	54739.43
80		91	8281				
80		71	5041				
80		69	4761				
80		89	7921				
80		74	5476				
80		77	5929				
80		77	5929				

X	Kelompok	Y	Y ²	ΣY	ΣY ²	(ΣY) ²	JK _(G)
80		80	6400				
83	7	77	5929	154	11858	23716	11462.73
83		77	5929				
86	8	80	6400				
88	9	74	5476				
ΣX	K	ΣY					JK _(G)
2278	9	2420					138198.2

e. Jumlah Kuadrat Tuna Cocok JK_(TC)

$$JK_{(TC)} = JK_{(s)} - JK_{(G)} = 1166,206 - 138198,2 = -137031,994$$

Rata-rata jumlah kuadrat (RJK), yaitu dengan cara membagi JK dengan db masing-masing. Perhitungannya antara lain :

$$1. \text{ Variansi Regresi } (S_{\text{reg}}^2) = \frac{JK_{(b/a)}}{1} = \frac{2863,72}{1} = 2863,72$$

$$2. \text{ Variansi Residu } (S^2_{\text{reg}}) = RJK_{(s)} = \frac{JK_{(s)}}{N-2} = \frac{1671,05}{28} = 59,68$$

$$3. \text{ Variansi Tuna Cocok } (S_{TC}^2) = RJK_{(TC)} = \frac{JK_{(TC)}}{K-2} = \frac{137031,994}{7} = 19575,99$$

$$4. \text{ Variansi Kekeliruan } (S_G^2) = RJK_{(G)} = \frac{JK_G}{n-K} = \frac{138198,2}{21} = 6580,87$$

$$\text{db regresi total} = N = 30$$

$$\text{db regresi (a)} = 1$$

$$\text{db regresi (b/a)} = 1$$

$$\text{db sisa} = N - 2 = 30 - 2 = 28$$

$$\text{db tuna cocok} = K - 2 = 9 - 2 = 7$$

$$\text{db kekeliruan} = N - K = 30 - 9 = 21$$

Uji kelinieran Persamaan Regresi

$$F_{\text{hitung}} = \frac{RJK_{(TC)}}{RJK_{(G)}} = \frac{19575,99}{6580,87} = 2,97$$

c. Uji Hipotesis Regresi Sederhana

Hasil perhitungan uji hipotesis regresi sederhana sebagai berikut :

Kriteria Pengujian :

Tolak H_0 jika : $F_{hitung} > F_{tabel}$

Terima H_1 jika : $F_{hitung} > F_{tabel}$

No	(X)	(Y)	X^2	Y^2	XY
1	97	66	9409	4356	6402
2	83	69	6889	4761	5727
3	83	71	6889	5041	5893
4	83	83	6889	6889	6889
5	86	71	7396	5041	6106
6	86	71	7396	5041	6106
7	71	71	5041	5041	5041
8	86	71	7396	5041	6106
9	77	74	5929	5476	5698
10	74	77	5476	5929	5698
11	89	71	7921	5041	6319
12	80	74	6400	5476	5920
13	83	80	6889	6400	6640
14	80	77	6400	5929	6160
15	80	71	6400	5041	5680
16	77	80	5929	6400	6160
17	86	80	7396	6400	6880
18	83	86	6889	7396	7138
19	91	88	8281	7744	8008
20	71	80	5041	6400	5680

21	69	80	4761	6400	5520
No	(X)	(Y)	X ²	Y ²	XY
22	89	80	7921	6400	7120
23	74	80	5476	6400	5920
24	77	71	5929	5041	5467
25	77	80	5929	6400	6160
26	80	71	6400	5041	5680
27	77	80	5929	6400	6160
28	77	83	5929	6889	6391
29	80	71	6400	5041	5680
30	74	71	5476	5041	5254
Jumlah	2420	2278	196406	173896	189603
Rerata	80,67	75,9	6546,87	5796,53	6120,1

2. Mencari nilai a dan b

Diketahui :

$$n = 30$$

$$\Sigma X = 2420$$

$$\Sigma X^2 = 196406$$

$$\Sigma Y = 2278$$

$$\Sigma Y^2 = 173896$$

$$\Sigma(XY) = 189603$$

Dimasukan ke dalam rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{c.} \quad &= \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \\
 &= \frac{2278 \cdot 196406 - 2420 \cdot 189603}{30 \cdot 196406 - (2420)^2} \\
 &= \frac{447412868 - 444319260}{5892180 - 5856400} \\
 &= \frac{2580686}{27596} \\
 &= 93,52
 \end{aligned}$$

$$\text{d.} \quad = \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} = \frac{30 \cdot 189603 - 2278 \cdot 2420}{30 \cdot 173896 - (2278)^2} = \frac{5508090 - 5512760}{5216880 - 5189284} = \frac{175330}{357800} = 0,49$$

Jadi persamaannya adalah :

$$\hat{Y} = 93,52 + 0,49$$

3. Menguji persamaan regresi dengan menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{N \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{(N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) (N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \\
 &= \frac{30 \cdot 189603 - 2420 \cdot 2278}{\sqrt{(30 \cdot 196406 - (2420)^2) (30 \cdot 173896 - (2278)^2)}} \\
 &= \frac{5688090 - 5512760}{\sqrt{(5892180 - (5856400)) (5216880 - (5189284))}} \\
 &= \frac{175330}{\sqrt{(35780) \cdot (27596)}} \\
 &= \frac{175330}{98184,8} = 0,56
 \end{aligned}$$

4. Menghitung nilai F dengan rumus

$$F = \frac{R^2(n - m - 1)}{m(1 - R^2)} = \frac{0,56^2(30 - 1 - 1)}{1(1 - 0,56)^2} = \frac{0,3136(28)}{1,0,6864} = \frac{8,7808}{0,6864} = 12,79$$

5. Intepretasi

$$dF1 = K - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$dF2 = n - k = 30 - 2 = 28$$

Nilai $F_{\text{tabel}} = 4,20$ pada taraf signifikan 0,05 dan nilai F_{hitung} adalah 12,79.

Jadi, $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ yaitu $12,79 > 4,20$ maka dapat ditarik kesimpulan bahwa H_0 ditolak, yang berarti Terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan Trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

6. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi untuk mengukur presentase variabel Y yang dapat dijelaskan oleh independen variabel (X). Rumusnya yaitu :

$$R^2 \times 100 = (0,56)^2 \times 100 = 31,36 \%$$

Dari hasil di atas berarti sebesar 31,36% dari variabel hasil belajar di pengaruhi yang cukup berarti dari penggunaan trainer PLC CP1E. Tabel Pedoman Interpretasi Koefisien Determinasi.

Pernyataan	Keterangan
>4%	Pengaruh Rendah Sekali
5%-16%	Pengaruh Rendah Tapi Pasti
17% - 49%	Pengaruh Cukup Berarti
50% - 81%	Pengaruh Tinggi atau Kuat
>80%	Pengaruh Tinggi Sekali

Lampiran 8 Silabus Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK
Program Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kelas /Semester : XII / 5

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, menalar, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

1.1 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari					

solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik					
3.1 menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Programmable Logic Control (PLC)</i>. <ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>programmable logic control (PLC)</i>. 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. 	<p>Observasi :</p> <p>Proses bereksperimen menggunakan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p>	40 JP	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007.
4.1 Memasang komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> .	<ol style="list-style-type: none"> 2. Pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>programmable logic control (PLC)</i>. 	<p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis 	<p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil pekerjaan pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol 	75 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Hugh Jack, <i>Automating Manufacturing System with PLC</i>, 2007.
3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> .	<ol style="list-style-type: none"> 3. Konfigurasi sistem perangkat keras <i>programmable logic control (PLC)</i>. 				<ul style="list-style-type: none"> • Omron, <i>PLC Biginer Guide</i>, 2008.
4.2 Menyajikan gambar	<ol style="list-style-type: none"> 4. Pemrograman fungsi-fungsi dasar <i>programmable logic control (PLC)</i>. 				

<p>kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i></p> <p>4.3 Memeriksa komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p>	<p>5. Pemrograman Blok fungsi dan blok pembanding.</p> <p>6. Pemrograman Blok operasi dan pemrograman perpindahan data.</p> <p>7. Pengenalan pemrograman: <i>ladder, statement list (STL), block function diagram</i> dan grafacet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik. 2. Perangkat PHB tegangan rendah. 3. Pemilihan gawai pengaman. 4. Jenis-jenis rangkaian sistem pengendali 	<p>peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>. serta fungsinya <p>Mengasosiasi :</p>	<p>dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes lisan/ tertulis terkait dengan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. 	<p>65 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Omron, <i>Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit</i>, Omron Corparation Tokyo 2009. • Thomas E. Kissell, <i>Modern Industrial/Electrical Motor Controls : Operation, Installation, and Troubleshooting</i>, Prentice Hall, Englewood
---	--	--	---	--------------	---

	<p>dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>5. Gambar rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>6. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>7. Perencanaan rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>8. Pemrograman sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> menggunakan program <i>leadder diagram</i>.</p> <p>9. Koordinasikan persiapan pemasangan sistem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>. <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen dan sirkit motor kontrol dengan 	<p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses pelaksanaan tugas pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. • Portofolio terkait kemampuan dalam pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol 	<p>Cliffs, New Jersey 1990.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standar International Electrotechnic Commission (IEC). • PUIL Edisi 2000.
--	---	--	--	--

	<p>pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> kepada pihak lain yang berwenang.</p> <p>10. Teknik dan prosedur pemasangan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i></p>	<p><i>programmable logic control (PLC)</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</p>	<p>dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p>		
--	---	---	--	--	--

Lampiran 9 RPP KELAS EKSPERIMEN**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS EKSPERIMEN**

Nama Sekolah	: SMK Dinamika Pembangunan
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas	: XII TIPTL 1
Pertemuan	: 1 x Pertemuan
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit
Aspek / Materi Pokok	: PLC (<i>Programmable Logic Control</i>)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, kepedulian (kerjasama, toleransi, rukun), sopan santun, mau menerima saran dari orang lain, dan menunjukkan sikap percaya diri dalam berinteraksi secara efektif baik kepada keluarga, teman, masyarakat maupun alam sekitar sebagai upaya menempatkan diri dalam pergaulan di lingkungan sosial.
3. Memahami dan menganalisis pengetahuan yang bersifat fakta, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang IPTEK, seni, budaya, humaniora, makhluk ciptaan Tuhan, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, sekolah, dan lingkungan sekitar, serta menerapkan wawasan dan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Menalar, menyajikan dan mengkaji pengetahuan faktual dalam bahasa jelas dan rasional dalam karya yang konkret dan estetis terkait dengan pengembangan dari materi yang telah dipelajarinya di sekolah secara mandiri, mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan, dan mencerminkan perilaku beriman dan berakhlak mulia.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda - benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 2.2 Menghargai kerja sama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berfikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 3.1 Mendeskripsikan komponen dan sirkit PLC (*Programmable Logic Control*).
- 4.1 Memeriksa sistem dan komponen PLC (*Programmable Logic Control*).

C. Indikator

1. Aspek Kognitif
 - a. Menjelaskan pengertian PLC (*Programmable Logic Control*).
 - b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.
 - c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.
 - d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC.

- e. Menjelaskan cara kerja PLC.
- f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC.
- g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC.

D. Tujuan

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

- a. Menjelaskan pengertian PLC (*Programmable Logic Control*).
- b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.
- c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.
- d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC.
- e. Menjelaskan cara kerja PLC.
- f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC.
- g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC.

E. Materi Ajar

- a. Menjelaskan pengertian PLC (*Programmable Logic Control*).
- b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.
- c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.
- d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC.
- e. Menjelaskan cara kerja PLC.
- f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC.
- g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC.

Materi ajar media trainer PLC CP1E dan Media powerpoint

F. Metode Pembelajaran

Metode ceramah dan demonstrasi

G. KKM

Kriteria ketuntasan minimum dalam pelajaran instalasi motor listrik adalah 75.

H. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
A	<p>Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyum , sapa, mengawali pembelajaran dengan berdoa 2. Presensi 3. Menyampaikan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberi motivasi siswa 	30 menit
B	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi pelajaran yaitu tentang : <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>). b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC. c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC. d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC. e. Menjelaskan cara kerja PLC. 	130 menit

	<p>f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC.</p> <p>g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan trainer PLC CP1E • Siswa dapat : <ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>). b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC. c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC. d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC. e. Menjelaskan cara kerja PLC. f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC. g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC. 	
C	<p>Kegiatan Akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi dengan pertanyaan ; <ol style="list-style-type: none"> a. Apakah kalian semua sudah jelas? b. Apakah masih ada yang ditanyakan? 2. Dengan menggunakan bahasa sendiri siswa diberi kesempatan untuk membuat kesimpulan, guru mengantarkannya dengan beberapa pertanyaan. 3. Guru memberi soal harian kepada siswa. 4. Guru memberi salam penutup. 	20 menit

I. Sumber

1. Buku BSE, Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan, Diknas

Alat

1. Laptop
2. Trainer PLC CP1E

Bahan

1. Silabus dan kurikulum 2013

J. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis
2. Prosedur penilaian :

Aspek yang dinilai	Penilaian	Penilaian
Pengetahuan a. Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>). b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC. c. Menjelaskan bagian – bagian PLC d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC e. Menjelaskan cara kerja PLC. f. Menunjukkan instruksi dasar pemrograman PLC. g. Menunjukkan macam	Tes	Penyelesaian tugas individu

<p>– macam software yang digunakan pada pemrograman PLC.</p>		
--	--	--

K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Penilaian pengetahuan

Kisi-kisi penilaian

No	Kisi-kisi	Soal	Jawaban	Jenis
1.	<p>a. Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).</p>	<p>1. Apa yang dimaksud dengan PLC (<i>Programmable Logic Control</i>) ?</p> <p>a. Sebuah peralatan elektronik digital yang menggunakan memori yang dapat diprogram atau direprogram sebagai penyimpanan internal dan menjalankan instruksi logika.</p> <p>b. Sebuah peralatan elektronik digital yang tidak menggunakan memori dan tidak dapat diprogram</p> <p>c. Sebuah peralatan elektronik digital yang berfungsi sebagai penyearah</p> <p>d. Sebuah peralatan elektronik digital yang menggunakan memori yang tidak dapat diprogram atau direprogram sebagai penyimpanan</p>	a	PG

		d. Microsoft excel		
6.	Menjelaskan cara kerja PLC	8. Yang merupakan cara kerja dari PLC adalah... a. Menscan progam yang telah dibuat b. Memberikan sebuah inputan c. Dengan cara diberi ladder diagram d. Dengan cara diberi outputan	a	PG
7.	Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC .	9. LD 0.01, OR 100.00, ANDNOT 0.01, OUT 100.00 merupakan bagian dari a. Ladder diagram b. Input Ladder c. Statement List d. Output Ladder	c	PG
8.	Menyebutkan macam-macam software yang digunakan dalam pemograman PLC	10. Software yang digunakan pada programmable logic control (PLC) type Omron CP1E adalah a. CX-Programmer 9.3 b. Simatic Manager c. Zelio Soft 2 d. FST 3.10	a	PG

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMK Dinamika Pembangunan
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas	: XII TIPTL 1
Pertemuan	: 1 x Pertemuan
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit
Aspek / Materi Pokok	: Pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, kepedulian (kerjasama, toleransi, rukun), sopan santun, mau menerima saran dari Orang lain, dan menunjukkan sikap percaya diri dalam berinteraksi secara efektif baik kepada keluarga, teman, masyarakat maupun alam sekitar sebagai upaya menempatkan diri dalam pergaulan di lingkungan sosial.
3. Memahami dan menganalisis pengetahuan yang bersifat fakta, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang IPTEK, seni, budaya, humaniora, makhluk ciptaan Tuhan, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, sekolah, dan lingkungan sekitar, serta menerapkan wawasan dan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Menalar, menyajikan dan mengkaji pengetahuan faktual dalam bahasa jelas dan rasional dalam karya yang konkret dan estetis terkait dengan pengembangan dari materi yang telah dipelajarinya di sekolah secara mandiri, mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan, dan mencerminkan perilaku beriman dan berakhlak mulia.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 1.2 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda - benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 2.2 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 2.3 Menghargai kerja sama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berfikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 3.1 Mendeskripsikan komponen dan sirkit PLC (*Programmable Logic Control*).
- 4.1 Memeriksa sistem dan komponen PLC (*Programmable Logic Control*).

C. Indikator

1. Aspek Kognitif
 - a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar.
 - b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E.
 - c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.

D. Tujuan

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

- a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar.
- b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E.
- c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.

E. Materi Ajar

- a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar.
- b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E.
- c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.

Materi ajar langsung pada media powerpoint

F. Metode Pembelajaran

Metode ceramah

G. KKM

Kriteria ketuntasan minimum dalam pelajaran instalasi motor listrik adalah 75.

H. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
A	<p>Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyum , sapa, mengawali pembelajaran dengan berdoa 2. Presensi 3. Menyampaikan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberi motivasi siswa 	20 menit
B	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi pelajaran yaitu tentang : <ol style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar. b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC. • Guru menyajikan trainer PLC CP1E • Siswa dapat : <ol style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar. b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC. 	130 menit
C	<p>Kegiatan Akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi dengan pertanyaan ; <ol style="list-style-type: none"> c. Apakah kalian semua sudah jelas? d. Apakah masih ada yang ditanyakan? 2. Dengan menggunakan bahasa sendiri siswa diberi kesempatan untuk membuat kesimpulan, guru mengantarkannya dengan beberapa 	30 menit

	<p>pertanyaan.</p> <p>3. Guru memberi latihan soal kepada siswa.</p> <p>4. Guru memberi salam penutup.</p>	
--	--	--

I. Sumber

1. Buku BSE, Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan, Diknas

Alat

1. Laptop
2. Trainer PLC CP1E

Bahan

1. Silabus dan kurikulum 2013

J. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis
2. Prosedur penilaian :

Aspek yang dinilai	Penilaian	Penilaian
<p>Pengetahuan</p> <p>a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar.</p> <p>b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E</p> <p>c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.</p>	Tes	Penyelesaian tugas individu

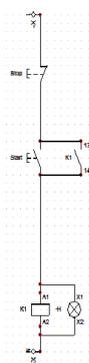
K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Penilaian pengetahuan

Kisi-kisi penilaian

No	Kisi-kisi	Soal	Jawaban	Jenis																																																												
1.	Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar	<p>Berikut ini yang merupakan table kebenaran untuk gerbang logika NAND adalah...</p> <p>a.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>b.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>c.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>d.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S1	S2	Q	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	S1	S2	Q	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	S1	S2	Q	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	S1	S2	Q	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	a	PG
S1	S2	Q																																																														
0	0	0																																																														
1	0	0																																																														
0	1	0																																																														
1	1	1																																																														
S1	S2	Q																																																														
0	0	0																																																														
1	0	1																																																														
0	1	1																																																														
1	1	0																																																														
S1	S2	Q																																																														
0	0	1																																																														
1	0	0																																																														
0	1	0																																																														
1	1	1																																																														
S1	S2	Q																																																														
0	0	1																																																														
0	1	1																																																														
1	0	1																																																														
1	1	0																																																														

2.	Menjelaskan bagian – bagian dari PLC OMRON CP1E.	Tegangan yang diperlukan untuk piranti masukan input pada PLC omron CP1E adalah bernilai... a.12 volt. b. 3 volt c. 24 V d. 220 volt	d	PG
3.	Menjelaskan gambar pengoperasian n rangkaian motor control pengendali dengan PLC.	Gambar disamping merupakan pengoperasian motor listrik menggunakan... a. Dua tombol ON / OFF b. Satu tombol ON saja c. Dua tombol ON dan dua tombol OFF d. Jawaban semua benar	a	PG



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMK Dinamika Pembangunan
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas	: XII TIPTL 1
Pertemuan	: 1 x Pertemuan
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit
Aspek / Materi Pokok	: Pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, kepedulian (kerjasama, toleransi, rukun), sopan santun, mau menerima saran dari orang lain, dan menunjukkan sikap percaya diri dalam berinteraksi secara efektif baik kepada keluarga, teman, masyarakat maupun alam sekitar sebagai upaya menempatkan diri dalam pergaulan di lingkungan sosial.
3. Memahami dan menganalisis pengetahuan yang bersifat fakta, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang IPTEK, seni, budaya, humaniora, makhluk ciptaan Tuhan, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, sekolah, dan lingkungan sekitar, serta menerapkan wawasan dan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Menalar, menyajikan dan mengkaji pengetahuan faktual dalam bahasa jelas dan rasional dalam karya yang konkret dan estetis terkait dengan pengembangan dari materi yang telah dipelajarinya di sekolah secara mandiri, mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan, dan mencerminkan perilaku beriman dan berakhlak mulia.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda - benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 2.2 Menghargai kerja sama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berfikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 3.1 Mendeskripsikan komponen dan sirkuit PLC (*Programmable Logic Control*).
- 4.1 Memeriksa sistem dan komponen PLC (*Programmable Logic Control*).

C. Indikator

1. Aspek Kognitif
 - a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC.
 - b. Mengoperasikan pemrograman PLC

D. Tujuan

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

- a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC.
- b. Mengoperasikan pemrograman PLC

E. Materi Ajar

- a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC.
- b. Mengoperasikan pemrograman PLC

Materi ajar langsung melalui jobsheet yang diberikan guru.

F. Metode Pembelajaran

Metode ceramah dan metode demonstrasi

G. KKM

Kriteria ketuntasan minimum dalam pelajaran dasar pengukuran listrik adalah 75.

H. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
A	<p>Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyum , sapa, mengawali pembelajaran dengan berdoa 2. Presensi 3. Menyampaikan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberi motivasi siswa 	10 menit
B	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi pelajaran yaitu tentang : <ol style="list-style-type: none"> a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC. b. Mengoperasikan pemrograman PLC • Siswa dapat : <ol style="list-style-type: none"> a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC. b. Mengoperasikan pemrograman PLC 	150 menit
C	<p>Kegiatan Akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi dengan pertanyaan ; <ol style="list-style-type: none"> a. Apakah kalian semua sudah jelas? 	20 menit

	b. Apakah masih ada yang ditanyakan? 2. Dengan menggunakan bahasa sendiri siswa diberi kesempatan untuk membuat kesimpulan, guru mengantarkannya dengan beberapa pertanyaan. 3. Guru memberi salam penutup.	
--	---	--

I. Sumber

1. Buku BSE, Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan, Diknas
- Alat
2. Laptop
 3. Trainer PLC CP1E

Bahan

1. Silabus dan kurikulum 2013

J. Penilaian

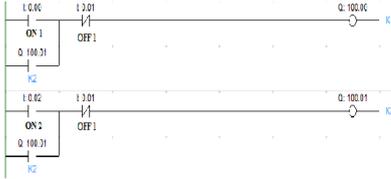
1. Teknik Penilaian : Tes tertulis
2. Prosedur penilaian :

Aspek yang dinilai	Penilaian	Penilaian
Pengetahuan a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC. b. Mengoperasikan pemrograman PLC	Tes	Penyelesaian tugas individu

K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Penilaian pengetahuan

Kisi-kisi penilaian

No	Kisi-kisi	Soal	Jawaban	Jenis
1.	a. Mengoperasika n software CX Programmer untuk pemrogaman PLC.	Langkah awal dalam mengoperasikan software progam PLC adalah a. Pilih File -> Open -> Pilih Progam PLC -> OK b. Pilih File -> Close -> OK c. Pilih File -> Save -> Tulis File Name -> OK d. Pilih File -> New -> Pilih Device type -> OK	d	PG
2.	b. Mengperasikan pemrogaman PLC	Pada gambar dibawah ini, apa yang terjadi apabila ON1 ditekan...  a. Akan menyalakan koil 1 dan koil 2 b. Akan menyalakan koil 1 c. Kedua koil tidak menyala d. ON2 menyala dan Kedua koil menyala	b	PG

Lampiran 10 RPP KELAS KONTROL**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS KONTROL**

Nama Sekolah	: SMK Dinamika Pembangunan
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas	: XII TIPTL 1
Pertemuan	: 1 x Pertemuan
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit
Aspek / Materi Pokok	: PLC (<i>Programmable Logic Control</i>)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, kepedulian (kerjasama, toleransi, rukun), sopan santun, mau menerima saran dari orang lain, dan menunjukkan sikap percaya diri dalam berinteraksi secara efektif baik kepada keluarga, teman, masyarakat maupun alam sekitar sebagai upaya menempatkan diri dalam pergaulan di lingkungan sosial.
3. Memahami dan menganalisis pengetahuan yang bersifat fakta, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang IPTEK, seni, budaya, humaniora, makhluk ciptaan Tuhan, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, sekolah, dan lingkungan sekitar, serta menerapkan wawasan dan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Menalar, menyajikan dan mengkaji pengetahuan faktual dalam bahasa jelas dan rasional dalam karya yang konkret dan estetis terkait dengan pengembangan dari materi yang telah dipelajarinya di sekolah secara mandiri, mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan, dan mencerminkan perilaku beriman dan berakhlak mulia.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda - benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 2.2 Menghargai kerja sama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berfikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 3.1 Mendeskripsikan komponen dan sirkit PLC (*Programmable Logic Control*).
- 4.1 Memeriksa sistem dan komponen PLC (*Programmable Logic Control*).

C. Indikator

1. Aspek Kognitif
 - a. Menjelaskan pengertian PLC (*Programmable Logic Control*).
 - b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.
 - c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.
 - d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC.

- e. Menjelaskan cara kerja PLC.
- f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC.
- g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC.

D. Tujuan

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

- a. Menjelaskan pengertian PLC (*Programmable Logic Control*).
- b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.
- c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.
- d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC.
- e. Menjelaskan cara kerja PLC.
- f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC.
- g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC.

E. Materi Ajar

- a. Menjelaskan pengertian PLC (*Programmable Logic Control*).
- b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.
- c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC
- d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC
- e. Menjelaskan cara kerja PLC.
- f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC
- g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC

Materi ajar menggunakan media powerpoint.

F. Metode Pembelajaran

Metode ceramah

G. KKM

Kriteria ketuntasan minimum dalam pelajaran dasar pengukuran listrik adalah 75.

H. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
A	<p>Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyum , sapa, mengawali pembelajaran dengan berdoa 2. Presensi 3. Menyampaikan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberi motivasi siswa 	30 menit
B	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi pelajaran yaitu tentang : <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>). b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC. c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC. d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC. e. Menjelaskan cara kerja PLC. f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC. g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC. • Siswa dapat : 	130 menit

	<ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>). b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC. c. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC. d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC. e. Menjelaskan cara kerja PLC. f. Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC. g. Menyebutkan macam – macam software yang digunakan dalam pemrograman PLC. 	
C	<p>Kegiatan Akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi dengan pertanyaan ; <ul style="list-style-type: none"> a. Apakah kalian semua sudah jelas? b. Apakah masih ada yang ditanyakan? 2. Dengan menggunakan bahasa sendiri siswa diberi kesempatan untuk membuat kesimpulan, guru mengantarkannya dengan beberapa pertanyaan. 3. Guru memberi soal harian kepada siswa. 4. Guru memberi salam penutup. 	20 menit

I. Sumber

1. Buku BSE, Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan, Diknas

Alat

1. Laptop

Bahan

1. Silabus dan kurikulum 2013

J. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis

2. Prosedur penilaian :

Aspek yang dinilai	Penilaian	Penilaian
<p>Pengetahuan</p> <p>a. Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).</p> <p>b. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.</p> <p>c. Menjelaskan bagian – bagian PLC</p> <p>d. Menjelaskan komponen pengoperasian PLC</p> <p>e. Menjelaskan cara kerja PLC.</p> <p>f. Menunjukkan instruksi dasar pemrograman PLC.</p> <p>g. Menunjukkan macam – macam software yang digunakan pada pemrograman PLC.</p>	Tes	Penyelesaian tugas individu

K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Penilaian pengetahuan

Kisi-kisi penilaian

No	Kisi-kisi	Soal	Jawaban	Jenis
1.	a. Menjelaskan pengertian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).	<p>1. Apa yang dimaksud dengan PLC (<i>Programmable Logic Control</i>) ?</p> <p>a. Sebuah peralatan elektronik digital yang menggunakan memori yang dapat diprogram atau direprogram sebagai penyimpanan internal dan menjalankan instruksi logika.</p> <p>b. Sebuah peralatan elektronik digital yang tidak menggunakan memori dan tidak dapat diprogram</p> <p>c. Sebuah peralatan elektronik digital yang berfungsi sebagai penyearah</p> <p>d. Sebuah peralatan elektronik digital yang menggunakan memori yang tidak dapat diprogram atau direprogram sebagai</p>	a	PG

		penyimpanan internal.		
2.	a. Membedakan keuntungan dan kerugian menggunakan PLC.	<p>2. Dalam penggunaan PLC, memiliki beberapa keuntungan. Yang termasuk dari keuntungan PLC adalah...</p> <p>a. Harus membutuhkan pelatihan dalam menggunakan PLC</p> <p>b. Terbatas lingkungan penggunaannya, suhu tinggi dan getaran keras dapat mengganggu peralatan elektronik pada PLC</p> <p>c. Membutuhkan peralatan penggunaan tambahan seperti relay</p> <p>d. Kecepatan operasinya sangat cepat</p>	d	PG
4.	a. Menjelaskan bagian konfigurasi sistem PLC.	<p>3. Komponen dasar yang termasuk dalam konfigurasi sistem PLC adalah</p> <p>a. modul input, CPU, sensor dan actuator, statement list</p> <p>b. modul input, CPU, statement list, modul output</p> <p>c. modul input, CPU, modul output, perangkat</p>	c	PG

		<p>pemrograman</p> <p>d. modul input, CPU, sensor dan actuator, modul output</p> <p>4. Dalam konfigurasi sistem PLC salah satunya terdapat CPU. Fungsi dari CPU adalah</p> <p>a. mengevaluasi status input dan output selanjutnya dieksekusi pada program yang tersimpan.</p> <p>b. Mengubah sinyal menjadi analog</p> <p>c. Mendeteksi sinyal dari luar sistem</p> <p>d. Sebagai monitoring dari program yang dijalankan</p>	a	
5.	Menjelaskan komponen pengoperasian PLC	<p>5. Manakah pasangan yang tepat mengenai input dan output pada pengoperasian PLC ?</p> <p>a. Lampu dan Motor</p> <p>b. CPU dan Motor</p> <p>c. Pushbutton dan Lampu</p> <p>d. Pushbutton dan sensor</p> <p>6. Yang dimaksudkan sebagai software PLC untuk mengoperasikan PLC adalah</p> <p>a. CPU</p> <p>b. Input modul</p>	c	PG
			d	

		<p>c. Output modul</p> <p>d. Ladder diagram</p> <p>7. Software yang digunakan dalam membuat ladder diagram yaitu</p> <p>a. CX-Programmer</p> <p>b. Omron</p> <p>c. Microsoft word</p> <p>d. Microsoft excel</p>	a	
6.	Menjelaskan cara kerja PLC	<p>8. Yang merupakan cara kerja dari PLC adalah...</p> <p>a. Menscan progam yang telah dibuat</p> <p>b. Memberikan sebuah inputan</p> <p>c. Dengan cara diberi ladder diagram</p> <p>d. Dengan cara diberi outputan</p>	a	PG
7.	Menentukan bahasa pemrograman dalam PLC .	<p>9. LD 0.01, OR 100.00, ANDNOT 0.01, OUT 100.00 merupakan bagian dari</p> <p>a. Ladder diagram</p> <p>b. Input Ladder</p> <p>c. Statement List</p> <p>d. Output Ladder</p>	c	PG
8.	Menyebutkan macam-macam software yang	<p>10. Software yang digunakan pada programmable logic control (PLC) type Omron</p>	a	PG

	digunakan dalam pemograman PLC	CP1E adalah a. CX-Programmer 9.3 b. Simatic Manager c. Zelio Soft 2 d. FST 3.10		
--	--------------------------------	--	--	--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Nama Sekolah	: SMK Dinamika Pembangunan
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas	: XII TIPTL 1
Pertemuan	: 1 x Pertemuan
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit
Aspek / Materi Pokok	: Pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, kepedulian (kerjasama, toleransi, rukun), sopan santun, mau menerima saran dari orang lain, dan menunjukkan sikap percaya diri dalam berinteraksi secara efektif baik kepada keluarga, teman, masyarakat maupun alam sekitar sebagai upaya menempatkan diri dalam pergaulan di lingkungan sosial.
3. Memahami dan menganalisis pengetahuan yang bersifat fakta, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang IPTEK, seni, budaya, humaniora, makhluk ciptaan Tuhan, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, sekolah, dan lingkungan sekitar, serta menerapkan wawasan dan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Menalar, menyajikan dan mengkaji pengetahuan faktual dalam bahasa jelas dan rasional dalam karya yang konkret dan estetis terkait dengan pengembangan dari materi yang telah dipelajarinya di sekolah secara mandiri, mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan, dan mencerminkan perilaku beriman dan berakhlak mulia.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 1.2 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda - benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 2.2 Menghargai kerja sama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berfikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 3.1 Mendeskripsikan komponen dan sirkit PLC (*Programmable Logic Control*).
- 4.1 Memeriksa sistem dan komponen PLC (*Programmable Logic Control*).

C. Indikator

1. Aspek Kognitif
 - a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar.
 - b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E
 - c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.

D. Tujuan

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

- a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar.
- b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E
- c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.

E. Materi Ajar

- a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar.

- b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E
- c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.

Materi ajar langsung pada jobsheet yang diberikan guru dan pada media powerpoint

F. Metode Pembelajaran

Metode ceramah

G. KKM

Kriteria ketuntasan minimum dalam pelajaran instalasi motor listrik adalah 75.

H. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
A	<p>Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyum , sapa, mengawali pembelajaran dengan berdoa 2. Presensi 3. Menyampaikan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberi motivasi siswa 	20 menit
B	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi pelajaran yaitu tentang : <ol style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar. b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC. • Siswa dapat : <ol style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar. b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E 	140 menit

	c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.	
C	<p>Kegiatan Akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi dengan pertanyaan ; <ol style="list-style-type: none"> c. Apakah kalian semua sudah jelas? d. Apakah masih ada yang ditanyakan? 2. Dengan menggunakan bahasa sendiri siswa diberi kesempatan untuk membuat kesimpulan, guru mengantarkannya dengan beberapa pertanyaan. 3. Guru memberi latihan soal kepada siswa. 4. Guru memberi salam penutup. 	20 menit

I. Sumber

1. Buku BSE, Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan, Diknas

Alat

1. Laptop

Bahan

1. Silabus dan kurikulum 2013

J. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis
2. Prosedur penilaian :

Aspek yang dinilai	Penilaian	Penilaian
Pengetahuan a. Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar. b. Menjelaskan bagian dari PLC OMRON CP1E	Tes	Penyelesaian tugas individu

c. Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor kontrol dengan PLC.		
---	--	--

K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Penilaian pengetahuan

Kisi-kisi penilaian

No	Kisi-kisi	Soal	Jawaban	Jenis																																																												
1.	Menunjukkan tabel kebenaran gerbang logika dasar	<p>Berikut ini yang merupakan table kebenaran untuk gerbang logika NAND adalah...</p> <p>a.</p> <table border="1" data-bbox="794 969 940 1182"> <thead> <tr> <th>S₁</th> <th>S₂</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>b.</p> <table border="1" data-bbox="801 1193 946 1406"> <thead> <tr> <th>S₁</th> <th>S₂</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>c.</p> <table border="1" data-bbox="801 1417 946 1630"> <thead> <tr> <th>S₁</th> <th>S₂</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>d.</p> <table border="1" data-bbox="801 1641 946 1854"> <thead> <tr> <th>S₁</th> <th>S₂</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	S ₁	S ₂	Q	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	S ₁	S ₂	Q	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	S ₁	S ₂	Q	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	S ₁	S ₂	Q	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	a	PG
S ₁	S ₂	Q																																																														
0	0	0																																																														
1	0	0																																																														
0	1	0																																																														
1	1	1																																																														
S ₁	S ₂	Q																																																														
0	0	0																																																														
1	0	1																																																														
0	1	1																																																														
1	1	0																																																														
S ₁	S ₂	Q																																																														
0	0	1																																																														
1	0	0																																																														
0	1	0																																																														
1	1	1																																																														
S ₁	S ₂	Q																																																														
0	0	1																																																														
0	1	1																																																														
1	0	1																																																														
1	1	0																																																														

2.	Menjelaskan bagian – bagian dari PLC OMRON CP1E.	Tegangan yang diperlukan untuk piranti masukan input pada PLC omron CP1E adalah bernilai... a. 12 volt. b. 3 volt c. 24 V d. 220 volt	d	PG
3.	Menjelaskan gambar pengoperasian rangkaian motor control pengendali dengan PLC.	Gambar disamping merupakan pengoperasian motor listrik menggunakan... a. Dua tombol ON / OFF b. Satu tombol ON saja c. Dua tombol ON dan dua tombol OFF d. Jawaban semua benar	a	PG



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Nama Sekolah	: SMK Dinamika Pembangunan
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas	: XII TIPTL 1
Pertemuan	: 1 x Pertemuan
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit
Aspek / Materi Pokok	: Pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, kepedulian (kerjasama, toleransi, rukun), sopan santun, mau menerima saran dari orang lain, dan menunjukkan sikap percaya diri dalam berinteraksi secara efektif baik kepada keluarga, teman, masyarakat maupun alam sekitar sebagai upaya menempatkan diri dalam pergaulan di lingkungan sosial.
3. Memahami dan menganalisis pengetahuan yang bersifat fakta, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang IPTEK, seni, budaya, humaniora, makhluk ciptaan Tuhan, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, sekolah, dan lingkungan sekitar, serta menerapkan wawasan dan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Menalar, menyajikan dan mengkaji pengetahuan faktual dalam bahasa jelas dan rasional dalam karya yang konkret dan estetis terkait dengan pengembangan dari materi yang telah dipelajarinya di sekolah secara mandiri, mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan, dan mencerminkan perilaku beriman dan berakhlak mulia.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda - benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 2.2 Menghargai kerja sama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berfikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 3.1 Mendeskripsikan komponen dan sirkuit PLC (*Programmable Logic Control*).
- 4.1 Memeriksa sistem dan komponen PLC (*Programmable Logic Control*).

C. Indikator

1. Aspek Kognitif
 - a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC.
 - b. Mengoperasikan pemrograman PLC

D. Tujuan

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

- a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC.
- b. Mengoperasikan pemrograman PLC

E. Materi Ajar

- a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC.
- b. Mengoperasikan pemrograman PLC

F. Metode Pembelajaran

Metode ceramah

G. KKM

Kriteria ketuntasan minimum dalam pelajaran dasar pengukuran listrik adalah 75.

H. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
A	Kegiatan Awal <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyum , sapa, mengawali pembelajaran dengan berdoa 2. Presensi 3. Menyampaikan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberi motivasi siswa 	15 menit
B	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi pelajaran yaitu tentang : <ol style="list-style-type: none"> a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC. b. Mengoperasikan pemrograman PLC • Siswa dapat : <ol style="list-style-type: none"> a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC. b. Mengoperasikan pemrograman PLC 	140 menit
C	Kegiatan Akhir <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi dengan pertanyaan ; <ol style="list-style-type: none"> e. Apakah kalian semua sudah jelas? f. Apakah masih ada yang ditanyakan? 2. Dengan menggunakan bahasa sendiri siswa 	25 menit

	<p>diberi kesempatan untuk membuat kesimpulan, guru mengantarkannya dengan beberapa pertanyaan.</p> <p>3. Guru memberi salam penutup.</p>	
--	---	--

I. Sumber

1. Buku BSE, Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan, Diknas

Alat

1. Laptop

Bahan

1. Silabus dan kurikulum 2013

J. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis
2. Prosedur penilaian :

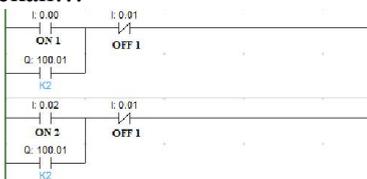
Aspek yang dinilai	Penilaian	Penilaian
Pengetahuan a. Mengoperasikan software CX Programmer untuk pemrograman PLC. b. Mengoperasikan pemrograman PLC	Tes	Penyelesaian tugas individu

K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- a. Penilaian pengetahuan

Kisi-kisi penilaian

No	Kisi-kisi	Soal	Jawaban	Jenis
1.	a. Mengoperasikan software CX	Langkah awal dalam mengoperasikan software program PLC adalah	d	PG

	Programmer untuk pemrograman PLC.	<ul style="list-style-type: none"> a. Pilih File -> Open -> Pilih Progam PLC -> OK b. Pilih File -> Close -> OK c. Pilih File -> Save -> Tulis File Name -> OK d. Pilih File -> New -> Pilih Device type -> OK 		
2.	b. Mengoperasika n pemrogaman PLC	<p>Pada gambar dibawah ini, apa yang terjadi apabila ON1 ditekan...</p>  <ul style="list-style-type: none"> a. Akan menyalakan koil 1 dan koil 2 b. Akan menyalakan koil 1 c. Kedua koil tidak menyala d. ON2 menyala dan Kedua koil menyala 	b	PG

Lampiran 11 Jobsheet Instalasi Motor Listrik

SMK DINAMIKA PEMBANGUNAN 1 JAKARTA	PRAKTIKUM INSTALASI MOTOR LISTRIK 1 FASA	No. Job 1 Tanggal :
PROGAM KEAHLIAN TIPTL	Mengoperasikan 1 motor listrik AC 1 fasa dengan dua tombol ON/OFF menggunakan PLC	NILAI :
KELAS XII		

I. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Siswa dapat membaca gambar rangkaian motor listrik dengan baik
- b. Siswa dapat membuat ladder diagram dan pengawatan pengoperasian 1 motor listrik AC 1 fasa
- c. Siswa dapat merangkai rangkaian control PLC untuk mengoperasikan 1 motor listrik AC 1 fasa dengan dua tombol on/off

II. DASAR TEORI

Motor listrik 1 fasa banyak digunakan pada peralatan rumah tangga listrik misalnya pompa air, mesin cuci, lemari es, kipas angin dan sebagainya. Hal tersebut dikarenakan bentuknya yang sederhana dan harga yang relative murah. Prinsip kerja motor listrik 1 fasa dengan dua tombol on/off ini adalah satu buah kontaktor yang dikendalikan melalui media PLC yang dapat di-ON kan dan di-OFF kan masing-masing.

III. ALAT DAN BAHAN

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Trainer PLC CP1E | 1 |
| 2. Laptop / PC | 1 |
| 3. Software CX Programmer | 1 |

4. Kabel Penghubung dilengkapi dengan Banana Plug secukupnya	
5. AVO Meter	1
6. Obeng Plus	1
7. Test Pen	1
8. Sumber tegangan 1 fasa	220 VAC
9. Motor listrik 1 fasa	1

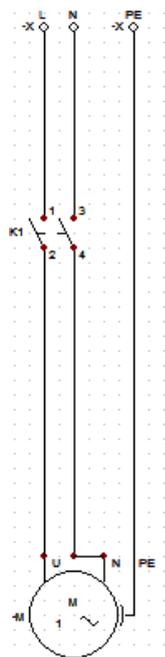
IV. KESELAMATAN KERJA

1. Berdoalah sebelum memulai pekerjaan.
2. Pakailah seragam/ pakaian kerja (*wear pack*).
3. Gunakanlah sarung tangan dan sepatu safety saat praktik
4. Jangan menyalakan sumber listrik sebelum rangkaian terpasang dengan benar
5. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
6. Janganlah bercanda pada saat praktik.

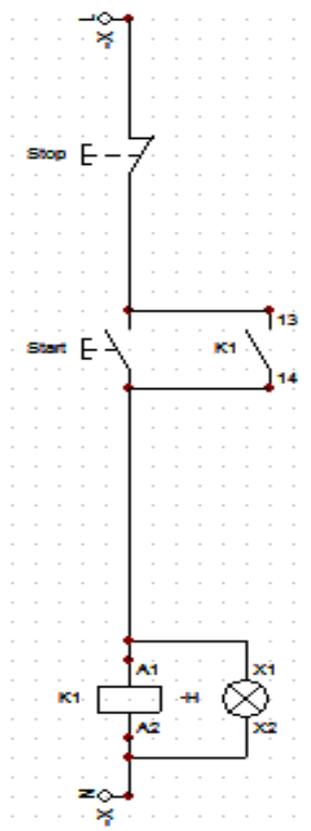
V. LANGKAH KERJA

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Buatlah ladder diagram PLC sesuai dengan gambar rangkaian pada lembar jobsheet yang tersedia
3. Laporkan gambar rangkaian ladder diagram PLC pada instruktur
4. Simulasikan ladder diagram yang telah dilaporkan kepada instruktur
5. Rangkailah *ladder diagram* pada trainer dengan benar sesuai dengan ladder diagram yang telah dibuat.
6. Koneksikan ladder diagram yang telah dibuat untuk ditransfer pada trainer PLC dengan pengawasan langsung oleh instruktur.
7. Jalankan rangkaian dengan dengan pengawasan langsung oleh instruktur
8. Jika sudah selesai, amati dan catat hasil kerja rangkaian yang telah dijalankan

VI. RANGKAIAN UTAMA

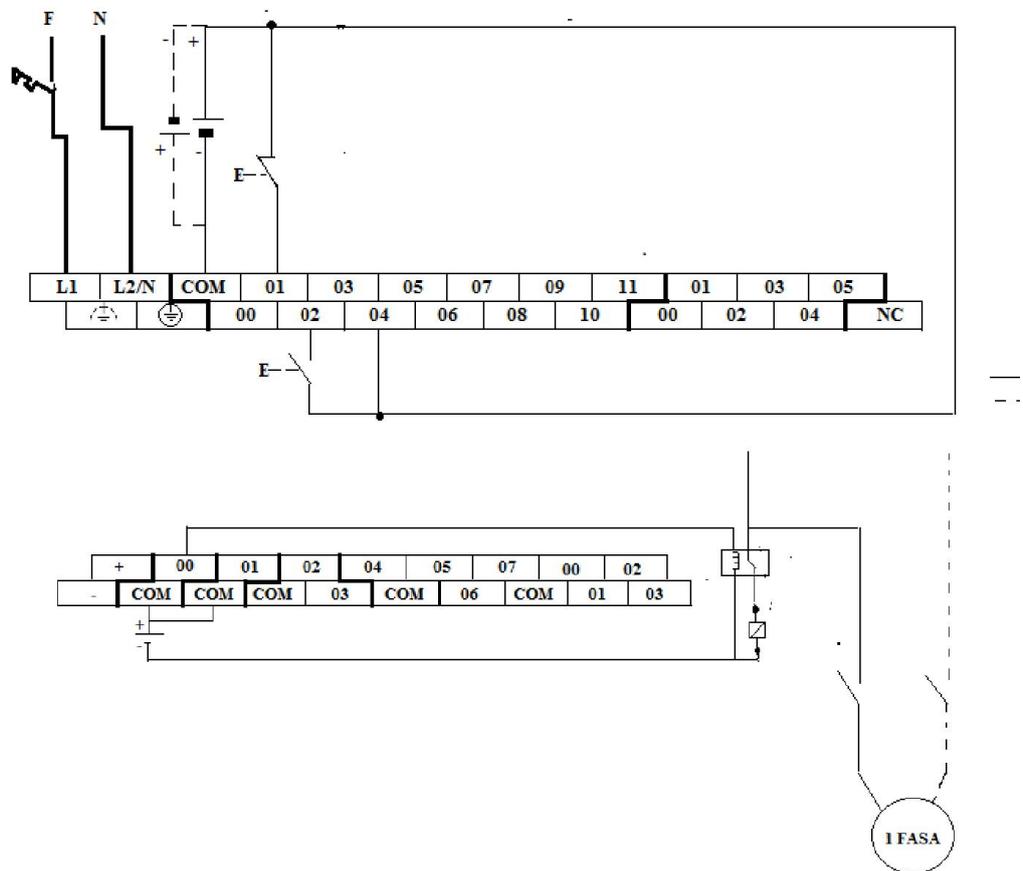


VII. RANGKAIAN KONTROL

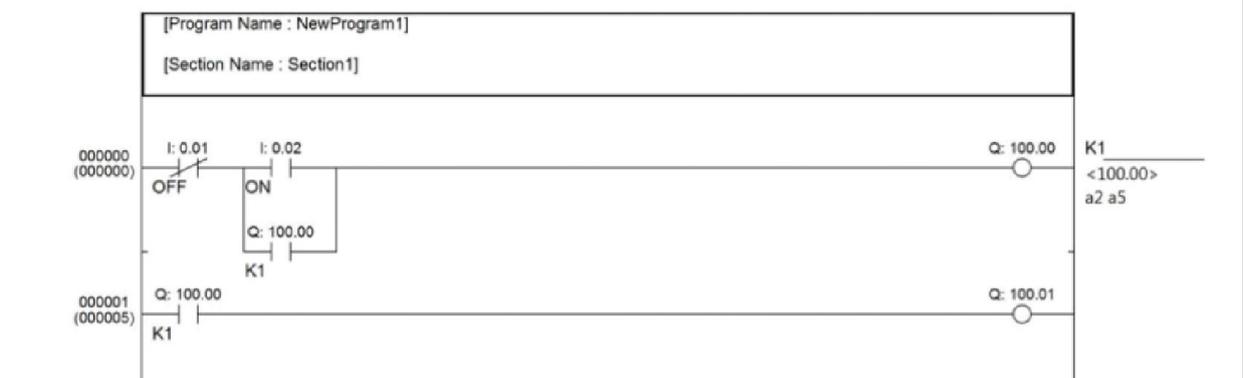


VIII. HASIL RANGKAIAN PENGAWATAN DAN LADDER

1. PENGAWATAN INPUT DAN OUTPUT



2.LADDER



IX. KESIMPULAN

Cara kerja dari pengendalian 1 motor listrik AC 1 Fasa dengan tombol ON / OFF adalah

- Apabila ON 1 ditekan maka akan mengONkan koil 1.
- Apabila koil 1 sudah berfungsi maka, motor listrik akan berputar.
- Apabila ON 2 ditekan, maka motor listrik akan berhenti.

Maka kesimpulannya yaitu motor listrik akan berputar apabila tombol ON 1 ditekan, dan motor akan berhenti apabila tombol OFF ditekan.

LEMBAR PENILAIAN

Aspek Yang Dinilai	Rentangan Nilai			
	1	2	3	4
A. Persiapan Kerja				
1. Ketepatan hadir di ruang praktik				
2. Memperhatikan dan mengikuti instruksi guru				
3. Menyiapkan alat dan bahan sesuai daftar di jobsheet				
4. Menguasai Komponen yang disebutkan pada jobsheet				
B. Sikap Kerja				
5. Menggunakan peralatan keselamatan kerja (seperti sepatu, pakaian praktik dan lainnya)				
6. Mentaati petunjuk keselamatan kerja				
7. Ketelitian ketika bekerja				
8. Memperhatikan kerapihan pada ruangan praktik				
C. Prosedur Kerja				
9. Membuat ladder diagram dengan benar				
10. Menggunakan peralatan sesuai fungsi alatnya				
11. Bekerja sesuai langkah kerja				
D. Hasil Kerja				
12. Ketepatan dalam ladder PLC yang sesuai				
13. Penampilan hasil kerja yang sesuai dengan perintah				
14. Laporan Praktik				
E. Waktu Kerja				
15. Tepat waktu sesuai dengan yang ditentukan				
Jumlah				
Rata – rata				

$$\text{Hasil} : \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

SMK DINAMIKA PEMBANGUNAN 1 JAKARTA	PRAKTIKUM INSTALASI MOTOR LISTRIK 1 FASA	No. Job 2 Tanggal :
PROGAM KEAHLIAN TIPTL	Mengoperasikan 2 motor listrik AC 1 fasa menggunakan 2 tombol ON dan 2 tombol off menggunakan PLC	NILAI :
KELAS XII		

I. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Siswa dapat membaca gambar rangkaian motor listrik dengan baik
- b. Siswa dapat membuat ladder diagram dan pengawatan pengoperasian 2 motor listrik AC 1 fasa menggunakan 2 tombol ON dan 2 tombol off
- c. Siswa dapat merangkai rangkaian control PLC untuk mengoperasikan 2 motor listrik AC 1 fasa menggunakan 2 tombol ON dan 2 tombol off

II. DASAR TEORI

Motor listrik 1 fasa banyak digunakan pada peralatan rumah tangga listrik misalnya pompa air, mesin cuci, lemari es, kipas angin dan sebagainya. Hal tersebut dikarenakan bentuknya yang sederhana dan harga yang relative murah. Prinsip kerja dari 2 motor listrik 1 fasa dengan 2 tombol ON dan 2 tombol off ini adalah dua buah kontaktor yang dapat di ON kan dan di OFF kan masing – masing yang dikendalikan melalui media PLC yaitu dapat menggunakan 2 tombol ON dan 2 tombol OFF untuk menghidupkan 2 motor dengan masing – masing tombol ON dan tombol OFF.

III. ALAT DAN BAHAN

1. Trainer PLC CP1E	1
2. Laptop / PC	1
3. Software CX Programmer	1
4. Kabel Penghubung dilengkapi dengan Banana Plug secukupnya	
5. AVO Meter	1
6. Obeng Plus	1
7. Test Pen	1
8. Sumber tegangan 1 fasa	220 VAC
9. Kontaktor	2
10. Motor listrik 1 fasa	2

IV. KESELAMATAN KERJA

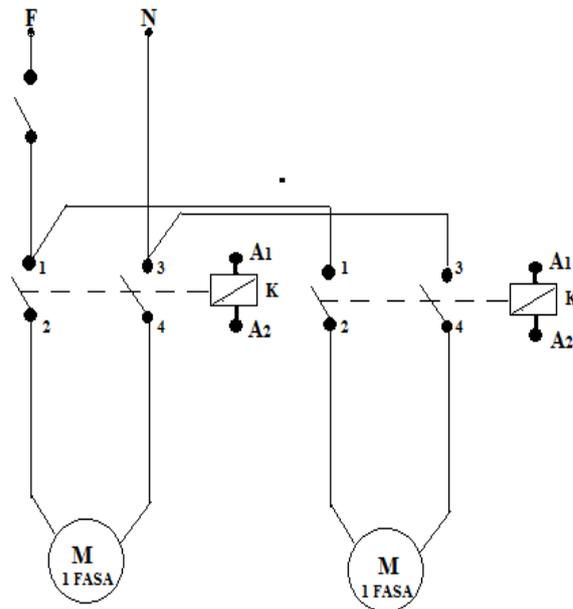
1. Berdoalah sebelum memulai pekerjaan.
2. Pakailah seragam/ pakaian kerja (*wear pack*).
3. Gunakanlah sarung tangan dan sepatu safety saat praktik
4. Jangan menyalakan sumber listrik sebelum rangkaian terpasang dengan benar
5. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
6. Janganlah bercanda pada saat praktik

V. LANGKAH KERJA

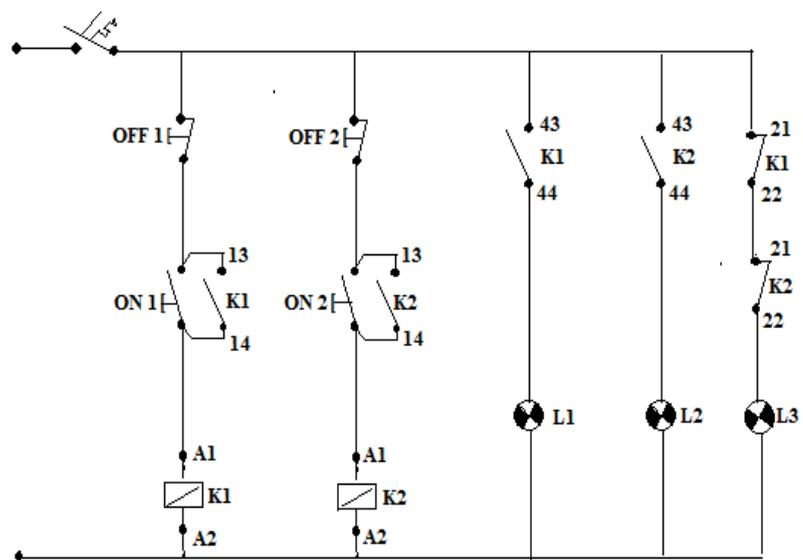
1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Buatlah ladder diagram PLC sesuai dengan gambar rangkaian pada lembar jobsheet yang tersedia

3. Laporkan gambar rangkaian ladder diagram PLC pada instruktur
4. Simulasikan ladder diagram yang telah dilaporkan kepada instruktur
5. Rangkailah *ladder diagram* pada trainer dengan benar sesuai dengan ladder diagram yang telah dibuat.
6. Koneksikan ladder diagram yang telah dibuat untuk ditransfer pada trainer PLC dengan pengawasan langsung oleh instruktur.
7. Jalankan rangkaian dengan dengan pengawasan langsung oleh instruktur
8. Jika sudah selesai, amati dan catat hasil kerja rangkaian yang telah dijalankan.

VI. RANGKAIAN UTAMA

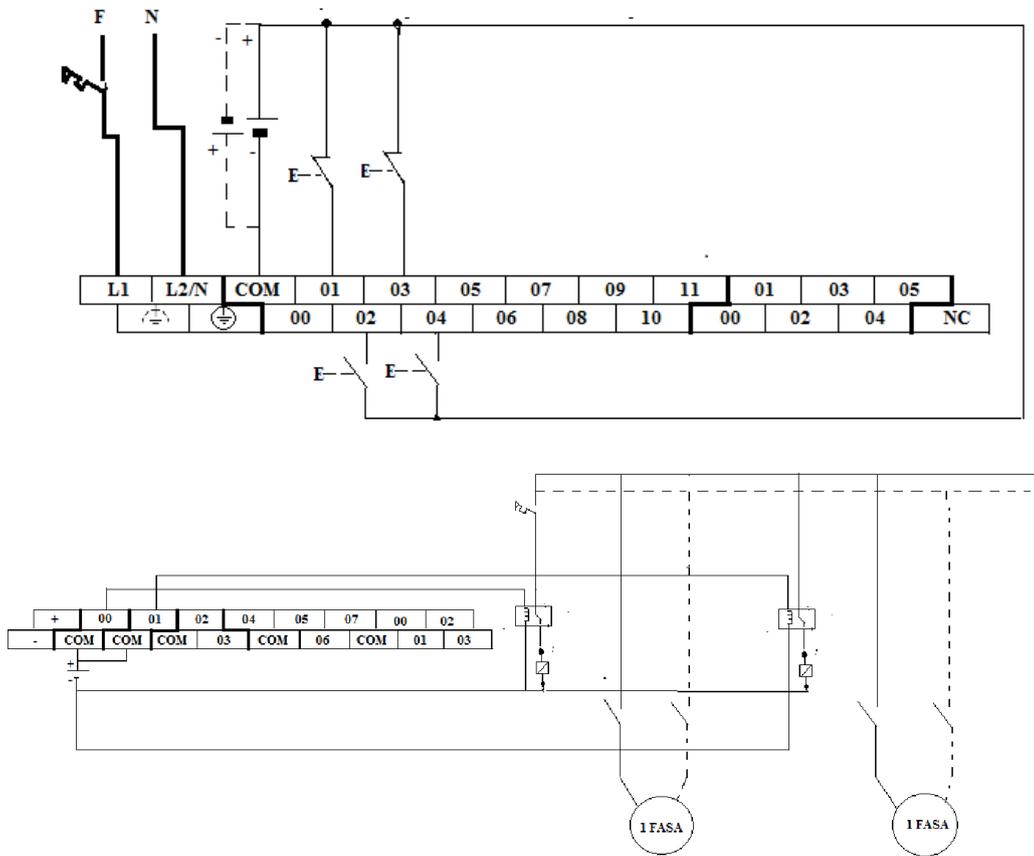


VII. RANGKAIAN KONTROL

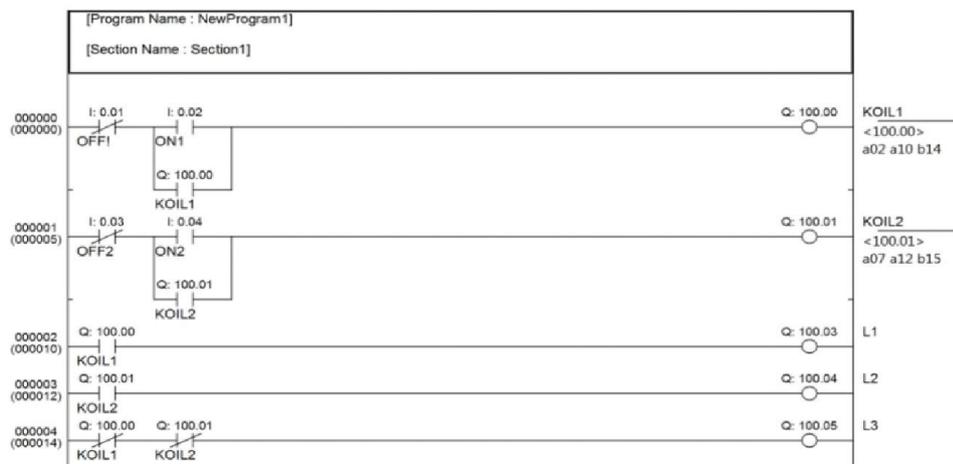


VIII. HASIL RANGKAIAN PENGAWATAN DAN LADDER

PENGAWATAN INPUT DAN OUTPUT



LADDER



IX. KESIMPULAN

Cara kerja dari pengendalian 2 motor listrik AC 1 Fasa dengan dua tombol ON dan dua tombol OFF adalah

- Apabila ON 1 ditekan maka akan mengONkan koil 1.
- Apabila koil 1 sudah berfungsi maka, motor listrik 1 akan berputar.
- Apabila ON 2 ditekan, maka akan mengONkan koil 2
- Apabila koil 2 sudah berfungsi maka motor listrik 2 akan berputar.
- Apabila tombol OFF ditekan, maka motor listrik akan berhenti

Maka kesimpulannya yaitu motor listrik 1 akan berputar apabila tombol ON 1 ditekan, dan motor akan berhenti apabila tombol OFF 1 ditekan. Dan motor listrik 2 akan berputar apabila tombol ON 2 ditekan, dan motor akan berhenti apabila tombol OFF 2 ditekan.

LEMBAR PENILAIAN

Aspek Yang Dinilai	Rentangan Nilai			
	1	2	3	4
A. Persiapan Kerja				
1. Ketepatan hadir di ruang praktik				
2. Memperhatikan dan mengikuti instruksi guru				
3. Menyiapkan alat dan bahan sesuai daftar di jobsheet				
4. Menguasai Komponen yang disebutkan pada jobsheet				
B. Sikap Kerja				
5. Menggunakan peralatan keselamatan kerja (seperti sepatu, pakaian praktik dan lainnya)				
6. Mentaati petunjuk keselamatan kerja				
7. Ketelitian ketika bekerja				
8. Memperhatikan kerapihan pada ruangan praktik				
C. Prosedur Kerja				
9. Membuat ladder diagram dengan benar				
10. Menggunakan peralatan sesuai fungsi alatnya				
11. Bekerja sesuai langkah kerja				
D. Hasil Kerja				
12. Ketepatan dalam ladder PLC yang sesuai				
13. Penampilan hasil kerja yang sesuai dengan perintah				
14. Laporan Praktik				
E. Waktu Kerja				
15. Tepat waktu sesuai dengan yang ditentukan				
Jumlah				
Rata – rata				

$$\text{Hasil} : \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

SMK DINAMIKA PEMBANGUNAN 1 JAKARTA	PRAKTIKUM INSTALASI MOTOR LISTRIK 3 FASA	No. Job 3 Tanggal :
PROGAM KEAHLIAN TIPTL	Mengoperasikan Motor Listrik AC 3 Fasa Yang Bekerja Sementara Dan Terus Menerus Menggunakan 2 Kontaktor Magnet Menggunakan PLC	NILAI :
KELAS XII		

I. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Siswa dapat membaca gambar rangkaian motor listrik dengan baik
- b. Siswa dapat membuat pengawatan rangkaian motor listrik dengan benar
- c. Siswa dapat membuat ladder diagram pengoperasian 1 motor listrik AC 3 fasa

II. DASAR TEORI

Motor tiga fasa adalah motor listrik yang bekerja berdasarkan prinsip perubahan daya listrik tiga fasa menjadi daya mekanik melalui media magnetic. Prinsip kerja dalam mengoperasikan motor listrik 3 fasa yang bekerja sementara dan terus menerus yaitu ketika tombol ON 1 ditekan maka motor akan bekerja hanya selama tombol ditekan. Sedangkan pada tombol ON 2 berfungsi untuk menghidupkan motor secara terus menerus yaitu motor akan tetap ON meskipun tekanan pada tombol ON 2 sudah dilepas.

III. ALAT DAN BAHAN

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Trainer PLC CP1E | 1 |
| 2. Laptop / PC | 1 |
| 3. Software CX Programmer | 1 |

4. Kabel Penghubung dilengkapi dengan Banana Plug secukupnya	
5. AVO Meter	1
6. Obeng Plus	1
7. Test Pen	1
8. Sumber tegangan 1 fasa	220 VAC
9. Kontaktor	2
10. Motor listrik 1 fasa	1

IV. KESELAMATAN KERJA

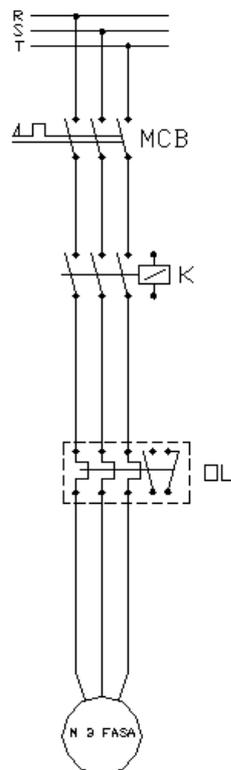
1. Berdoalah sebelum memulai pekerjaan.
2. Pakailah seragam/ pakaian kerja (*wear pack*).
3. Gunakanlah sarung tangan dan sepatu safety saat praktik
4. Jangan menyalakan sumber listrik sebelum rangkaian terpasang dengan benar
5. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
6. Janganlah bercanda pada saat praktik

V. LANGKAH KERJA

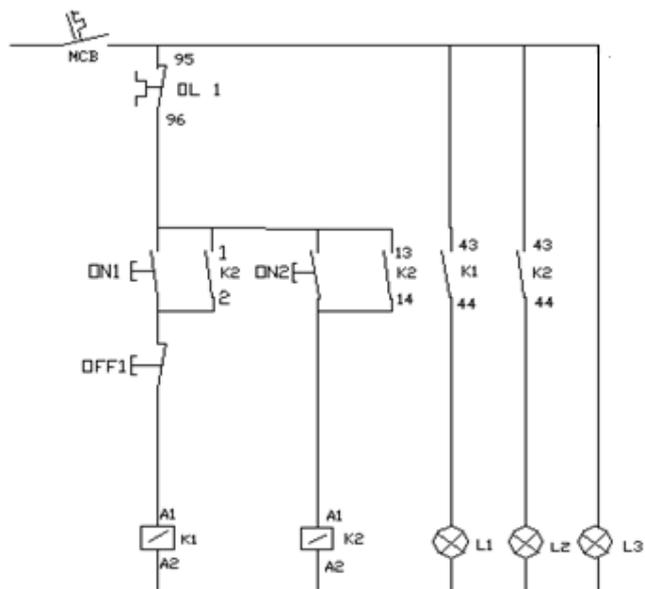
1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Buatlah ladder diagram PLC sesuai dengan gambar rangkaian pada lembar jobsheet yang tersedia
3. Laporkan gambar rangkaian ladder diagram PLC pada instruktur
4. Simulasikan ladder diagram yang telah dilaporkan kepada instruktur

5. Rangkailah *ladder diagram* pada trainer dengan benar sesuai dengan ladder diagram yang telah dibuat.
6. Koneksikan ladder diagram yang telah dibuat untuk ditransfer pada trainer PLC dengan pengawasan langsung oleh instruktur.
7. Jalankan rangkaian dengan dengan pengawasan langsung oleh instruktur
8. Jika sudah selesai, amati dan catat hasil kerja rangkaian yang telah dijalankan.

VI. RANGKAIAN UTAMA

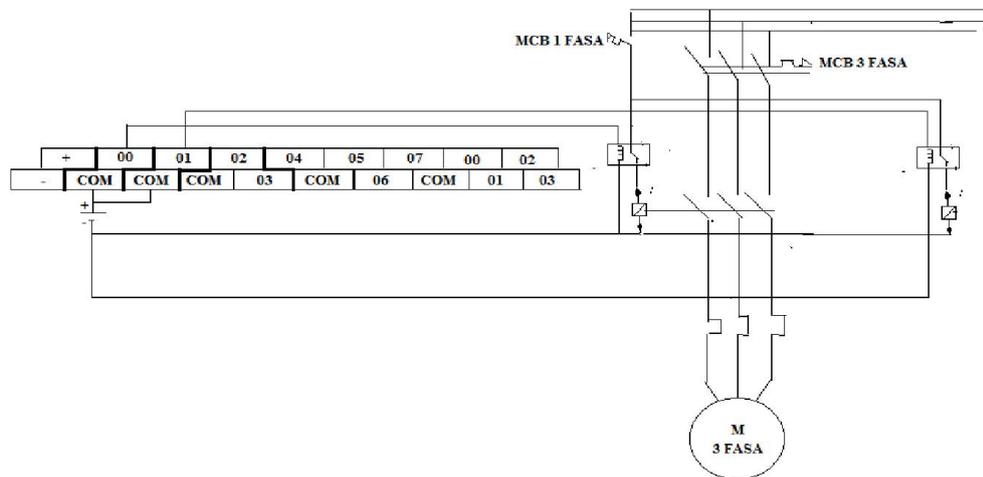
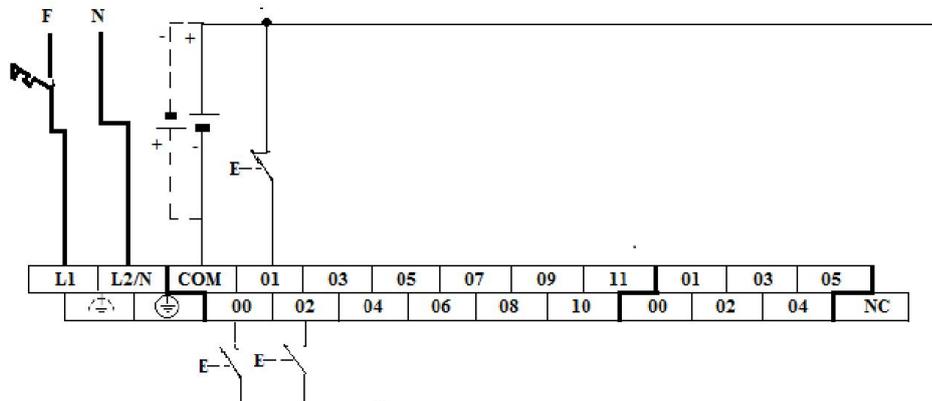


VII. RANGKAIAN KONTROL

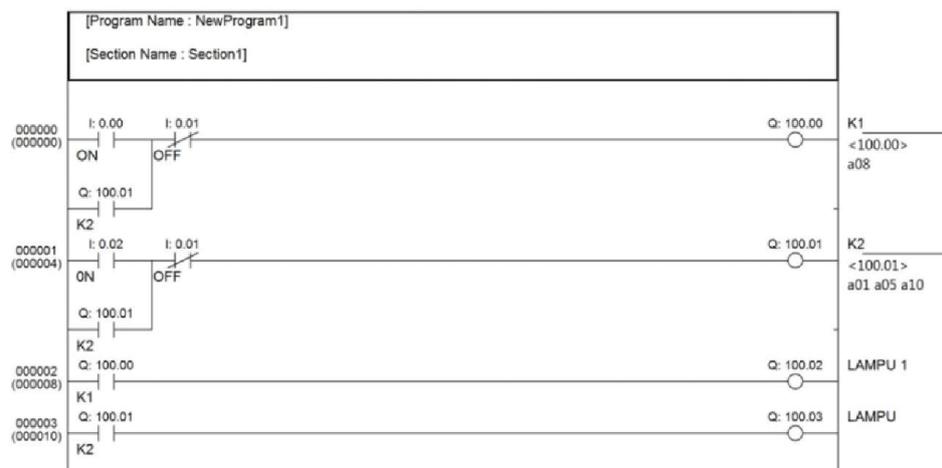


VIII. HASIL RANGKAIAN PENGAWATAN DAN LADDER

PENGAWATAN INPUT DAN OUTPUT



LADDER



IX. KESIMPULAN

Cara kerja dari pengendalian 1 motor listrik AC 3 Fasa yang bekerja sementara dan terus menerus menggunakan 2 kontaktor adalah

- Apabila ON 1 ditekan maka akan mengONkan koil 1.
- Apabila koil 1 sudah berfungsi maka, motor listrik 1 akan berputar sementara selama tombol ON 1 ditekan.
- Apabila tombol ON 1 dilepas maka motor listrik akan berhenti.
- Apabila ON 2 ditekan, maka akan mengONkan koil 1 dan koil 2
- Apabila koil 1 dan koil 2 sudah berfungsi maka motor listrik akan berputar terus menerus tanpa ditekan terus.
- Apabila tombol OFF ditekan, maka motor listrik akan berhenti.

Maka kesimpulannya yaitu motor listrik akan berputar sementara apabila tombol ON 1 ditekan, dan motor akan berhenti apabila tombol ON 1 dilepas. Dan motor listrik akan berputar terus menerus apabila tombol ON 2 ditekan lalu dilepas, dan motor akan berhenti apabila tombol OFF ditekan.

LEMBAR PENILAIAN

Aspek Yang Dinilai	Rentangan Nilai			
	1	2	3	4
A. Persiapan Kerja				
1. Ketepatan hadir di ruang praktik				
2. Memperhatikan dan mengikuti instruksi guru				
3. Menyiapkan alat dan bahan sesuai daftar di jobsheet				
4. Menguasai Komponen yang disebutkan pada jobsheet				
B. Sikap Kerja				
5. Menggunakan peralatan keselamatan kerja (seperti sepatu, pakaian praktik dan lainnya)				
6. Mentaati petunjuk keselamatan kerja				
7. Ketelitian ketika bekerja				
8. Memperhatikan kerapihan pada ruangan praktik				
C. Prosedur Kerja				
9. Membuat ladder diagram dengan benar				
10. Menggunakan peralatan sesuai fungsi alatnya				
11. Bekerja sesuai langkah kerja				
D. Hasil Kerja				
12. Ketepatan dalam ladder PLC yang sesuai				
13. Penampilan hasil kerja yang sesuai dengan perintah				
14. Laporan Praktik				
E. Waktu Kerja				
15. Tepat waktu sesuai dengan yang ditentukan				
Jumlah				
Rata – rata				

$$\text{Hasil} : \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

SMK DINAMIKA PEMBANGUNAN 1 JAKARTA	PRAKTIKUM INSTALASI MOTOR LISTRIK 1 FASA	No. Job 4 Tanggal :
PROGAM KEAHLIAN TIPTL	Mengoperasikan 2 Motor Listrik 3 Fasa Bekerja Bergantian Langsung	NILAI :
KELAS XII		

I. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Siswa dapat membaca gambar rangkaian motor listrik dengan baik
- b. Siswa dapat membuat pengawatan rangkaian motor listrik dengan benar
- c. Siswa dapat membuat ladder diagram pengoperasian 2 motor listrik AC 3 fasa

II. DASAR TEORI

Motor tiga fasa adalah motor listrik yang bekerja berdasarkan prinsip perubahan daya listrik tiga fasa menjadi daya mekanik melalui media magnetic. Prinsip kerja dalam mengoperasikan 2 motor listrik 3 fasa yang bekerja bergantian langsung yaitu ketika motor 1 ON maka motor 2 otomatis tidak ON, tetapi tetap bisa di ON kan.

III. ALAT DAN BAHAN

- | | |
|---|------------|
| 1. Trainer PLC CP1E | 1 |
| 2. Laptop / PC | 1 |
| 3. Software CX Programmer | 1 |
| 4. Kabel Penghubung dilengkapi dengan Banana Plug | secukupnya |
| 5. AVO Meter | 1 |
| 6. Obeng Plus | 1 |
| 7. Test Pen | 1 |

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| 8. Sumber tegangan 1 fasa dan 3 fasa | 220 VAC |
| 9. Motor listrik 3 fasa | 2 |

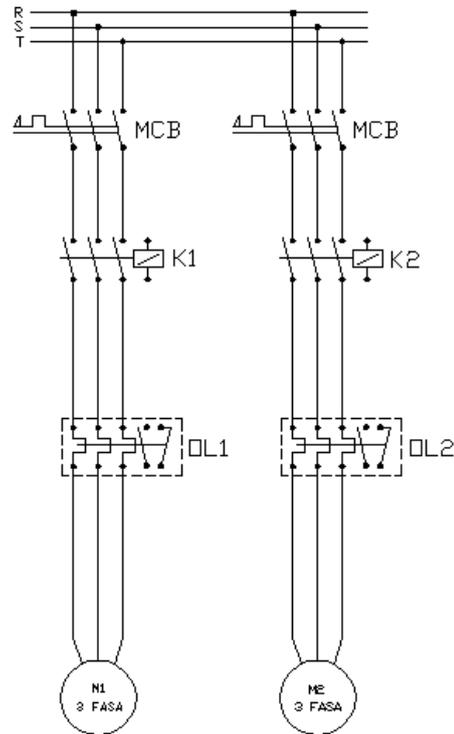
IV. KESELAMATAN KERJA

1. Berdoalah sebelum memulai pekerjaan.
2. Pakailah seragam/ pakaian kerja (*wear pack*).
3. Gunakanlah sarung tangan dan sepatu safety saat praktik
4. Jangan menyalakan sumber listrik sebelum rangkaian terpasang dengan benar
5. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
6. Janganlah bercanda pada saat praktik

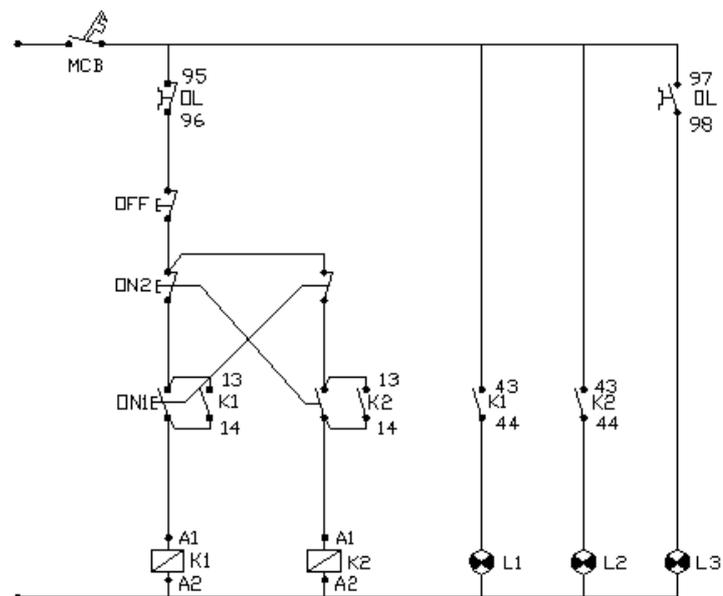
V. LANGKAH KERJA

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Buatlah ladder diagram PLC sesuai dengan gambar rangkaian pada lembar jobsheet yang tersedia
3. Laporkan gambar rangkaian ladder diagram PLC pada instruktur
4. Simulasikan ladder diagram yang telah dilaporkan kepada instruktur
5. Rangkailah *ladder diagram* pada trainer dengan benar sesuai dengan ladder diagram yang telah dibuat.
6. Koneksikan ladder diagram yang telah dibuat untuk ditransfer pada trainer PLC dengan pengawasan langsung oleh instruktur.
7. Jalankan rangkaian dengan dengan pengawasan langsung oleh instruktur
8. Jika sudah selesai, amati dan catat hasil kerja rangkaian yang telah Dijalankan.

VI. RANGKAIAN UTAMA

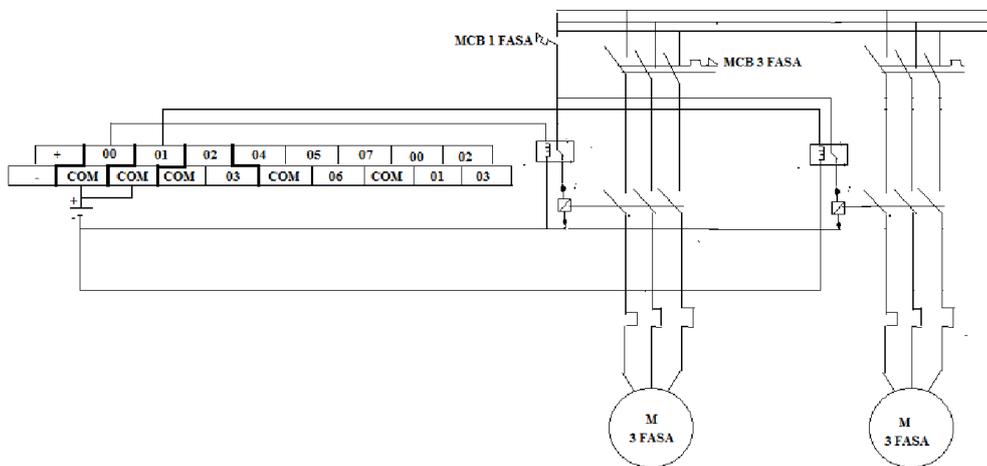
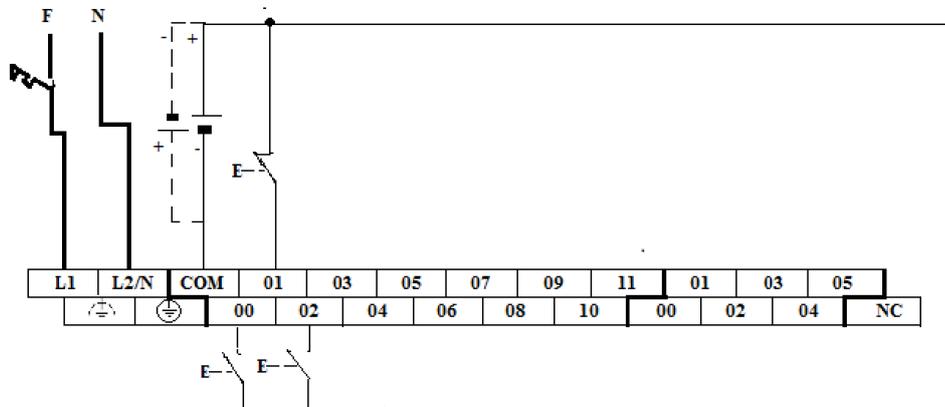


VII. RANGKAIAN KONTROL

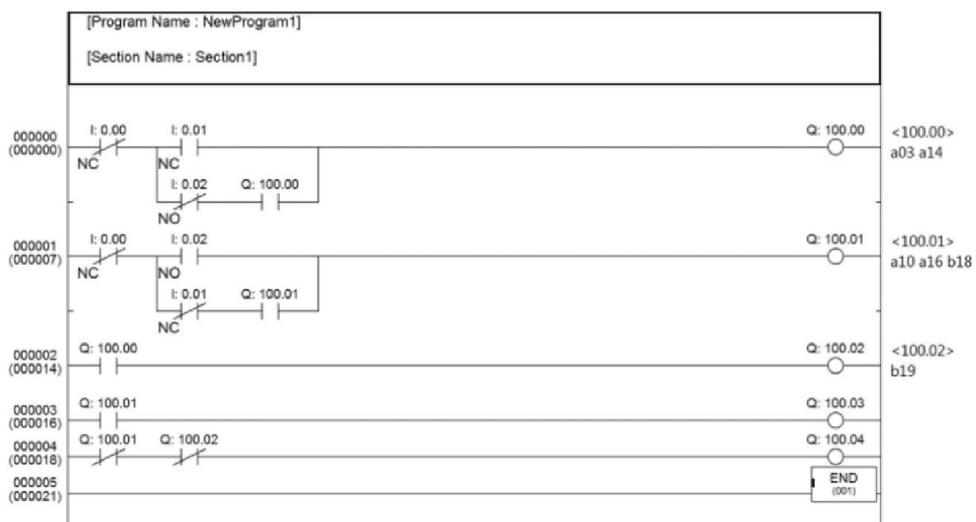


VIII. HASIL RANGKAIAN PENGAWATAN DAN LADDER

PENGAWATAN INPUT OUTPUT



LADDER



IX. KESIMPULAN

Cara kerja dari pengendalian 2 motor listrik AC 3 Fasa yang bekerja langsung adalah

- Apabila ON 1 ditekan maka akan mengONkan koil 1.
- Apabila koil 1 sudah berfungsi maka, motor listrik 1 akan berputar dan motor listrik tidak berputar.
- Apabila tombol ON 2 ditekan maka koil 2 akan ON.
- Apabila koil 2 sudah berfungsi maka motor listrik 2 akan berputar.
- Jika salah satu sedang ON, maka dapat menyalakan kedua koil sehingga kedua motor dapat berputar jika ditekan.

.Maka kesimpulannya, ketika motor 1 ON maka motor 2 otomatis tidak ON, tetapi tetap bisa di ON kan.

LEMBAR PENILAIAN

Aspek Yang Dinilai	Rentangan Nilai			
	1	2	3	4
A. Persiapan Kerja				
1. Ketepatan hadir di ruang praktik				
2. Memperhatikan dan mengikuti instruksi guru				
3. Menyiapkan alat dan bahan sesuai daftar di jobsheet				
4. Menguasai Komponen yang disebutkan pada jobsheet				
B. Sikap Kerja				
5. Menggunakan peralatan keselamatan kerja (seperti sepatu, pakaian praktik dan lainnya)				
6. Mentaati petunjuk keselamatan kerja				
7. Ketelitian ketika bekerja				
8. Memperhatikan kerapihan pada ruangan praktik				
C. Prosedur Kerja				
9. Membuat ladder diagram dengan benar				
10. Menggunakan peralatan sesuai fungsi alatnya				
11. Bekerja sesuai langkah kerja				
D. Hasil Kerja				
12. Ketepatan dalam ladder PLC yang sesuai				
13. Penampilan hasil kerja yang sesuai dengan perintah				
14. Laporan Praktik				
E. Waktu Kerja				
15. Tepat waktu sesuai dengan yang ditentukan				
Jumlah				
Rata – rata				

$$\text{Hasil} : \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Lampiran 12 Materi Pembelajaran

TATA CARA

PENGGUNAAN TRAINER PLC CP1E

1. Pendahuluan

Trainer PLC adalah perangkat yang digunakan untuk pembelajaran dalam bidang alat pengendali khususnya menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*). Dengan menggunakan media trainer siswa akan dengan mudah memahami sistem pengendalian menggunakan PLC antara lain :

- a. Pengenalan perangkat dasar PLC
- b. Pengenalan cara penyambungan perangkat input berupa tombol dan sensor, serta perangkat output berupa indikator, buzzer
- c. Pengenalan cara pengisian program dari computer ke PLC serta cara mensimulasikan
- d. Dapat disambungkan dengan perangkat input dan output dari luar sehingga dapat digunakan untuk simulasi yang dirancang khusus, seperti dalam pembelajaran yang ada yaitu simulasi pengendalian motor.

2. Spesifikasi Trainer

1. Dimensi

Panjang : 70 cm Lebar : 50 cm Tebal : 20 cm

2. Bahan

- Plat kayu cat powder coating
- Panel depan acrylic

3. PLC Omron CP1E 30 I/O

4. Power Supply 220 V AC

5. Power Supply Internal 24 VDC

6. Input Toggle Switch 18 bit

7. Input Banana plug 18 bit

8. Output Indicator LED 12 Bit / 24 V

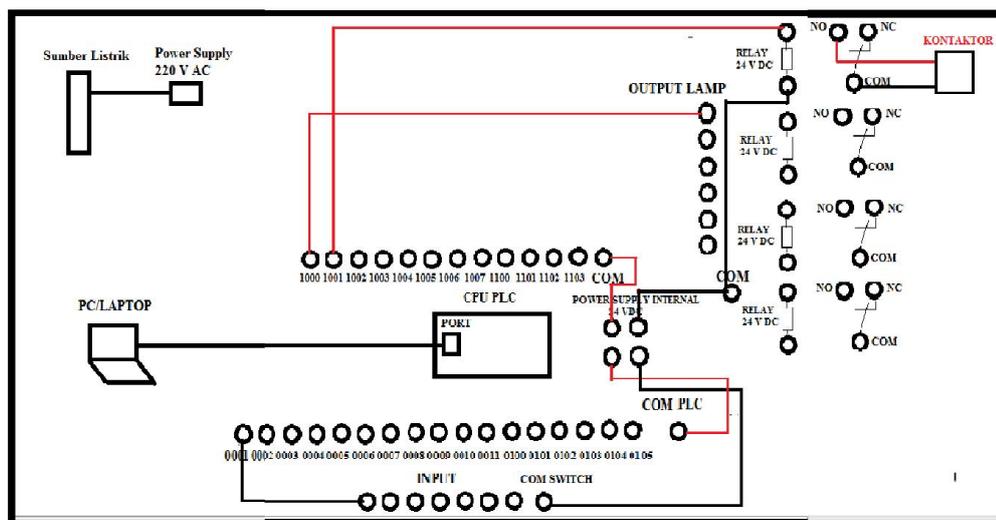
9. Output Banana plug 12 Bit

10. Indicator lamp module 3 x 24 VDC

11. Buzzer 24 VDC

12. Penambahan kontaktor

4. Pemasangan Trainer PLC CP1E



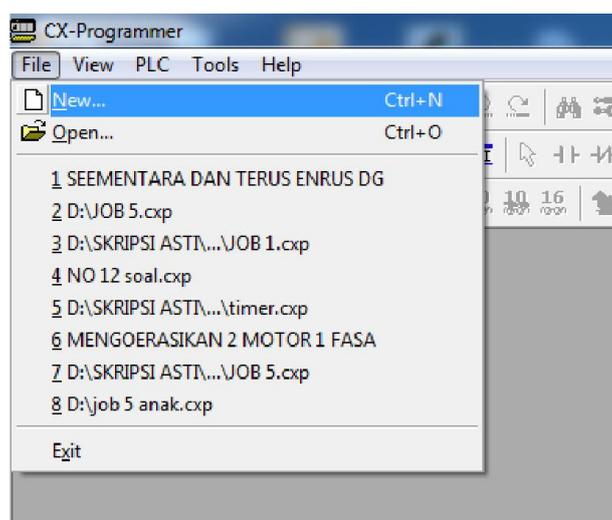
Gambar Pemasangan Trainer PLC CP1E

*Input dan output disesuaikan dengan program yang digunakan.

3. Koneksi Trainer PLC CP1E dengan Software CX-Programmer

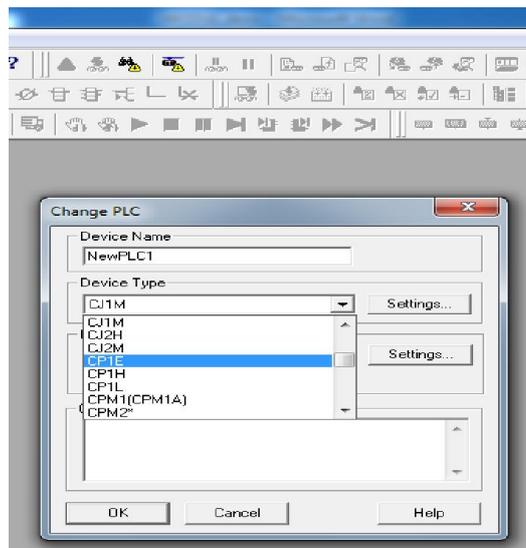
A. Setting CX-Programmer:

1. Pastikan PC telah terinstal oleh CX-Programmer
2. Buka CX-Programmer lalu klik New pada file, seperti pada gambar berikut ini

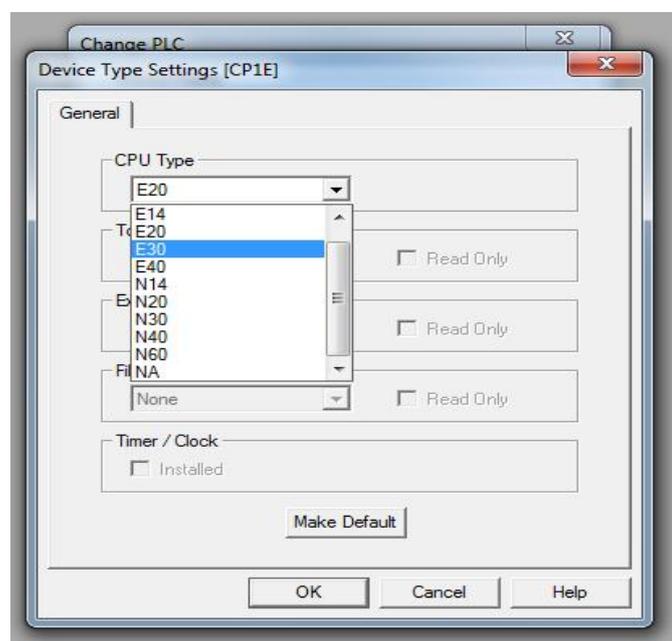


3. Lalu pilih Device type yang digunakan yaitu CP1E, seperti pada gambar

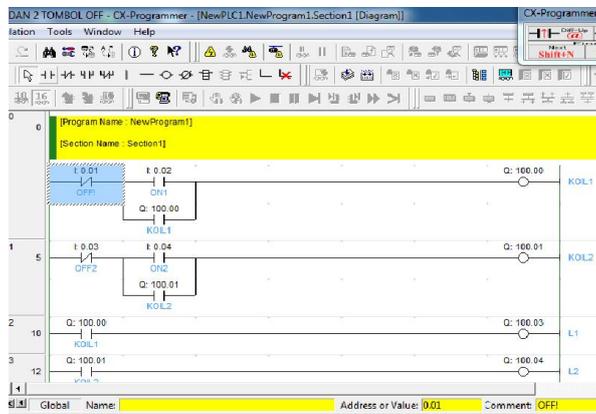
berikut ini :



4. Setelah itu klik setting lalu pilih jenis CPU type yaitu E30 (sesuai dengan jenis PLC yang digunakan) lalu klik OK. Seperti pada gambar berikut ini :



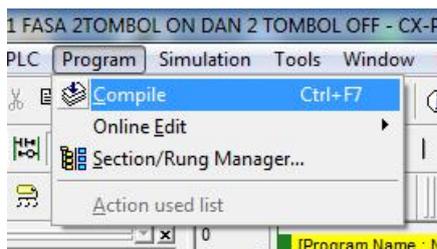
- Buat program sesuai dengan yg diperintah. Berikut contoh program yang telah dibuat yaitu



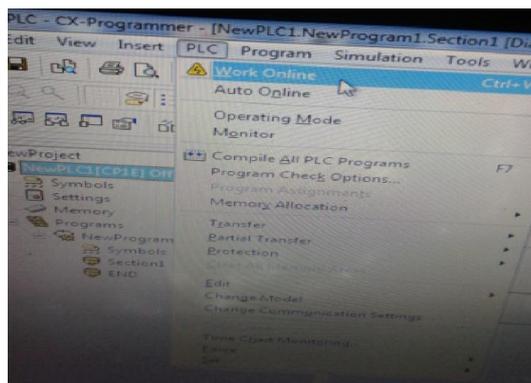
- Setelah itu simulasikan terlebih dahulu dengan mengklik ikon *work online Simulator*. Seperti pada gambar berikut ini :

B. Setting CX-Programmer ke Trainer PLC

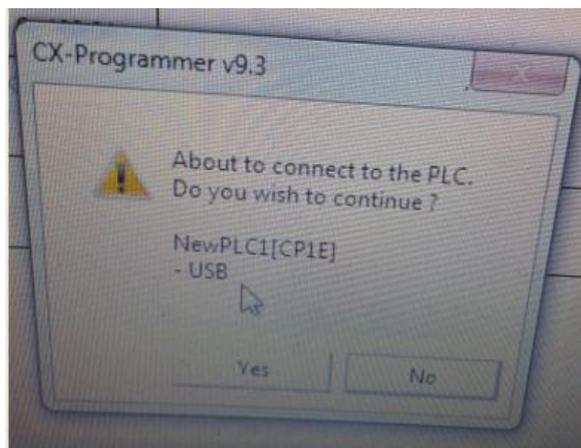
1. Program yang telah dibuat disimulasikan melalui trainer dengan menyalakan trainer. Pasang kabel power supply kedalam sumber listrik dan kabel port USB PLC dihubungkan ke laptop (MCB dalam keadaan ON).
2. Lalu pilih program lalu klik compile. Seperti pada gambar berikut ini :



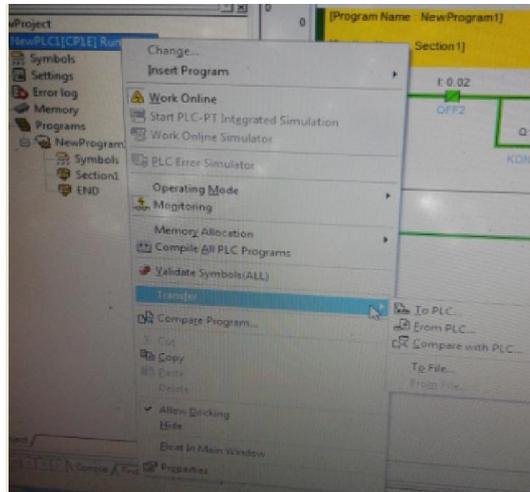
3. Selanjutnya pilih PLC lalu klik *work online* . Seperti pada gambar berikut ini:



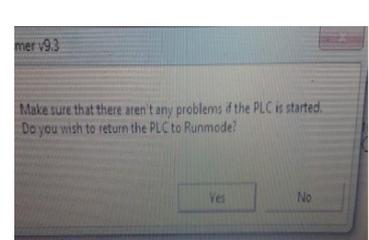
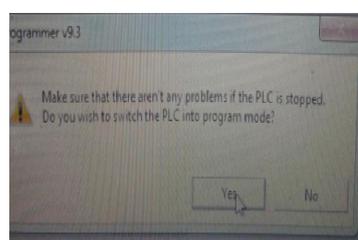
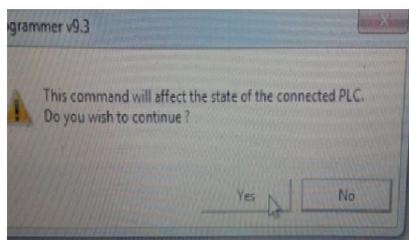
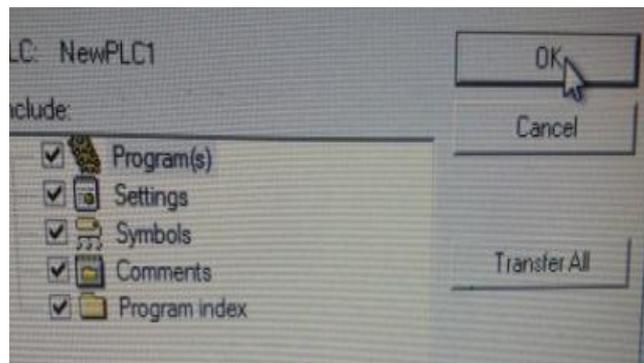
4. Lalu kli YES pada perintah berikut ini :



5. Setelah Program telah terkoneksi, lalu pilih transfer To PLC. seperti gambar berikut ini :



6. Setelah itu menceklis semua pilihan yang ada lalu klik OK. Selanjutnya pilih YES sesuai perintah. Seperti pada gambar dibawah ini :

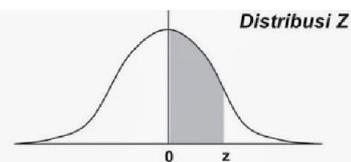


7. Trainer siap dijalankan.

Lampiran 11 Tabel Z, Tabel Liliefors dan Tabel F

Tabel Z

Kumulatif sebaran frekuensi normal
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Dipergunakan untuk kepentingan Praktikum dan Kuliah Statistika Agrotek cit. Ade

Tabel Liliefors

Nilai Kritis L Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel (n)	Taraf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
> 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung, Tarsito, 1989.

Tabel F

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05															
df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

Lampiran 14 Surat Penelitian



YAYASAN AL WATHONIYAH ASSHODRIYAH 9
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) DINAMIKA PEMBANGUNAN 1 JAKARTA
1. BIDANG KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA
 Kompetensi Keahlian : 1) Teknik Instalasi Tenaga Listrik 3) Teknik Pemasinan
 2) Teknik Audio Video 4) Teknik Kendaraan Ringan
2. BIDANG KEAHLIAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
 Kompetensi Keahlian : Teknik Komputer dan Jaringan
AKREDITASI : A
 Badan Akreditasi Provinsi - Sekolah/Madrasah Provinsi DKI Jakarta Tahun 2014

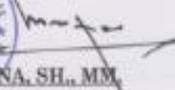
SURAT KETERANGAN
 Nomor : 0518 /SMK DP-1/U/VI /2016

Yang bertandatangan dibawah ini Kepala Sekolah SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta, menerangkan bahwa :

Nama : **ASTI DWI ARIANDINI**
 Nomor Registrasi : 5115122584
 Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
 Fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta
 No. Telp/HP : 089634977068

Telah melaksanakan penelitian lanjutan di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta, pada tanggal 16 Mei s.d. 28 Mei 2016 dalam rangka memenuhi tugas mata kuliah Program Pendidikan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka Penulisan Skripsi dengan judul "Pengaruh Trainer Motor Listrik 1 Fasa dan 3 Fasa Berbasis PLC CP1E Terhadap Hasil Belajar Siswa".

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 09 Juni 2016
 Kepala Sekolah


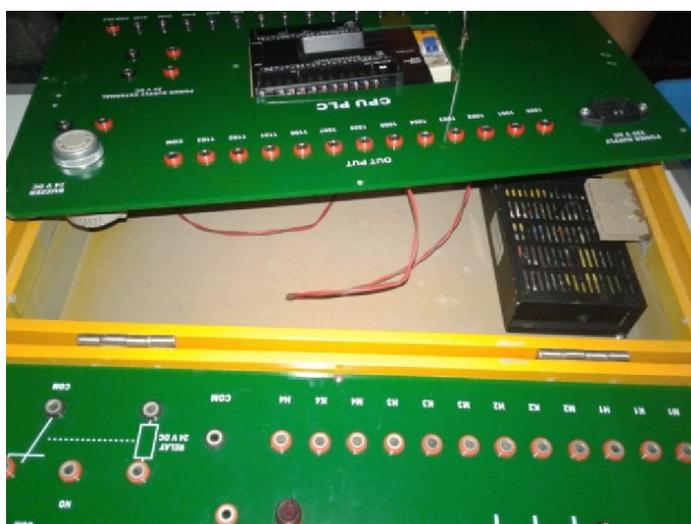
MULYANA, SH., MM

Tembusan :
 1. Arsip

Lampiran 15 DOKUMENTASI









RIWAYAT HIDUP



ASTI DWI ARIANDINI, Putri kedua dari dua bersaudara. Putra pertama dengan nama Yoga Aryo Priambodo dari pasangan Suhariyono dan T. Supriyati. Penulis lahir di Jakarta, 08 Juli 1994. Penulis bertempat tinggal di Bekasi Timur Regensi Blok F9 No. 1 RT

002/014, Kecamatan Cimuning, Kelurahan Mustika Jaya Bekasi.

Riwayat Pendidikan: Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SDN

Padurenan 1 pada tahun 2000 dan lulus pada tahun 2006. Kemudian melanjutkan

ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di MTSN SETU Bekasi pada tahun 2006

dan lulus pada tahun 2009, lalu melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Atas

di SMA Daya Utama Bekasi pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2012. Penulis

melanjutkan pendidikan ke jenjang universitas di Universitas Negeri Jakarta

melalui seleksi SBMPTN tulis, dengan program studi Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Teknik. Selama kuliah penulis mengikuti beberapa organisasi dari tingkat

jurusan di HMJTE dan di tingkat fakultas teknik di Pasukan Biru FT. Penulis juga

sebagai penerima beasiswa Karya Salemba Empat dan aktif di Paguyuban KSE.

Pengalaman PKL, PKM: Penulis melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di

PT Otomat Indonesia (C-SAT system Indonesia) di bidang PLC (*Programmable*

Logic Control) dan Praktek Keterampilan Mengajar (PKM) di SMK Dinamika

Pembangunan 1 Jakarta.

Motto Hidup : *“Do The Best, YOU CAN DO IT! ALLAH membersamai kita.*