

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK
KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMKN 2 PENGASIH**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh:

Yeni Octafiana

NIM 11518241012

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK
KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMKN 2 PENGASIH**

Oleh:

Yeni Octafiana
11518241012

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu: 1) mengetahui perbedaan capaian hasil belajar ditinjau dari aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi Pemrograman *PLC* kelas XII TITL di SMKN 2 Pengasih; 2) mengetahui efektivitas model pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar peserta didik aspek kognitif mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi Pemrograman *PLC* kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuasi, dengan bentuk desain *pretest-posttest nonequivalent-groups design*. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik SMKN 2 Pengasih yang berjumlah 32 orang. Kelas TITL_1 sebagai kelas kontrol dan TITL_2 sebagai kelas eksperimen. Teknik pengambilan data menggunakan tes, angket, dan observasi. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dan uji-t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) hasil uji-t aspek kognitif diperoleh nilai $t_{hitung} -2.188 < t_{tabel} -2.042$ pada signifikansi 5% berarti terdapat perbedaan capaian hasil belajar, hasil uji-t aspek afektif diperoleh nilai $t_{hitung} -1.091 > t_{tabel} -2.042$, dan hasil uji-t aspek psikomotorik diperoleh nilai $t_{hitung} -0.633 > t_{tabel} -2.042$ pada signifikansi 5% yang berarti tidak ada perbedaan capaian hasil belajar aspek afektif dan psikomotorik; 2) skor *gain* kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek sebesar 0.709, sehingga dapat disimpulkan kelas eksperimen memiliki tingkat efektivitas dengan kategori tinggi.

Kata kunci: *efektivitas pembelajaran, pembelajaran berbasis proyek, kompetensi pemrograman PLC.*

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul
**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK
KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMKN 2 PENGASIH**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Yeni Octafiana
NIM. 11518241012

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 22 Desember 2015

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,

Disetujui,
Dosen Pembimbing,


Herlambang Sigit P., S.T., M.Cs.
NIP. 19650829 199903 1 001


Herlambang Sigit P., S.T., M.Cs.
NIP. 19650829 199903 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK
KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMKN 2 PENGASIH**

Disusun Oleh:

Yeni Octafiana

NIM 11518241012

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 08 Januari 2016

TIM PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Herlambang Sigit P., M.Cs	Ketua Penguji		25/1 2016
Moh. Khairudin, Ph.D	Sekretaris Penguji		22/1 2016
Nurhening Yuniarti, M.T	Penguji Utama		22/1 - 2016

Yogyakarta, 25 Januari 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Yeni Octafiana

NIM : 11518241012

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir :

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK
KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMKN 2 PENGASIH**

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana atau gelar lainnya di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila ternyata terbukti hal ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 22 Desember 2015

Yang Menyatakan,



Yeni Octafiana
NIM. 11518241012

MOTTO

“Tetapi hanya Allah lah pelindungmu, dan Dia (Allah) Penolong yang terbaik.”

~ ~ ◯ ◯ ◯ Ali – Imran (3; 150) ◯ ◯ ◯ ~ ~

Sebaik-baik kalian adalah orang yang setiap kali diuji dengan dosa, ia segera bertaubat.

~ ~ ◯ ◯ ◯ Ali bin Abi Thalib ◯ ◯ ◯ ~ ~

“Adapun hamba-hamba Tuhan Yang Maha Pengasih itu adalah orang-orang yang berjalan di bumi dengan rendah hati dan apabila orang-orang bodoh menyapa mereka (dengan kata-kata yang menghina), mereka mengucapkan,

“Salam”, ”

~ ~ ◯ ◯ ◯ Al – Furqan (25; 63) ◯ ◯ ◯ ~ ~

HALAMAN PERSEMBAHAN

ALLAH Subhanahu wa ta'ala

~ ~ ◦ ◦ ◦ Mamak, Bapak, Mas Hanik, Mas Rachmad dan Adek ◦ ◦ ◦ ~ ~

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Helambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing TAS dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika yang telah memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Ismail Fahmi, S.Pd.T. (alm) selaku ketua jurusan Teknik Ketenagalistrikan SMKN 2 Pengasih yang telah memberikan izin penelitian, berbagi pengalaman, membimbing dan menyemangati selama melakukan penelitian.
3. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. dan Bapak Sigit Yatmono, M.T. selaku Validator instrumen penelitian TAS yang telah memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
4. Ibu Nurhening Yuniarti, M.T. selaku Penguji dan Bapak Moh. Khairudin, Ph.D. selaku Sekretaris Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
5. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro beserta dosen dan staff yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
6. Bapak Sugiyanto, S.Pd. selaku guru pembimbing di SMKN 2 Pengasih yang telah memberikan kesempatan dan membimbing dalam pelaksanaan penelitian.
7. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
8. Ibu Dra. Rr. Istihari Nugraheni, selaku Kepala SMKN 2 Pengasih yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Siswa kelas XII TITL 2015 SMKN 2 Pengasih yang bersifat kooperatif saat penelitian.

10. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika E 2011 terimakasih atas bantuan dan dukungannya.
11. Para pengajar dan staff SMKN 2 Pengasih yang telah memberikan batuan dan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
12. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak di atas menjadi amalan yang bermafaat dan mendapatkan balasan dari Allah subhanahu wa ta'ala dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Desember 2015

Yeni Octafiana
NIM 11518241012

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 7
A. Kajian Teori	7
1. Pengertian Efektivitas	7
2. Media Pembelajaran	8
3. Proses Belajar-Mengajar	10
4. Model Pembelajaran	12
5. Kompetensi Peserta Didik	19
6. Hasil Belajar	22
7. Kompetensi Pemrograman <i>PLC</i>	24
B. Kajian Penelitian yang Relevan	27
C. Kerangka Pikir	28
D. Hipotesis Penelitian	31
E. Pertanyaan Penelitian	31
 BAB III METODE PENELITIAN	 32
A. Desain dan Prosedur Penelitian	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
C. Subyek Penelitian	34

D. Teknik Pengumpulan Data	34
1. Teknik Tes.....	34
2. Teknik Non Tes.....	35
E. Instrumen Penelitian.....	35
1. <i>Pretest Posttest</i> Penilaian Aspek Kognitif	35
2. Angket Pengukuran Aspek Afektif.....	36
3. Observasi Penilaian Aspek Psikomotor	37
F. Uji Instrumen	40
1. Analisis Butir Soal	40
2. Validitas	41
3. Reliabilitas	42
G. Teknik Analisis Data.....	42
1. Deskripsi	42
2. Uji Prasyarat Analisis Data	43
3. Uji <i>N-Gain</i>	44
4. Uji Hipotesis	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	46
1. Aspek Kognitif.....	46
2. Hasil Skor <i>Gain</i>	51
3. Aspek Afektif	53
4. Aspek Psikomotorik.....	55
B. Pengujian Prasyarat Analisis.....	58
1. Uji Normalitas	58
2. Uji Homogenitas	61
C. Pengujian Hipotesis	63
1. Terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman <i>PLC</i> pada aspek kognitif peserta didik.	64
2. Terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman <i>PLC</i> pada aspek afektif peserta didik.	65
3. Terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman <i>PLC</i> pada aspek psikomotorik peserta didik.....	66
D. Pembahasan Hasil Penelitian	67
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	77
A. Simpulan	77
B. Implikasi	79
C. Keterbatasan Penelitian	79
D. Saran.....	80
1. Bagi Peserta Didik.....	80
2. Bagi Guru	80

DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rangkuman Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	26
Tabel 2. Rangkuman Silabus Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kompetensi Pemrograman <i>PLC</i>	27
Tabel 3. Kisi-kisi Tes Hasil Belajar	36
Tabel 4. Kisi-kisi Angket Afektif.....	37
Tabel 5. Kisi-kisi Aspek Penilaian Proyek	39
Tabel 6. Distribusi Data Normal	43
Tabel 7. Kategori Skor <i>Normalized Gain</i>	45
Tabel 8. Data Statistik Deskriptif Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	47
Tabel 9. Distribusi Skor <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	47
Tabel 10. Data Statistik Deskriptif Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	48
Tabel 11. Distribusi Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	48
Tabel 12. Data Statistik Deskriptif Nilai <i>Posttest</i> Peserta Didik Kelas Kontrol	49
Tabel 13. Distribusi Skor <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	49
Tabel 14. Data Nilai <i>Posttest</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen	50
Tabel 15. Distribusi Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	50
Tabel 16. Kategori Skor <i>Gain</i> Kelas Kontrol.....	51
Tabel 17. Kategori Skor <i>Gain</i> Kelas Eksperimen	52
Tabel 18. Data Statistik Deskriptif Nilai Afektif Peserta Didik Kelas Kontrol.....	53
Tabel 19. Distribusi Skor Afektif Peserta Didik Kelas Kontrol	54
Tabel 20. Data Statistik Deskriptif Nilai Afektif Peserta Didik Kelas Eksperimen .	54
Tabel 21. Distribusi Skor Afektif Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	55
Tabel 22. Data Statistik Deskriptif Nilai Psikomotor Peserta Didik Kelas Kontrol.	56
Tabel 23. Distribusi Skor Psikomotorik Peserta Didik Kelas Kontrol.....	56
Tabel 24. Data Statistik Deskriptif Nilai Psikomotorik Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	57
Tabel 25. Distribusi Skor Psikomotorik Peserta Didik Kelas Eksperimen	57
Tabel 26. Hasil Uji Normalitas Data Nilai <i>Pretest</i> Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	58
Tabel 27. Hasil Uji Normalitas Data Nilai <i>Posttest</i> Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	59
Tabel 28. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Afektif Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	60
Tabel 29. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Psikomotorik Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	60
Tabel 30. Uji Homogenitas Aspek Kognitif Peserta Didik.....	62
Tabel 31. Uji Homogenitas Afektif Peserta Didik	62
Tabel 32. Uji Homogenitas Psikomotorik Peserta Didik	63
Tabel 33. Hasil Uji-t Hasil Belajar <i>Pretest</i>	64

Tabel 34. Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Pencapaian Hasil Belajar Aspek Kognitif Peserta Didik antara yang Menggunakan Pembelajaran Konvensional dengan Pembelajaran Berbasis Proyek.	65
Tabel 35. Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Capaian Hasil Belajar Aspek Afektif Peserta Didik antara yang Menggunakan Pembelajaran Konvensional dengan Pembelajaran Berbasis Proyek.	66
Tabel 36. Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Capaian Hasil Belajar Aspek Psikomotorik Peserta Didik antara yang Menggunakan Pembelajaran Konvensional dengan Pembelajaran Berbasis Proyek. ...	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek	17
Gambar 2. Blok Diagram <i>PLC</i>	25
Gambar 3. Skema Kerangka Pikir	30
Gambar 4. <i>The pretest-posttest nonequivalent-groups design</i>	32
Gambar 5. Bagan Alur Prosedur Penelitian	33
Gambar 6. Skor <i>Gain</i> Kelas Kontrol	51
Gambar 7. Skor <i>Gain</i> Kelas Eksperimen.....	52
Gambar 8. Diagram Balok Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	68
Gambar 9. Diagram Balok Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	69
Gambar 10. Diagram Balok Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	70
Gambar 11. Diagram Balok Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	70
Gambar 12. Grafik Perbedaan Rata-rata Nilai <i>Posttest</i> Peserta Didik	71
Gambar 13. Grafik Perbedaan Skor <i>Gain</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen...	72
Gambar 14. Grafik Perbedaan Rata-rata Skor <i>Gain</i> Peserta Didik	72
Gambar 15. Diagram Balok Nilai Afektif Kelas Kontrol	73
Gambar 16. Diagram Balok Nilai Afektif Kelas Eksperimen	73
Gambar 17. Grafik Perbedaan Rata-rata Nilai Afektif Peserta Didik.....	74
Gambar 18. Grafik Perbedaan Rata-rata Nilai Psikomotorik Peserta Didik	75

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.....	86
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	92
Lampiran 3. Job Sheet	109
Lampiran 4. Instrumen Penelitian	122
Lampiran 5. Data Subyek Penelitian.....	140
Lampiran 6. Data Penelitian	143
Lampiran 7. Hasil Uji Instrumen	150
Lampiran 8. Hasil Uji Deskripsi Data	158
Lampiran 9. Perhitungan Distribusi Normal Skor	160
Lampiran 10. Hasil Uji Prasyarat Analisis Data	164
Lampiran 11. Hasil Uji Hipotesis.....	165
Lampiran 12. Surat Izin Penelitian	165
Lampiran 13. Dokumentasi.....	165

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ekonomi yang ditandai dengan tumbuhnya dunia industri, yang berdampak terhadap kebutuhan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu bersaing. Lembaga pendidikan harus meningkatkan kualitas mutu pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), untuk memperoleh SDM yang berkualitas. SMK merupakan suatu pendidikan kejuruan berorientasi pada keterampilan, yang mana produk lulusan pendidikan SMK dipersiapkan untuk memasuki pasar kerja atau mampu menciptakan pekerjaan sendiri.

SMK mempersiapkan peserta didiknya untuk memasuki dunia kerja dengan membekali kompetensi-kompetensi lulusan berdasarkan atas kebutuhan dunia kerja. Pembelajaran SMK bersifat aplikatif terhadap dunia kerja, sehingga kompetensi SMK sesuai dengan yang dibutuhkan di dunia kerja. Hal tersebut menjadikan SMK suatu alternatif yang menjawab kebutuhan SDM yang berkualitas dan mampu bersaing di dunia industri.

Kemajuan teknologi dewasa ini telah mendorong pengembangan *Programmable Logic Controller (PLC)* dalam revolusi di bidang rekayasa aplikasi teknik kontrol industri dan komersial. Teknik kontrol otomatisasi industri yang menggunakan sistem Kendali *PLC* bukanlah sesuatu yang baru saat ini. *PLC* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang dijumpai pada sistem kontrol konvensional. Hal demikian tentu saja menjadi tantangan tersendiri terutama bagi tenaga kerja di industri untuk menguasai *PLC*.

SMK bidang keahlian ketenagalistrikan merupakan lembaga yang menghasilkan peserta didik berkompeten, salah satu kompetensi yang dibutuhkan adalah kompetensi Pemrograman *PLC*. Kompetensi Pemrograman *PLC* merupakan Kompetensi Kejuruan mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang diajarkan di kelas XII semester 5 selama satu semester, pada Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Pemrograman *PLC* bertujuan membekali peserta didik untuk memiliki kompetensi dan kemampuan produktif pada sistem otomasi industri yang dibutuhkan di dunia industri.

Keberhasilan peserta didik dalam menguasai suatu kompetensi tidak lepas dari proses pembelajaran. Peran guru dalam proses pembelajaran sangatlah penting, karena tugas guru selain mengajar juga mendidik, membimbing, mengarahkan dan menilai. Proses pembelajaran akan berhasil jika terjadi interaksi antara guru dan peserta didik. Keberhasilan pembelajaran harus didukung oleh komponen instruksional yang terdiri dari pesan berupa materi ajar, penyampai pesan, bahan untuk menuangkan pesan, peralatan yang mendukung kegiatan belajar, teknik atau metode yang sesuai, serta situasi yang kondusif dalam proses pembelajaran. Komponen tersebut akan mempermudah peserta didik menyerap ilmu yang diberikan.

Proses pembelajaran seharusnya menitikberatkan peran peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Keaktifan dan dominan peserta didik dalam kelas memacu kualitas pembelajaran yang baik. Seperti yang dikutip dalam lipsus.kompas.com (2014) Sumarna Surapranata menjelaskan bahwa, "guru harus membuat siswa lebih aktif. Guru tidak hanya mencatat dan menerangkan, tetapi harus membuat nyaman di sekolah". Salah satu pembelajaran yang

membuat lebih aktif dalam proses pembelajaran adalah pembelajaran berbasis proyek.

Komponen pembelajaran yang juga mendukung keberhasilan proses pembelajaran adalah bahan penguang pesan dan peralatan pendukung kegiatan belajar. Bahan penguang pesan dan peralatan pendukung kegiatan belajar sering disebut sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran, sehingga peserta didik tidak merasa bosan. Penggunaan media juga dapat memberikan gambaran yang nyata mengenai kerja suatu alat atau sistem, mengingat pembelajaran SMK lebih banyak melaksanakan praktik untuk memiliki keterampilan yang baik.

Penentuan media pembelajaran harus sesuai dengan tujuan kompetensi pembelajaran yang akan dicapai. Pembelajaran pada kompetensi pemrograman *PLC*, media yang digunakan harus dapat menggambarkan proses dan cara kerja sistem yang kendalikan dengan *PLC* tersebut. Media diharapkan dapat meningkatkan daya tarik dan memudahkan dalam memahami materi pembelajaran.

Hasil observasi kelas dan wawancara dengan guru mata pelajaran praktik Pemrograman *PLC* kelas XI TITL di SMKN 2 Pengasih pada tanggal 10 Januari 2015, diperoleh informasi bahwa:

1. Peran peserta didik dalam mengikuti pembelajaran Pemrograman *PLC* masih terlihat pasif. Hal tersebut terlihat saat guru menjelaskan materi pelajaran, peserta didik cenderung mengalihkan perhatian yang menyebabkan peserta didik tidak fokus dan menjadikan suasana kelas yang tidak kondusif.

2. Pembelajaran Pemrograman *PLC*, guru masih menggunakan metode konvensional yaitu model pembelajaran ceramah dan demonstrasi.
3. Guru kurang memanfaatkan media pendukung dalam proses pembelajaran Pemrograman *PLC*, sehingga peserta didik terlihat sulit untuk memahami materi pelajaran.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka peneliti tertarik untuk mengetahui keefektifan Pembelajaran Berbasis Proyek dapat meningkatkan hasil belajar Mata Pelajaran Pemrograman *PLC* melalui penelitian dengan judul "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut.

1. Tuntutan dunia industri terhadap SDM yang berkualitas.
2. Minat peserta didik mengikuti pembelajaran kelas Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi Pemrograman *PLC* masih rendah.
3. Pelaksanaan pembelajaran masih menggunakan pembelajaran yang berpusat pada guru.
4. Kurangnya pemanfaatan media pembelajaran yang digunakan sebagai bahan ajar proses belajar-mengajar.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan nomor 3 dan 4 di atas, maka ditetapkan batasan-batasan permasalahan dalam penelitian sehingga ruang lingkupnya jelas. Batasan penelitian yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran yang diterapkan adalah model pembelajaran berbasis proyek pada kompetensi Pemrograman *PLC* mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
2. Media yang digunakan sebagai bahan ajar berupa *Simulator OMRON CX-Programmer Version 9.31* untuk menunjang proses pembelajaran.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang akan dikaji adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman *PLC*, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik?
2. Bagaimanakah efektivitas pada model pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar peserta didik aspek kognitif mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi Pemrograman *PLC* kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perbedaan capaian hasil belajar yang ditinjau dari aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek kompetensi pemrograman *PLC* mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL di SMKN 2 Pengasih.

2. Mengetahui efektivitas model pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar peserta didik aspek kognitif mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi Pemrograman *PLC* kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki nilai manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Dapat memberikan gambaran yang jelas pada guru tentang model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar Pemrograman *PLC* peserta didik dan mengetahui perbedaan pembelajaran berbasis proyek dengan pembelajaran konvensional.

2. Manfaat Praktis Bagi Siswa

- a. Dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah secara kompleks.
- b. Dapat meningkatkan motivasi dan daya tarik peserta didik terhadap mata pelajaran Pemrograman *PLC* sehingga terdapat perubahan dalam diri siswa, baik itu dari aspek kognitif, aspek afektif maupun aspek psikomotorik.

3. Manfaat Praktis Bagi Guru

Bahan pertimbangan menentukan alternatif model pembelajaran yang akan digunakan, agar peserta didik lebih termotivasi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa.

4. Manfaat Praktis Bagi Peneliti

Dapat memperluas wawasan pengetahuan peneliti tentang penggunaan model pembelajaran berbasis proyek pada pembelajaran Pemrograman *PLC*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata dasar efektif. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005: 284). "Efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti mempunyai nilai efektif, pengaruh atau akibat, dapat diartikan sebagai kegiatan yang bisa memberikan hasil yang memuaskan, dapat dikatakan juga bahwa efektivitas merupakan keterkaitan antara tujuan dan hasil yang dinyatakan, serta menunjukkan derajat kesesuaian antara tujuan yang dinyatakan dengan hasil yang dicapai".

Proses pembelajaran yang efektif, menurut Popham & Baker (Hosnan, 2014: 187) terjadi jika guru dapat mengubah kemampuan dan persepsi siswa dari yang sulit mempelajari sesuatu menjadi lebih mudah mempelajarinya. Keberhasilan proses pembelajaran, tentunya memerlukan pengelolaan kelas yang baik agar tercapai pembelajaran yang efektif. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Uzer Usman (2013: 21), guru berperan sebagai pengelola proses belajar-mengajar, bertindak sebagai fasilitator yang berusaha menciptakan kondisi belajar-mengajar yang efektif sehingga memungkinkan proses belajar-mengajar, mengembangkan bahan pelajaran dengan baik, dan meningkatkan kemampuan siswa untuk menyimak pelajaran dan menguasai tujuan-tujuan pendidikan yang harus mereka capai. Pembelajaran dapat dikatakan lebih efektif jika hasil belajar menjadi lebih baik atau meningkat kualitasnya.

Menurut Hake (1999: 1), efektivitas suatu pembelajaran dapat dilihat dari skor *gain* yang dihasilkan. Skor *gain* adalah nilai hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan nilai maksimal yang dapat diperoleh peserta didik dalam tes. Skor *gain* diperoleh dari nilai *pretest* (sebelum diberikan perlakuan) dan nilai *posttest* (sesudah diberikan perlakuan). Hake membagi skor *gain* menjadi 3 kategori, yakni: kategori rendah, tinggi dan sedang. Pembelajaran efektif jika mempunyai skor *gain* yang berada pada kategori sedang.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam pengajaran. Media dapat digunakan sebagai perantara proses penyampaian informasi dalam suatu pembelajaran. Menurut Oemar Hamalik, media pendidikan adalah alat, metode, dan teknik yang dipergunakan dalam rangka mengaktifkan komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran. Sedangkan Arief S. Sadiman, dkk (2010: 7) mengutip dalam Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) menyampaikan bahwa media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun *audiovisual* serta peralatannya. Pendapat Abdul Majid (2013: 59), menyebutkan media merupakan elemen fisik di lingkungan belajar dengan apa peserta didik berinteraksi untuk belajar sesuatu. Berdasarkan pendapat tersebut media pembelajaran merupakan alat perantara yang bersifat untuk menimbulkan daya tarik siswa dalam kegiatan pembelajaran serta tujuan yang ingin dicapai, yaitu komunikasi yang efektif.

Proses belajar mengajar merupakan proses komunikasi, proses penyampaian pesan melalui perantara tertentu ke penerima pesan. Media

pembelajaran digunakan sebagai perantara menyampaikan materi ajar atau bahan ajar. Fungsi media pembelajaran dalam proses belajar mengajar menurut Didik Hariyanto, adalah: (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak verbalistik, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, (3) menghilangkan sikap pasif pada subjek belajar, (4) membangkitkan motivasi pada subjek belajar. Fungsi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses pembelajaran.

Pemilihan media pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik siswa, tujuan pembelajaran, materi, dan karakteristik pembelajaran. Pemilihan media yang tepat dapat membuat pembelajaran lebih berkualitas dan proses pencapaian tujuan belajar mengajar lebih optimal. Pemilihan media pembelajaran dapat disesuaikan berdasarkan karakteristiknya, baik itu media grafis, media audio maupun media proyeksi.

Media proyeksi merupakan media pembelajaran yang sangat efektif digunakan. Kemajuan teknologi komputer dapat digunakan sebagai media dalam beragam cara. Komputer juga dapat menghasilkan berbagai materi pembelajaran yang berbasis multimedia. Menurut pendapat Oemar Hamalik (2011: 237), komputer adalah suatu medium interaktif, dimana siswa memiliki kesempatan untuk berinteraksi dalam bentuk mempengaruhi atau mengubah urutan yang disajikan. Ada 3 bentuk penggunaan komputer dalam kelas, yaitu: (1) untuk mengajar siswa menjadi mampu membaca komputer atau *computer literate*, (2) untuk mengajarkan dasar-dasar pemrograman dan pemecahan masalah komputer, dan (3) untuk melayani siswa sebagai alat bantu pembelajaran. Komputer dapat digunakan sebagai media simulasi dan

instruksional program atau *CIA (Computer Instruksional Assited)*. Hal ini akan mempermudah kegiatan pembelajaran.

Komputer dapat digunakan sebagai multimedia pembelajaran yang dapat memberikan gambaran konkrit kepada peserta didik. Salah satu fungsi komputer yang digunakan dalam pembelajaran pemrograman *PLC* adalah sebagai alat pemrograman dan juga dapat digunakan sebagai media simulator program. Media simulator dan alat pemrograman tersebut merupakan perangkat lunak untuk simulasi dan memprogram *PLC* OMRON. Perangkat lunak yang digunakan adalah *CX Programmer versi 9*.

CX Programmer versi 9 adalah perangkat lunak yang digunakan untuk untuk memprogram, menguji, dan memperbaiki program pada *PLC* tipe OMRON. Perangkat lunak ini dapat berjalan pada sistem operasi *Windows*. OMRON corporation (2001: 1) menjelaskan bahwa *CX-Programmer is a PLC programming tool for the creation, testing and maintenance of programs associated with Omron CS1-series PLCs, CV-series PLCs and C-series PLCs. It provides facilities for the support of PLC device and address information and for communications with OMRON PLCs and their supported network types.*

3. Proses Belajar-Mengajar

Belajar merupakan suatu proses kegiatan yang dilaksanakan dalam pendidikan. Belajar adalah perubahan tingkah laku yang ada dalam diri seseorang sebagai hasil dari pengalaman Woolfolk dan Nicolish (Hosnan, 2014: 3). Pendapat lain mengungkapkan belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan (Oemar Hamalik, 2011: 27). Menurut M. Hosnan (2014: 10), belajar adalah suatu proses usaha yang sengaja dilakukan

peserta didik untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, secara sadar, dan perubahan tersebut relatif menetap serta membawa pengaruh dan manfaat yang positif bagi siswa dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Berdasarkan uraian tersebut belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman untuk mencapai suatu tujuan.

Proses belajar mempunyai suatu tujuan yang ingin dicapai pada akhir pembelajaran, serta kemampuan yang harus dimiliki siswa. Tujuan pembelajaran adalah kemampuan (kompetensi) atau keterampilan yang diharapkan dimiliki oleh siswa setelah mereka melakukan proses pembelajaran tertentu (Abdul Majid, 2013: 108). Proses belajar pada peserta didik sangat mempengaruhi hasil ketercapaian tujuan pembelajaran tersebut.

Belajar dan mengajar merupakan dua peristiwa yang berbeda, tetapi memiliki hubungan yang erat antara keduanya. Menurut Oemar Hamalik (2004: 44), mengajar ialah penyampaian pengetahuan kepada siswa didik atau murid di sekolah. Sedangkan Hosnan (2014: 95), mengartikan mengajar sebagai suatu proses menambahkan pengetahuan atau pengaruh kepada seseorang dengan tidak mengurangi pengetahuan yang dimiliki.

Ketercapaian tujuan pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mendukung proses pengajaran berlangsung. Oemar Hamalik (2004: 54) menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam situasi pengajaran, yakni: (1) tujuan mengajar, (2) siswa yang belajar, (3) guru yang mengajar, (4) metode mengajar, (5) alat bantu mengajar, (6) penilaian, dan (7) situasi pengajaran.

Didalam proses belajar-mengajar semua faktor tersebut harus terpenuhi dan terarah dengan jelas, untuk memperoleh hasil pembelajaran yang optimal.

Proses belajar mengajar tidak dapat dipisahkan oleh peran seorang guru. Karena menurut pendapat Sutirman (2013: 6), siswa merupakan subjek pembelajaran yang harus dikelola oleh guru. Guru secara otomatis harus memahami perkembangan siswa agar dapat memberikan arahan dan bimbingan yang tepat.

Proses belajar-mengajar dapat dikatakan telah berhasil apabila telah tercapai tujuan belajar yang diinginkan. Tujuan pembelajaran bukan hanya sekedar mentransfer pengetahuan kepada peserta didik, tetapi juga harus memperhatikan nilai-nilai yang diberikan oleh siswa. Pembelajaran yang baik harus dimaknai setiap prosesnya.

4. Model Pembelajaran

Proses belajar-mengajar mempunyai sebuah tujuan tertentu, untuk mencapai sebuah tujuan tersebut diperlukan suatu model pembelajaran. Arends (1997) menyatakan "*the term teaching model refers to a particular approach to instruction that includes its goals, syntax, environment, and management system*". Istilah model pengajaran mengarah pada suatu pendekatan pembelajaran tertentu termasuk tujuannya, sintaksnya, lingkungan, dan sistem pengelolaannya, sehingga model pembelajaran mempunyai makna yang luas daripada pendekatan, strategi, metode atau prosedur. Hanafiah & Cucu Suhuna (2012: 41) berpendapat bahwa model pembelajaran merupakan salah satu pendekatan dalam rangka mensiasati perubahan perilaku peserta didik secara adaptif maupun generatif. Menurut Sutirman (2013: 22), model pembelajaran

adalah rangkaian dari pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut model pembelajaran adalah prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan proses belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman dalam merencanakan, dan melaksanakan aktivitas pembelajaran.

a. Pembelajaran Konvensional

Konvensional mempunyai arti tradisional, berarti sikap dan cara berfikir belum mengalami perkembangan. Hosnan (2014: 213) menyebutkan karakteristik pembelajaran konvensional, yakni; (1) pembelajaran berpusat pada guru, (2) penekanan pada menerima pengetahuan, (2) pembelajaran kurang menyenangkan, (3) pembelajaran kurang memberdayakan semua indera dan potensi anak didik, (4) menggunakan metode yang monoton kurang banyak media yang digunakan, (5) tidak perlu disesuaikan dengan pengetahuan yang sudah ada. Hal tersebut mengungkapkan bahwa pembelajaran konvensional memiliki banyak kekurangan.

Metode konvensional merupakan pembelajaran yang berpusat kepada guru, salah satu model pembelajaran konvensional yang sering digunakan adalah ceramah. Ceramah adalah metode yang paling banyak digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Tukiran Taniredja, dkk (2012: 45), ceramah adalah sebuah bentuk interaksi melalui penerangan dan penuturan lisan dari guru kepada peserta didik. Ceramah juga sebagai kegiatan memberikan informasi dengan kata-kata yang sering mengaburkan dan kadang-kadang ditafsirkan salah (Sagala dalam Tukiran Taniredja, 2009: 201).

Metode pembelajaran yang juga bersifat satu arah adalah metode demonstrasi. Menurut Sunaryo Soenarto, "metode demonstrasi merupakan metode mengajar dimana guru memperagakan barang, kejadian, aturan, atau proses/prosedur kerja suatu peralatan atau mesin, baik secara langsung maupun melalui penggunaan alat bantu pembelajaran yang relevan dengan substansi materi yang sedang disajikan. Namun pembelajaran dengan metode demonstrasi juga memiliki beberapa kelemahan yaitu demonstrasi menjadi tidak efektif bila tidak diikuti dengan kegiatan praktik langsung untuk mendapatkan pengalaman belajar keterampilan yang sebenarnya". Wina Sanjaya (2006: 152) menjelaskan, metode demonstrasi adalah metode penyajian pelajaran dengan memperagakan atau mempertunjukkan kepada siswa tentang suatu proses, situasi atau benda tertentu, baik sebenarnya atau hanya sekadar tiruan. Metode ini dapat memberikan gambaran yang lebih nyata terhadap pembelajaran, namun masih kurang melibatkan partisipasi peserta didik.

b. Pembelajaran Berbasis Proyek

Kleil, *et. al.*, (Hosnan, 2014: 319) mendefinisikan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) sebagai "*the instructional strategy of empowering learners to pursue content knowledge on their own and demonstrate their new understandings through a variety of presentation modes*". Menurut Cucu Suhana dan Hanafiah (2012: 71) *Project-Based Learning*, yaitu pendekatan pembelajaran yang memperkenankan peserta didik untuk bekerja mandiri dalam konstruksi pembelajarannya (pengetahuan dan keterampilan baru), dan mengkulminasikannya dalam produk nyata.

Thomas J.W., Moursund, *et. al.* (2000) menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model pengajaran dan pembelajaran yang menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa dalam suatu proyek. Hal ini memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri untuk membangun pembelajarannya sendiri dan kemudian akan mencapai puncaknya dalam suatu hasil yang nyata, seperti karya yang dihasilkan siswa sendiri. *Project-Based-Learning* dapat didefinisikan; (a) fokus pada konsep-konsep utama dari suatu materi, (b) melibatkan pengalaman belajar yang melibatkan siswa dalam persoalan kompleks, namun realistik yang membuat mereka mengembangkan dan menerapkan keterampilan dan pengetahuan yang mereka miliki, (c) pembelajaran yang menuntut siswa untuk mencari berbagai sumber informasi dalam rangka pemecahan masalah, (d) pengalaman siswa belajar untuk mengelola dan mengalokasikan sumberdaya, seperti waktu dan bahan.

1) Prinsip-prinsip Pembelajaran Berbasis Proyek

M. Hosnan (2014: 323) menerangkan pembelajaran berbasis proyek memiliki tiga prinsip sebagai berikut.

- a) Pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas-tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran.
- b) Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran.
- c) Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara autentik dan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema/topik yang disusun dalam bentuk produk (laporan atau hasil karya).

Produk, laporan atau hasil karya tersebut selanjutnya dikomunikasikan untuk mendapat tanggapan dan umpan balik untuk perbaikan proyek berikutnya.

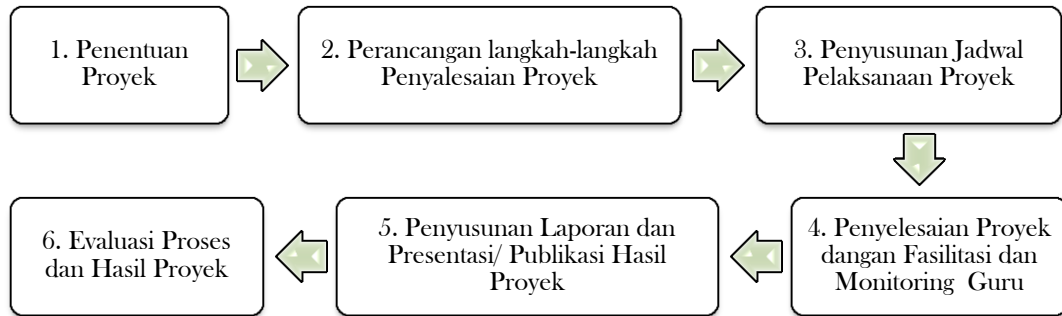
2) Manfaat Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik, untuk memecahkan masalah atau tugas-tugas dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik dalam pembelajaran berbasis proyek diberikan kesempatan untuk merencanakan tugas yang diberikan oleh guru, selanjutnya pada akhir pembelajaran dapat menghasilkan suatu produk atau proyek. Hosnan (2014: 325) menjelaskan manfaat pembelajaran berbasis proyek sebagai berikut;

- a) memperoleh keterampilan dan kemampuan yang baru dalam proses pembelajaran,
- b) meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu masalah,
- c) peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah yang kompleks dengan menghasilkan suatu karya produk atau proyek,
- d) mengembangkan keterampilan peserta didik dalam mengelola bahan untuk menyelesaikan proyek,
- e) meningkatkan kerjasama dan kolaborasi peserta didik dalam menyelesaikan tugas proyek yang bersifat kelompok.

3) Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek

Menurut Hosnan (2014: 325) langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek
Sumber: Diadaptasi dari Keser & Karagoca (Hosnan, 2014: 325)

Berdasarkan Gambar 1, kegiatan yang harus dilakukan pada setiap langkah pembelajaran berbasis proyek sebagai berikut:

a) Penentuan Proyek

Peserta didik menentukan tema/topik proyek berdasarkan tugas proyek yang diberikan oleh guru. Peserta didik diberi kesempatan untuk menentukan proyek yang akan dikerjakan baik secara kelompok ataupun individu dengan catatan tidak menyimpang dari tugas yang diberikan guru.

b) Perancangan Langkah-langkah Penyelesaian Proyek

Peserta didik merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya. Kegiatan perancangan proyek berisi aturan dalam pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung tugas proyek, pengintegrasian berbagai kemungkinan penyelesaian proyek, perencanaan sumber/bahan untuk mendukung penyelesaian proyek, dan kerjasama antar anggota kelompok.

c) Penyusunan Jadwal Pelaksanaan Proyek

Melalui pendampingan guru peserta didik dapat melakukan penjadwalan kegiatan penyelesaian proyek yang telah dirancang, berapa lama proyek itu harus diselesaikan tahap demi tahap.

d) Penyelesaian Proyek dengan Fasilitasi dan Monitoring Guru

Langkah ini merupakan langkah pengimplementasian rancangan proyek yang telah dibuat. Aktivitas yang dapat dilakukan dalam kegiatan proyek, diantaranya adalah dengan membaca, meneliti, observasi, wawancara, merekam, berkarya seni, mengunjungi objek proyek, atau akses internet. Guru bertanggung jawab memonitor aktivitas peserta didik dalam melakukan tugas proyek, mulai proses hingga penyelesaian proyek. Kegiatan monitoring, guru membuat rubrik yang akan dapat merekam aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan tugas proyek.

e) Penyusunan Laporan dan Presentasi/Publikasi Hasil Proyek

Hasil proyek dalam bentuk produk, baik itu berupa produk karya tulis, karya seni, atau karya teknologi/prakarya dipresentasikan kepada peserta didik yang lain dan guru.

f) Evaluasi Proses dan Hasil Proyek

Guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek. Proses refleksi pada tugas proyek dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Tahap evaluasi peserta didik diberikan kesempatan mengemukakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek dan dilakukan umpan balik terhadap proses dan produk yang dihasilkan.

5. Kompetensi Peserta Didik

Pendidikan SMK mempunyai tujuan menguasai kompetensi pada bidangnya. Dalam Kepmendiknas Nomor 232/U/2000 dan Nomor 045/U/2002, kompetensi adalah seperangkat tindakan cerdas, penuh tanggung jawab yang dimiliki seseorang sebagai syarat untuk dianggap mampu untuk masyarakat dalam melaksanakan tugas-tugas di bidang pekerjaan tertentu. Direktorat Pembinaan SMK Depdikbud (2008), mendiskripsikan kompetensi adalah spesifikasi dari pengetahuan, keterampilan dan sikap serta penerapan dari pengetahuan dan keterampilan tersebut dalam suatu pekerjaan atau lintas industri, sesuai dengan standar kinerja yang diisyaratkan. Konsep kompetensi difokuskan pada apa yang diharapkan dari seorang pekerja di tempat kerja dan bukan dalam proses belajar. Semua aspek pelaksanaan pekerjaan dan yang termasuk di dalamnya bukan hanya tugas kecil dalam arti sempit.

Nana Sudjana (2009: 22) menambahkan bahwa dalam sistem pendidikan nasional rumusan dan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar dibagi menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotoris.

a. Ranah Kognitif

Hosnan (2014: 10) mengelompokkan ranah kognitif ke dalam enam kategori yang mencakup keterampilan intelektual dari tingkat rendah sampai dengan tinggi.

- 1) Kemampuan kognitif tingkat pengetahuan (C1)

Kemampuan untuk mengingat (*recall*) akan informasi yang diterima, misalnya mengenai fakta, konsep, rumus, dan sebagainya.

2) Kemampuan kognitif tingkat pemahaman (C2)

Kemampuan mental untuk menjelaskan informasi yang telah diketahui dengan bahasa atau ungkapannya sendiri.

3) Kemampuan kognitif tingkat penerapan (C3)

Kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan informasi yang telah diketahui ke dalam situasi atau konteks baru.

4) Kemampuan kognitif tingkat analisis (C4)

Kemampuan menguraikan suatu fakta, konsep, pendapat, asumsi, dan sebagainya atas elemen-elemennya, sehingga dapat menentukan hubungan masing-masing elemen.

5) Kemampuan kognitif tingkat sintesis (C5)

Kemampuan mengkombinasikan elemen-elemen ke dalam kesatuan atau struktur.

6) Kemampuan kognitif tingkat evaluasi (C6)

Kemampuan menilai suatu pendapat, gagasan, produk, metode, dan sebagainya dengan suatu kriteria tertentu.

b. Ranah afektif

Ranah afektif menggambarkan proses seseorang dalam mengenali dan mengadopsi suatu nilai dan sikap tertentu menjadi pedoman dalam bertindak laku (Hosnan, 2014: 11)

1) Pengenalan (*receiving*)

Kategori jenis perilaku ranah afektif yang menunjukkan kesadaran, kemauan, perhatian individu untuk menerima dan memperhatikan berbagai stimulus dari lingkungannya.

2) Pemberian respons (*responding*)

Kategori jenis perilaku ranah afektif yang menunjukkan adanya rasa kebutuhan individu dalam hal mematuhi dan ikut serta terhadap gagasan, benda atau sistem nilai.

3) Penghargaan terhadap nilai (*valuing*)

Kategori jenis perilaku ranah afektif yang menunjukkan menyukai, menghargai dari seseorang individu terhadap sesuatu gagasan, pendapat atau sistem nilai.

4) Pengorganisasian (*organization*)

Kategori jenis perilaku ranah afektif yang menunjukkan kemauan membentuk sistem nilai dari berbagai nilai yang dipilih.

5) Pemeran (*characterization*)

Kategori jenis perilaku ranah afektif yang menunjukkan kepercayaan diri untuk mengintegrasikan nilai-nilai ke dalam suatu filsafat hidup yang lengkap dan menyakinkan.

c. Ranah psikomotorik

Menurut Hosnan (2014: 11) ranah psikomotorik dibagi kedalam lima kategori.

1) Peniruan (*imitation*)

Kemampuan melakukan perilaku meniru apa yang dilihat dan didengar. Pada tingkat meniru, perilaku yang ditampilkan belum bersifat otomatis, bahkan mungkin masih salah, tidak sesuai dengan yang ditiru.

2) Manipulasi (*manipulation*)

Kemampuan melakukan perilaku tanpa contoh alat bantu visual, tetapi dengan petunjuk tulisan secara verbal.

3) Ketetapan gerakan (*precision*)

Kemampuan melakukan perilaku tertentu dengan lancar, tepat, dan akurat tanpa contoh dan petunjuk tertulis.

4) Artikulasi (*articulation*)

Ketrampilan menunjukkan perilaku serangkaian gerakan dengan akurat, urutan benar, cepat, dan tepat.

5) Naturalisasi (*naturalization*)

Keterampilan menunjukkan perilaku gerakan tertentu secara "*automatically*", artinya cara melakukan gerakan secara wajar dan efisien.

6. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu gambaran yang akan diterima peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Menurut Djemari Mardapi (2012: 2), hasil belajar peserta didik merupakan pencapaian belajar atau prestasi belajar. Pendapat lain menyebutkan, hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Nana Sudjana, 2009: 22). Pengertian tersebut menjelaskan bahwa hasil belajar kemampuan yang diperoleh siswa setelah menempuh proses belajar-mengajar.

Pencapaian keberhasilan proses belajar mengajar dapat diukur dengan penilaian hasil belajar. Menurut Zainal Arifin (2013: 26), hasil belajar merupakan gambaran tentang apa yang harus digali, dipahami, dan dikerjakan oleh peserta didik. Peserta didik dapat dikatakan telah mencapai kompetensi apabila, hasil belajar telah direfleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak peserta didik. Hasil belajar merefleksi keluasaan, kedalaman, kerumitan dan harus digambarkan secara jelas serta dapat diukur dengan teknik-teknik penilaian.

Pencapaian kemampuan siswa sebagai hasil belajar terbagi menjadi beberapa aspek. Menurut Bloom dalam buku yang dikutip oleh Nana Sudjana, klasifikasi hasil belajar secara garis besar terbagi menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotoris. Djemari Mardapi (2012: 15) menjelaskan, penilaian yang dilakukan guru mencakup semua hasil belajar peserta didik, yaitu kemampuan kognitif atau berfikir, kemampuan psikomotor atau kemampuan praktek, dan kemampuan afektif. Ketiga ranah tersebut memiliki beberapa aspek yang berbeda yang dapat dijadikan indikator dalam penilaian hasil belajar.

Menurut Djemari Mardapi (2012: 15), pada ranah psikomotor, penilaian yang dilakukan guru terletak pada ketepatan gerakan yang dilakukan peserta didik. Kemampuan psikomotor peserta didik dilihat dari penampilan peserta didik melakukan praktek. Fokus penilaian terletak pada kebenaran gerakan dan waktu yang diperlukan. Komponen lain yang penting adalah keselamatan kerja, baik untuk peserta didik maupun alat.

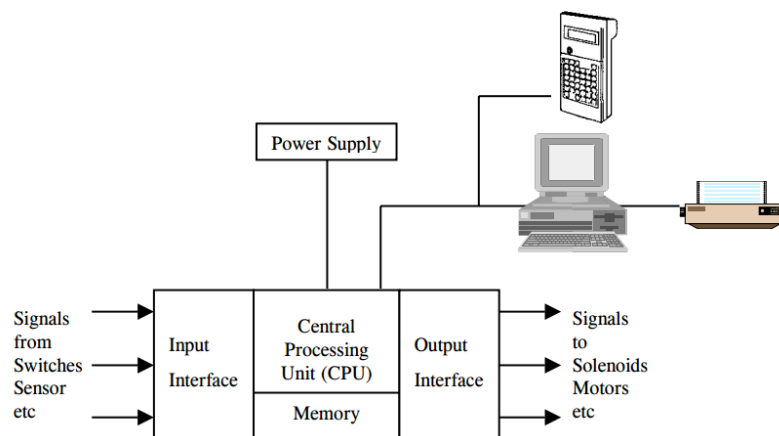
7. Kompetensi Pemrograman PLC

a. PLC (*Programmable Logic Controller*)

Suatu pemrograman yang banyak digunakan dalam sistem otomasi industri adalah *PLC (Programmable Logic Controller)*. Menurut Festo (2004), *Programmable Logic Controller (PLC)* merupakan piranti elektronika digital yang menggunakan memori yang bisa diprogram sebagai penyimpanan *internal* dari sekumpulan instruksi dengan mengimplementasikan fungsi-fungsi tertentu, seperti logika, sekuensial, pewaktuan, perhitungan, dan aritmatika. Menurut William Bolton (2003: 3), *Programmable Logic Controller* merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis-mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi semisal logika, *sequencing*, pewaktuan (*timing*), pencacahan (*counting*) dan aritmetika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses dan dirancang untuk dioperasikan oleh para insinyur yang hanya memiliki sedikit pengetahuan mengenai komputer dan bahasa pemrograman.

Totok Heru TM (2012) menjelaskan konsep *Programmable Logic Controller (PLC)* diantaranya adalah: (1) *Programmable*, menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan mudah diubah-ubah sesuai program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat, (2) *Logic*, menunjukkan kemampuannya dalam memproses *input* secara aritmetik (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, membagi, mengurangi dan negasi, (3) *Controller*, menunjukkan kemampuan menghasilkan *output* yang diinginkan dalam mengontrol dan mengatur proses.

William Bolton (2003: 4), menjelaskan sebuah sistem *PLC* memiliki lima komponen dasar yaitu: unit *prosesor*, memori, catu daya, bagian antarmuka *input/output*, dan perangkat pemrograman. Unit prosesor (CPU) adalah unit yang berisi mikroprosesor yang menginterpretasikan sinyal-sinyal *input* dan melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan, sesuai dengan program yang tersimpan di dalam memori, lalu mengkomunikasikan keputusan-keputusan yang diambil dari sinyal kontrol ke antarmuka *output*. Unit catu daya diperlukan untuk mengkonversikan tegangan AC sumber menjadi tegangan rendah DC yang dibutuhkan oleh prosesor dan rangkaian-rangkaian di dalam modul-modul antarmuka *input* dan *output*. Perangkat pemrograman dipergunakan untuk memasukkan program yang dibutuhkan ke dalam memori. Unit memori adalah tempat di mana program yang digunakan untuk melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan mikroprosesor disimpan. Bagian *input* dan *output* adalah antarmuka di mana prosesor menerima informasi dari dan mengkomunikasikan informasi kontrol ke perangkat-perangkat *eksternal*.



Gambar 2. Blok Diagram *PLC*

(Sumber: ©1999 OMRON Asia Pacific PTE LTD <http://www.mikrokontrol.co.yu>)

b. Pembelajaran Kompetensi Pemrograman *PLC* di SMK

Kompetensi Pemrograman *PLC* termasuk dalam salah satu kompetensi mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Kompetensi Pemrograman *PLC* ini memiliki empat kompetensi inti dan enam kompetensi dasar. Kompetensi Pemrograman *PLC* ini diberikan pada semester V kelas XII Program Studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Berikut Tabel 1. rangkuman kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII semester V:

Tabel 1. Rangkuman Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
5. 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.	3.1 menjelaskan pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> . 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> . 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i>
6. 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	4.1 Memasang komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> . 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> . 4.3 Memeriksa komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> .

Pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK saat ini menggunakan acuan Kurikulum 2013. Silabus mata pelajaran Instalasi Motor Listrik format Kurikulum 2013 terpapar secara jelas dan lengkap panduan proses pembelajaran, agar terjadi pembelajaran yang terarah dan sesuai dengan KI dan KD. Berikut Tabel 2. merupakan rangkuman silabus mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi Pemrograman *PLC* kelas XII semester V.

Tabel 2. Rangkuman Silabus Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kompetensi Pemrograman *PLC*

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Sumber Belajar
3.1 menjelaskan pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> . 4.1 Memasang komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> . 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> .	<i>Programmable Logic Control (PLC)</i> . 1. Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>PLC</i> . 2. Pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>PLC</i> . 3. Konfigurasi sistem perangkat keras <i>PLC</i> . 4. Pemrograman fungsi-fungsi dasar <i>PLC</i> . Pemasangan komponen dan sirkuit <i>PLC</i> 1. Gambar rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> . 2. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> . 3. Perencanaan rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> . 4. Pemrograman sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> menggunakan program <i>ladder diagram</i> . 5. Koordinasikan persiapan pemasangan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> kepada pihak lain	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007. • Hugh Jack, <i>Automating Manufacturing System with PLC</i>, 2007. • Omron, <i>PLC Bigger Guide</i>, 2008. • Omron, <i>Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit</i>, Omron Corporation Tokyo 2009. • Thomas E. Kissell, <i>Modern Industrial/Electrical Motor Controls : Operation, Installation, and Troubleshooting</i>, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1990.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Salah satu penelitian yang relevan dilakukan oleh Andoko Ratri Prajono dengan judul penelitian "Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Klaten" tahun 2014. Hasil penelitian menunjukkan penerapan model pembelajaran *project based learning* dibandingkan dengan *Teacher Centered Learning* pada siswa lebih efektif meningkatkan; (1) kognitif siswa dengan rerata kelompok eksperimen 0,76 (tinggi) sedangkan kelompok

kontrol 0,35 (sedang), (2) afektif siswa dengan perbandingan rerata skor afektif kelompok eksperimen sebesar 82,10 sedangkan kelompok kontrol 76,10, (3) psikomotor siswa dengan perbandingan rerata skor psikomotor kelompok eksperimen 80,81 dan kelompok kontrol 75,71.

Sofyan Setyo Adi Pamungkas (2014) dalam skripsi yang berjudul "Keefektifan Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Mata Pelajaran Sistem Komputer kelas X di SMKN 1 Gombong" dengan metode penelitian *Quasi Experimental Nonequivalent Control Group Design*. Teknik pengumpulan data dengan tes dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih efektif untuk meningkatkan aspek kognitif, afektif dan psikomotor siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *Teacher Center Learning*.

Penelitian yang dilakukan oleh Fajar Zainuddin (2014) dalam skripsi yang berjudul "Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Kompetensi Merakit Sistem Kendali Berbasis *PLC* Siswa Kelas XII SMKN 2 Depok". Hasil penelitian menunjukkan: (1) peningkatan kompetensi siswa pada *intervensi* lebih tinggi dibandingkan kelas *non-intervensi*, (2) proses belajar mengajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan media Trainer *PLC* Festo lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dan media Trainer *PLC* OMRON yang selama ini dipakai oleh guru.

C. Kerangka Pikir

Proses belajar mengajar merupakan kegiatan yang dilaksanakan dalam pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang berkompeten. Untuk menghasilkan lulusan yang berkompeten, di dalamnya terdapat komponen-komponen yang

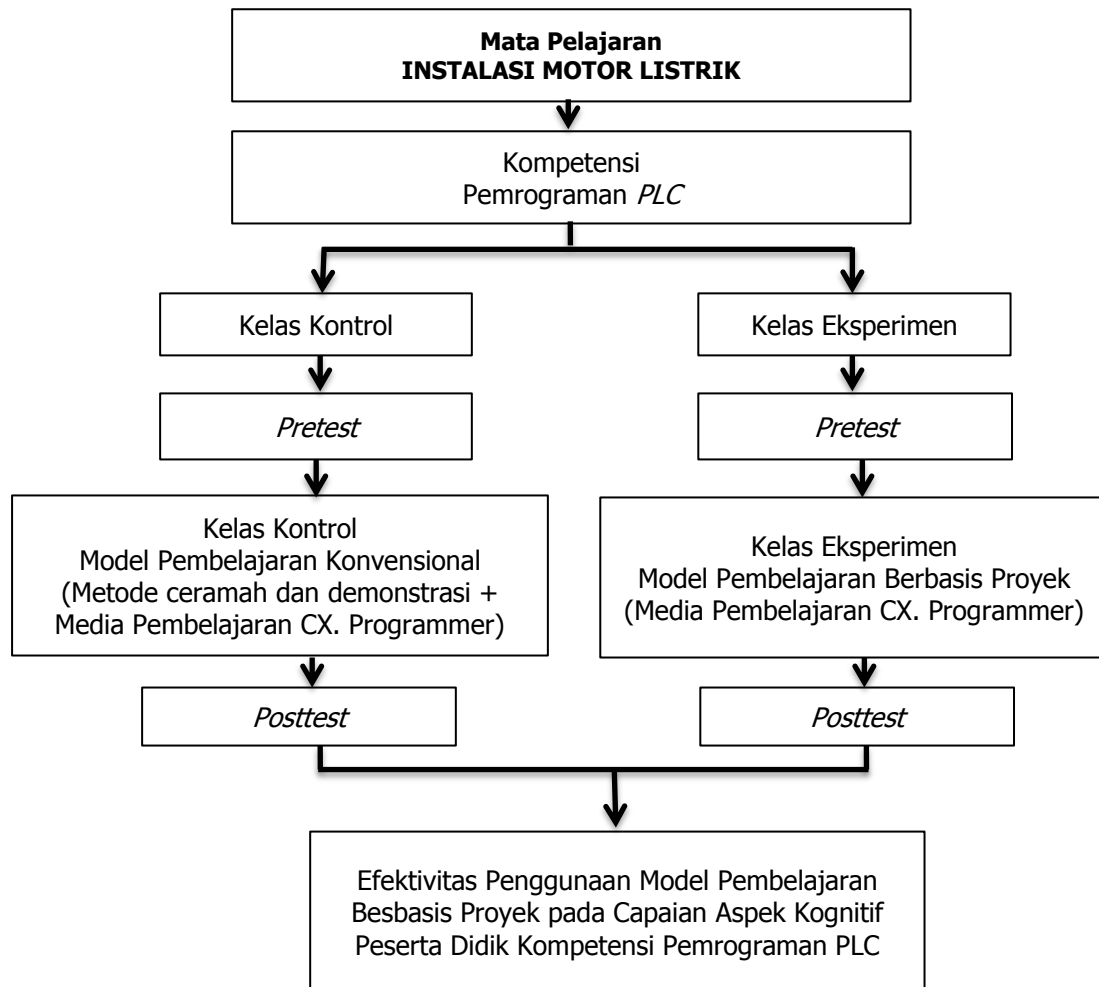
mempengaruhi keberhasilan dalam proses pembelajaran. Komponen yang terpenting dalam proses tersebut adalah peran guru dan peserta didik, dalam pembelajaran guru harus membuat peserta didik dominan aktif dan suasana kelas yang kondusif dalam proses pembelajaran.

Pemilihan model pembelajaran merupakan upaya untuk menjadikan peserta didik lebih aktif dan pembelajaran berpusat kepada peserta didik. Ketepatan dalam pemilihan model pembelajaran dapat mempengaruhi keberhasilan capaian kompetensi siswa. Pemrograman *PLC* adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa kelas XII jurusan Teknik Instalasi tenaga Listrik.

Penerapan model pembelajaran dapat mempengaruhi pencapaian hasil belajar siswa dalam aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik. Inovasi model pembelajaran diperlukan untuk memberikan rangsangan pada proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang diterapkan adalah model pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik. Pembelajaran berbasis proyek, peserta didik diberikan kesempatan seluas-luasnya mengelola proses pembelajaran mulai dari mengidentifikasi masalah, pengambilan keputusan, sampai menghasilkan proyek untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Model pembelajaran berbasis proyek mendorong peserta didik untuk bekerja mandiri, berfikir kritis dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Penerapan model pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan capaian hasil belajar yang lebih baik.

Penggunaan media juga diutamakan dalam pembelajaran ini. Tujuan pembelajaran pada kompetensi pemrograman *PLC* akan lebih maksimal dengan penerapan media pembelajaran *simulator PLC OMRON CX.Programmer versi 9*. Peserta didik akan memperoleh gambaran yang jelas dalam kompetensi ini. Berdasarkan uraian tersebut skema penelitian seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema Kerangka Pikir

D. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan capaian belajar kompetensi pemrograman *PLC* pada aspek kognitif peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih.
2. Terdapat perbedaan capaian belajar kompetensi pemrograman *PLC* pada aspek afektif peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih.
3. Terdapat perbedaan capaian belajar kompetensi pemrograman *PLC* pada aspek psikomotorik peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek mata pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih.

E. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah efektivitas pada model pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar peserta didik aspek kognitif mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi Pemrograman *PLC* kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Prosedur Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen bentuk *Quasi-Experimental Designs*, karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran antara kelompok yang menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan kelompok yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Bentuk desain eksperimen yang digunakan adalah *pretest-posttest nonequivalent-groups design*, karena subjek penelitian sudah ditentukan oleh pihak sekolah. Penelitian melibatkan 2 kelompok yang dibandingkan yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok tersebut memiliki kemampuan setara yang mana masing-masing kelompok mendapatkan perlakuan yang berbeda dalam proses belajar tetapi dalam proses belajar tersebut materi dan media pembelajaran yang disampaikan dan diterima tetap sama. John W. Best (1981: 73) desain eksperimen untuk mengetahui efektivitas pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran pemrograman PLC digambarkan seperti Gambar 4.

O_1	X	O_2	$O_1 \ O_3 = \textit{pretests}$
O_3	C	O_4	$O_2 \ O_4 = \textit{posttests}$

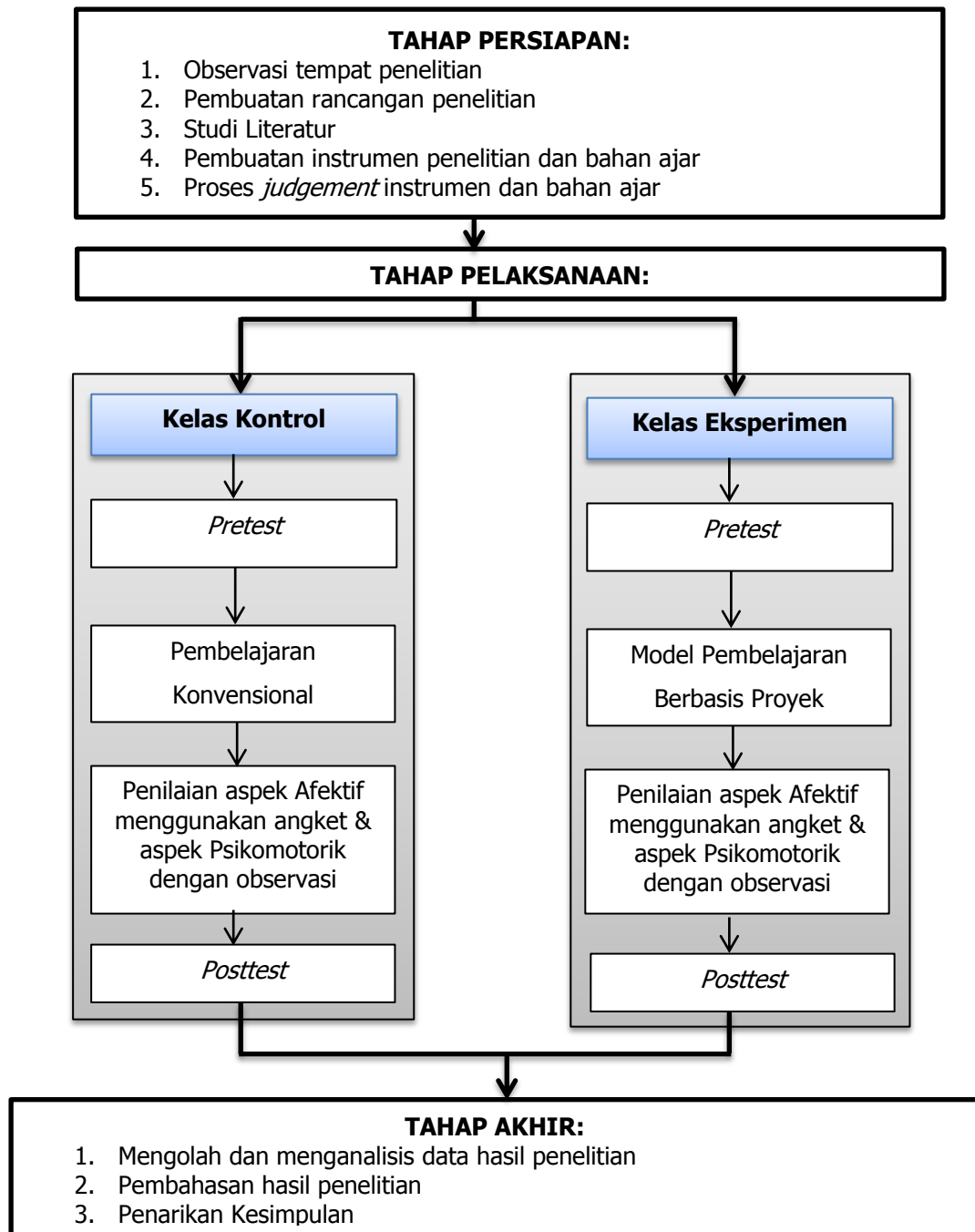
C = control variable

X = experimental variable manipulated

Gambar 4. *The pretest-posttest nonequivalent-groups design*

O_1 dan O_3 merupakan hasil belajar peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran pemrograman PLC. O_2 adalah hasil belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran pemrograman PLC dengan model pembelajaran berbasis

proyek. **O₄** adalah hasil belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran pemrograman *PLC* dengan model pembelajaran konvensional.



Gambar 5. Bagan Alur Prosedur Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 2 Pengasih yang beralamat di Jl. KRT Kertodiningrat Margosari Pengasih Kulon Progo. Penelitian dilakukan bulan Agustus – November 2015 pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2106.

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah sebagian peserta didik SMKN 2 Pengasih kelas XII Program Studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) yang berjumlah 32 peserta didik. Program Studi TITL SMKN 2 Pengasih dibagi menjadi 2 kelas yaitu kelas TITL_1 berjumlah 16 peserta didik dan TITL_2 berjumlah 16 peserta didik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teknik Tes dan Teknik Non Tes.

1. Teknik Tes

Teknik Tes yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik aspek kognitif. Tes dilakukan dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan *treatment* atau perlakuan. *Posttest* digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan. Tujuan dari *posttest* adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya perubahan setelah diberikan *treatment*. Tes yang digunakan dalam pengumpulan data ini menggunakan bentuk soal objektif pilihan ganda.

2. Teknik Non Tes

Teknik Non tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik aspek afektif dan aspek psikomotorik. Penilaian aspek afektif menggunakan pengukuran skala sikap yang diperoleh dari responden. Penilaian aspek psikomotorik dilakukan dengan cara observasi, yang dilakukan oleh observer saat proses pembelajaran berlangsung.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes. Instrumen tes berupa tes tertulis sedangkan non tes berupa angket penilaian aspek afektif dan lembar penilaian proyek aspek psikomotor.

1. *Pretest Posttest* Penilaian Aspek Kognitif

Tes merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Efektivitas pembelajaran diketahui melalui pengukuran hasil belajar *pretest* dan *posttest*. Bentuk soal *pretest* dan *posttest* adalah pilihan ganda yang berjumlah 18 butir soal. Efektivitas penggunaan model pembelajaran perlu diketahui setelah akhir pembelajaran. Model pembelajaran dapat dikatakan efektif jika hasil belajar tercapai sesuai dengan tujuan pembelajaran atau ada peningkatan pada kemampuan sesudah pembelajaran.

Kisi-kisi instrumen *pretest* dan *posttest* diambil dari silabus kelas XII semester 5 mata pelajaran instalasi motor listrik. Butir soal yang terdapat pada instrumen harus memenuhi validitas sehingga dalam penyusunannya didahului dengan pembuatan kisi-kisi soal. Teknik pengumpulan data pada instrumen ini menggunakan penilaian dikotomi, yaitu bernilai 1 jika benar dan bernilai 0 jika salah. Rangkuman kisi-kisi soal secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Tes Hasil Belajar

Kompetensi	Indikator Penilaian
Pemrograman <i>PLC</i>	Mampu mengidentifikasi komponen <i>Input-Output</i> pada <i>PLC</i>
	Mampu mengetahui dan menggunakan simbol rangkaian pengendali pada <i>PLC</i>
	Mampu mengetahui prinsip gerbang logika dasar yang digunakan dalam pemrograman <i>PLC</i>
	Mampu menganalisis kesalahan program pada <i>PLC</i>

2. Angket Pengukuran Aspek Afektif

Aspek afektif peserta didik merupakan variabel yang diteliti untuk mengetahui keberhasilan belajar peserta didik. Pengukuran aspek afektif ini menggunakan instrumen angket afektif. Angket digunakan untuk mengetahui ranah afektif peserta didik selama kegiatan belajar berlangsung. Menurut Djemari Mardapi (2012: 151), ada empat aspek dari ranah afektif yang bisa dinilai di sekolah, yaitu sikap, minat, percaya diri, dan nilai. Rangkuman kisi-kisi penilaian aspek afektif peserta didik dapat terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Angket Afektif

No.	Aspek	Indikator
1.	Sikap	Membaca buku Pemrograman <i>PLC</i>
		Belajar Pemrograman <i>PLC</i>
		Memiliki buku Pemrograman <i>PLC</i>
		Interaksi dengan guru Pemrograman <i>PLC</i>
		Mengerjakan tugas Pemrograman <i>PLC</i>
		Diskusi tentang Pemrograman <i>PLC</i>
2.	Minat	Usaha memahami Pemrograman <i>PLC</i>
		Mengerjakan soal Pemrograman <i>PLC</i>
		Usaha memahami Pemrograman <i>PLC</i>
3.	Konsep Diri	Pemrograman <i>PLC</i> saya rasakan sebagai mata pelajaran yang paling sulit
		Mata pelajaran Pemrograman <i>PLC</i> saya rasakan paling mudah
4.	Nilai	Keyakinan tentang prestasi belajar siswa
		Keyakinan atas keberhasilan siswa
		Keyakinan atas sekolah dapat mengubah nasib seseorang
5.	Moral	Menghormati orang lain
		Memegang janji
		Membantu orang lain

3. Observasi Penilaian Aspek Psikomotor

Menurut Djemari Mardapi (2012: 15), kemampuan psikomotor peserta didik dilihat dari penampilan peserta didik dalam melakukan praktek. Oleh karenanya, penilaian pada aspek psikomotor dilakukan pada kegiatan praktek. Fokus penilaian terletak kepada kebenaran gerakan dan waktu yang diperlukan. Komponen lain yang penting adalah keselamatan kerja, baik untuk peserta didik maupun alat. Sedangkan menurut Hosnan (2014: 401), penilaian proyek (*project assessment*) merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus

diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Tugas tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan, dan penyajian data. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan peserta didik pada mata pelajaran tertentu secara jelas. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar ataupun skala penilaian.

Aspek psikomotorik peserta didik merupakan salah satu variabel yang diamati untuk mengetahui keberhasilan dalam suatu pembelajaran. Pengukuran aspek psikomotorik peserta didik menggunakan instrumen daftar penilaian proyek. Penilaian proyek digunakan untuk mengetahui kemampuan psikomotorik peserta didik selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Indikator yang digunakan untuk menentukan instrumen ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Aspek Penilaian Proyek

Aspek	Sub Aspek	Rubrik
Tahap Perencanaan	Kerjasama kelompok dalam perencanaan	1. Penunjukan ketua kelompok
		2. Membuat perencanaan waktu pengerjaan proyek
		3. Merencanakan pembuatan Proyek
	Kerjasama Kelompok dalam pembuatan proyek	1. Saling tolong menolong terhadap kesulitan teman
		2. Siswa banyak terlibat dalam penyelesaian proyek
		3. Siswa bertanya, memberikan pendapat, dan memberikan solusi dalam kelompok
Tahap Proses Pembuatan Proyek	Persiapan alat dan bahan	4. Selalu mendengarkan pendapat teman yang lain
		1. Membuat diagram blok alur kerja dari seluruh pekerjaan
		2. Mempersiapkan seluruh skema gambar <i>input</i> dan <i>output</i>
		3. Siswa mampu merakit alat secara mandiri
	Pembuatan & Pengoperasian program yang telah dibuat	4. Mempersiapkan alat dan bahan secara mandiri
		1. Mengetahui cara dan kode pengalamatan <i>PLC</i>
		2. Melakukan pengalamatan pengalamatan pada <i>PLC</i>
		3. Siswa mampu melakukan uji coba program yang telah dibuat
		4. Mengetahui cara/ proses <i>download</i> program ke <i>PLC</i>
		5. Siswa mampu mengoperasikan proyek sistem Pemrograman <i>PLC</i> yang telah dibuat
	Penerapan K3	1. Siswa sangat memperhatikan terhadap demonstrasi modul/alat
		2. Siswa menerapkan K3 saat melaksanakan praktik
		3. Siswa menggunakan peralatan praktik dengan baik dan benar
		4. Siswa menjaga kebersihan lingkungan praktik
		5. Siswa tenang dan tertib saat pelajaran
Tahap Akhir (Hasil Proyek)	Presentasi/ publikasi Hasil Proyek	1. Mampu menyusun keseluruhan program urutan program dengan benar
		2. Mampu menerjemahkan seluruh permasalahan ke dalam program
		3. Mampu mengidentifikasi symbol <i>PLC</i> secara benar
		4. Menyelesaikan proyek dengan urut
		5. Penyelesaian proyek tepat waktu
	Kelengkapan Laporan	1. Susunan laporan benar
		2. Terdapat perencanaan pembuatan proyek
		3. Hasil pembuatan proyek lengkap
		4. Kesesuaian simpulan proyek

F. Uji Instrumen

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, taraf kesukaran 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:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya pembeda/ indeks diskriminasi

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

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

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

P_A = proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B = 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

Validitas merupakan keadaan yang menggambarkan tingkat instrumen yang bersangkutan mampu mengukur apa yang diukur. Validitas yang diuji pada penelitian ini adalah validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi dan validitas konstruk digunakan untuk menguji instrumen tes, angket, dan observasi.

Peneliti menggunakan *expert judgement* untuk menganalisis instrumen. Validitas *expert judgement* merupakan validitas berdasarkan pendapat para ahli dibidangnya. Para ahli yang dimaksud dalam *expert judgement* penelitian ini adalah dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY.

3. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan pada tingkat kehandalan instrumen. Tingkat kehandalan menunjukkan konsistensi dan stabilitas suatu pengukuran. Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus koefisiensi reliabilitas *Alpha Cronbach*:

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

Keterangan:

k = mean kuadrat antara subjek

$\sum s_i^2$ = mean kuadrat kesalahan

s_t^2 = varians total. (Sugiyono, 2014: 365)

G. Teknik Analisis Data

1. Deskripsi

Deskripsi data adalah teknik analisa data yang digunakan untuk mengintepretasikan data agar mudah dipahami. Deskripsi data bertujuan untuk memberikan informasi secara sistematis dari data-data yang diperoleh di lapangan saat penelitian. Analisis data deskriptif dilakukan untuk mengetahui data *mean*, *median*, dan *modus* dari penelitian menggunakan bantuan *software* SPSS 16.0 yang kemudian dapat dianalisis pengkategorian *Mean Ideal* dan *Standart Deviation Ideal*. Kecenderungan skor didasarkan atas skor ideal dengan ketentuan pada Tabel 6.

Tabel 6. Distribusi Data Normal

Skor Peserta Didik	Kategori
$X \geq \bar{X} + 1.5 SBx$	Sangat Tinggi
$\bar{X} + 1.5 SBx > X \geq \bar{X}$	Tinggi
$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.5 SBx$	Rendah
$X < \bar{X} - 1.5 SBx$	Sangat Rendah

Keterangan:

X = skor yang dicapai peserta didik

\bar{X} = rerata skor keseluruhan peserta didik dalam satu kelas

SBx = simpangan baku skor keseluruhan peserta didik dalam satu kelas

Perhitungan rerata ideal dan simpangan baku ideal dengan rumus berikut:

$\bar{X} = \frac{1}{2} (\text{Skor tertinggi} + \text{skor terendah})$

$SBx = \frac{1}{6} (\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah})$

(Anas Sudijono, 2010: 170)

2. Uji Prasyarat Analisis Data

Uji prasyarat analisis data digunakan untuk menentukan teknik statistik yang akan digunakan menganalisis data selanjutnya. Apabila data yang dianalisis berdistribusi normal maka peneliti menggunakan teknik statistik parametrik. Uji prasyarat yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya sebaran data yang dianalisis. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan rumus dari Kolmogorof-Smirnov. Menggunakan rumus Kolmogorof-Smirnov karena data yang disajikan tunggal dan jenis datanya kontinyu. Rumus Kolmogrov-Smirnov sebagai berikut:

$$D_{max} = |Fa(X) - Fe(X)|$$

Keterangan:

D_{max} = nilai selisih maksimal dari dua distribusi frekuensi kumulatif

$Fa(X)$ = frekuensi kumulatif relatif

$Fe(X)$ = frekuensi kumulatif teoritis

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari varians yang homogen atau tidak. Homogen berarti mempunyai kesamaan variansi kelompok-kelompok yang membentuk sampel. Pengujian homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *levene*. Uji *levene* dapat digunakan pada data yang berdistribusi normal maupun tidak dengan jenis data yang bersifat kontinyu.

$$F = \frac{(n - t) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{u}_i - \bar{u})^2}{(t - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=0}^{n_j} (u_{ij} - \bar{u})^2}$$

Keterangan:

- F = hasil dari tes
- t = jumlah kelompok
- n = jumlah nilai semua kelompok
- n_i = jumlah nilai pada kelompok ke- i
- \bar{u}_i = rerata data pada kelompok ke- i
- \bar{u} = rerata untuk keseluruhan data

3. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui efektivitas peningkatan hasil belajar. Penelitian ini menggunakan teknik *normalized Gain* Richard R. Hake (1999). Dengan rata-rata nilai G (*normalized gain*) dari masing-masing kelompok dapat diketahui keefektifan peningkatan kemampuan dari masing-masing kelompok tersebut. Nilai G dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$G = \frac{Postscore - Prescore}{100 - Prescore}$$

Keterangan:

- G = nilai *normalized Gain*
- $Postscore$ = nilai *posttest*
- $Prescore$ = nilai *pretest*

Kategori perolehan nilai *normalized gain* adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Kategori Skor *Normalized Gain*

Kriteria	Nilai <i>Gain</i>
<i>High</i>	$G > 0,7$
<i>Medium</i>	$0,7 \geq G \geq 0,3$
<i>Low</i>	$G < 0,3$

(Richard R. Hake, 1999: 1)

4. Uji Hipotesis

Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t. Uji-t digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan *mean* antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Data yang dianalisis menggunakan uji-t berdasarkan data yang diperoleh dengan distribusi normal. Uji-t yang digunakan adalah uji-t untuk dua kelompok sampel yang independen.

Pengujian dilakukan pada kelompok sampel yang independen. Sampel independen adalah sampel yang tidak memiliki keterkaitan. Pengujian ini digunakan untuk menguji hipotesis. Rumus uji-t yang digunakan dalam pengujian ini adalah:

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata sampel 1

\bar{x}_2 = rata-rata sampel 2

s_1^2 = varians sampel 1

s_2^2 = varians sampel 2 (Sugiyono, 2014: 138)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Data pada penelitian ini merupakan perolehan dari penelitian yang dilaksanakan di SMKN 2 Pengasih pada 18 Agustus 2015 sampai 11 September 2015. Data hasil penelitian terdapat tiga aspek penilaian hasil belajar peserta didik, yaitu: aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotorik. Penilaian hasil belajar peserta didik diperoleh dari kelas XII TITL_1 (kelas kontrol) dan kelas XII TITL_2 (kelas eksperimen).

1. Aspek Kognitif

Pencapaian hasil belajar peserta didik aspek kognitif diukur melalui tes pilihan ganda. Tes berjumlah 18 butir soal, setiap butir soal benar memperoleh skor 1 dan salah memperoleh skor 0, dengan perolehan nilai maksimal 100 dan minimal 0. Data tes ini terbagi menjadi 2 macam, yaitu *pretest* dan *posttest*.

a. Data Kemampuan Awal Peserta Didik (*Pretest*)

Pretest dilakukan pada kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2, yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan peserta didik sebelum diberikan perlakuan.

1) Kelas XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

Hasil belajar aspek kognitif kelas TITL_1 yang berjumlah 16 peserta didik terdapat pada Lampiran 6., diperoleh nilai *pretest* tertinggi 72.22 dan terendah 27.78. Nilai *mean* adalah 51.04 dengan standar deviasi sebesar 14.08. Tabel hasil perhitungan data deskriptif statistik *pretest* peserta didik kelas TITL_1 menggunakan *software* SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Statistik Deskriptif Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sum</i>
Kontrol	16	51.0419	52.7800	61.11	14.0868	27.78	72.22	816.67

Menurut Anas Sudijono, berdasarkan penilaian acuan norma untuk mengetahui kedudukan peserta didik di dalam kelompok (dalam kelas), skor diinterpretasikan ke dalam 4 kategori. Hasil perhitungan masing-masing kategori kemudian disajikan dalam tabel distribusi pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Distribusi Skor *Pretest* Kelas Kontrol

Kategori	Skor Peserta Didik	Frekuensi	Persentase
Sangat Tinggi	$(X \geq 13.5)$	0	0%
Tinggi	$(13.5 > X \geq 9)$	10	63%
Rendah	$(9 > X \geq 4.5)$	6	38%
Sangat Rendah	$(X < 4.5)$	0	0%

Berdasarkan Tabel 9. dapat diketahui 63% dengan frekuensi 10 peserta didik kelas TITL_1 dalam kategori tinggi, 38% dengan frekuensi 6 peserta didik dalam kategori rendah dan tidak ada peserta didik pada kategori sangat tinggi maupun sangat rendah. Skor rata-rata *pretest* kelas TITL_1 diperoleh 9.187, dengan demikian dapat disimpulkan rerata skor *pretest* kelas TITL_1 dalam kategori tinggi.

2) Kelas XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

Hasil belajar aspek kognitif kelas TITL_2 yang berjumlah 16 peserta didik terdapat pada Lampiran 6., diperoleh nilai *pretest* tertinggi 66.67 dan terendah 27.78. Nilai *mean* adalah 48.95 dengan standar deviasi sebesar 15.21. Tabel hasil perhitungan data deskriptif statistik *pretest* peserta didik kelas TITL_2 menggunakan *software* SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data Statistik Deskriptif Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sum</i>
Eksp	16	48.95	52.7800	33.33 ^a	15.21155	27.78	66.67	783.33

Menurut Anas Sudijono, berdasarkan penilaian acuan norma untuk mengetahui kedudukan peserta didik di dalam kelompok (dalam kelas), skor diinterpretasikan ke dalam 4 kategori. Hasil perhitungan masing-masing kategori kemudian disajikan dalam tabel distribusi pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Distribusi Skor *Pretest* Kelas Eksperimen

Kategori	Skor Peserta Didik	Frekuensi	Persentase
Sangat Tinggi	$(X \geq 13.5)$	0	0%
Tinggi	$(13.5 > X \geq 9)$	9	56%
Rendah	$(9 > X \geq 4.5)$	7	44%
Sangat Rendah	$(X < 4.5)$	0	0%

Berdasarkan Tabel 11. dapat diketahui 56% dengan frekuensi 9 peserta didik kelas TITL_2 dalam kategori tinggi, 44% dengan frekuensi 7 peserta didik dalam kategori rendah dan tidak ada peserta didik pada kategori sangat tinggi maupun sangat rendah. Skor rata-rata *pretest* kelas TITL_2 diperoleh 8.812, dengan demikian dapat disimpulkan rerata skor *pretest* kelas TITL_2 dalam kategori rendah.

b. Data Tes Akhir (*Posttest*)

Posttest dilakukan pada kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2 untuk mengetahui pengetahuan aspek kognitif peserta didik setelah diberikan perlakuan.

1) Kelas XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

Hasil belajar aspek kognitif kelas TITL_1 yang berjumlah 16 peserta didik terdapat pada Lampiran 6., diperoleh nilai *posttest* tertinggi 100 dan terendah 55.56. Nilai *mean* adalah 76.73 dengan standar deviasi sebesar 12.86. Tabel hasil perhitungan data deskriptif statistik *posttest* peserta didik kelas TITL_1 menggunakan *software* SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Data Statistik Deskriptif Nilai *Posttest* Peserta Didik Kelas Kontrol

	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sum</i>
Kontrol	16	76.7369	77.7800	77.78	12.86376	55.56	100.00	1227.79

Menurut Anas Sudijono, berdasarkan penilaian acuan norma untuk mengetahui kedudukan peserta didik di dalam kelompok (dalam kelas), skor diinterpretasikan ke dalam 4 kategori. Hasil perhitungan masing-masing kategori kemudian disajikan dalam tabel distribusi pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Distribusi Skor *Posttest* Kelas Kontrol

Kategori	Skor Peserta Didik	Frekuensi	Persentase
Sangat Tinggi	$(X \geq 13.5)$	10	63%
Tinggi	$(13.5 > X \geq 9)$	6	38%
Rendah	$(9 > X \geq 4.5)$	0	0%
Sangat Rendah	$(X < 4.5)$	0	0%

Berdasarkan Tabel 13. dapat diketahui 63% dengan frekuensi 10 peserta didik kelas TITL_1 dalam kategori sangat tinggi, 38% dengan frekuensi 6 peserta didik dalam kategori tinggi dan tidak ada peserta didik pada kategori rendah maupun sangat rendah. Skor rata-rata *posttest* kelas TITL_1 diperoleh 13.812, dengan demikian dapat disimpulkan rerata skor kelas TITL_1 dalam kategori sangat tinggi.

2) Kelas XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

Hasil belajar aspek kognitif kelas TITL_2 yang berjumlah 16 peserta didik, diperoleh nilai *posttest* tertinggi 100 dan nilai terendah 66.67. Nilai *mean* adalah 85.76 dengan standar deviasi sebesar 10.33. Tabel hasil perhitungan data deskriptif statistik *posttest* peserta didik kelas TITL_2 menggunakan *software* SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Data Nilai *Posttest* Peserta Didik Kelas Eksperimen

	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Std. Deviation</i>	Min	Max	Sum
Eksp	16	85.7673	86.1100	77.78	10.33666	66.67	100.00	1372.22

Menurut Anas Sudijono, berdasarkan penilaian acuan norma untuk mengetahui kedudukan peserta didik di dalam kelompok (dalam kelas), skor diinterpretasikan ke dalam 4 kategori. Hasil perhitungan masing-masing kategori kemudian disajikan dalam tabel distribusi pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Distribusi Skor *Posttest* Kelas Eksperimen

Kategori	Skor Peserta Didik	Frekuensi	Persentase
Sangat Tinggi	$(X \geq 13.5)$	14	88%
Tinggi	$(13.5 > X \geq 9)$	2	13%
Rendah	$(9 > X \geq 4.5)$	0	0%
Sangat Rendah	$(X < 4.5)$	0	0%

Berdasarkan Tabel 15. dapat diketahui 88% dengan frekuensi 14 peserta didik kelas eksperimen dalam kategori sangat tinggi, 13% dengan frekuensi 2 peserta didik dalam kategori tinggi dan tidak ada peserta didik pada kategori rendah maupun sangat rendah. Skor rata-rata *posttest* kelas TITL_2 diperoleh 15.437, dengan demikian dapat disimpulkan rerata skor kelas TITL_2 dalam kategori sangat tinggi.

2. Hasil Skor *Gain*

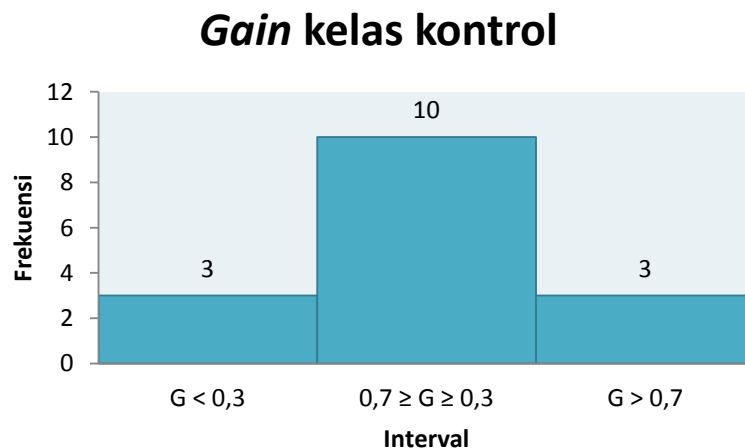
Efektivitas penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dapat dilihat dari perhitungan analisis skor *gain*. Skor *gain* merupakan data yang memperlihatkan seberapa efektivitas hasil belajar peserta didik dengan membandingkan nilai hasil belajar dengan nilai maksimal yang dapat diperoleh peserta didik.

a. Kelas XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

Berdasarkan data perhitungan skor *gain* yang terdapat pada lampiran 6., skor *gain* kelas eksperimen terbagi menjadi 3 kategori seperti yang disajikan dalam Tabel 16.

Tabel 16. Kategori Skor *Gain* Kelas Kontrol

No.	Nilai <i>Gain</i>	Kriteria	Frekuensi	Persentase
1	$G > 0,7$	<i>High</i>	3	19%
2	$0,7 \geq G \geq 0,3$	<i>Medium</i>	10	63%
3	$G < 0,3$	<i>Low</i>	3	19%
Jumlah			16	100%



Gambar 6. Skor *Gain* Kelas Kontrol

Tabel 6. menunjukkan terdapat 3 peserta didik dengan skor *gain* dalam kategori tinggi, 10 peserta didik dalam kategori sedang, dan 3 peserta didik dalam

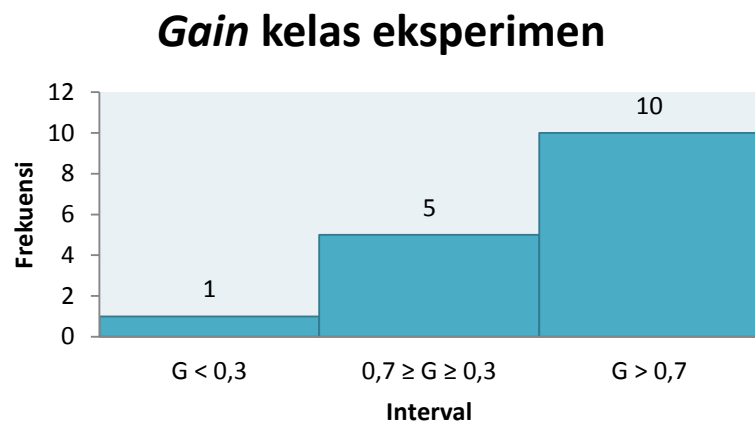
kategori rendah. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan, rerata skor *gain* pada kelas kontrol termasuk dalam kategori sedang yaitu 0.527.

b. Kelas XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

Berdasarkan data perhitungan skor *gain* yang terdapat pada lampiran 6., skor *gain* kelas eksperimen terbagi menjadi 3 kategori seperti yang disajikan dalam Tabel 17.

Tabel 17. Kategori Skor *Gain* Kelas Eksperimen

No.	Nilai <i>Gain</i>	Kriteria	Frekuensi	Persentase
1	$G > 0,7$	<i>High</i>	10	63%
2	$0,7 \geq G \geq 0,3$	<i>Medium</i>	5	31%
3	$G < 0,3$	<i>Low</i>	1	6%
Jumlah			16	100%



Gambar 7. Skor *Gain* Kelas Eksperimen

Tabel 7. menunjukkan terdapat 10 peserta didik dengan skor *gain* dalam kategori tinggi, 5 peserta didik dalam kategori sedang, dan 1 peserta didik dalam kategori rendah. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan, rerata skor *gain* pada kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi yaitu 0.709.

3. Aspek Afektif

Pencapaian hasil belajar peserta didik pada aspek afektif diukur melalui instrument penilaian diri menggunakan angket afektif skala Likert dengan 4 (empat) pilihan. Angket terdiri dari 22 butir pertanyaan kuesioner, skor paling tinggi bila peserta didik memilih sangat setuju yaitu 4, dan skor paling rendah adalah bila peserta didik memilih jawaban sangat tidak setuju yaitu 1. Jadi jumlah skor tertinggi adalah 88 dan skor terendah 22, dengan perolehan nilai maksimal 100 dan minimal 25. Pengukuran aspek afektif peserta didik dilakukan pada kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2.

a. Kelas XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

Hasil belajar aspek afektif kelas TITL_1 yang berjumlah 16 peserta didik terdapat pada Lampiran 6., diperoleh nilai afektif tertinggi 82.95 dan terendah 64.77. Nilai *mean* adalah 73.36 dengan standar deviasi sebesar 4.69. Tabel hasil perhitungan data deskriptif statistik nilai afektif peserta didik kelas TITL_1 menggunakan *software* SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Data Statistik Deskriptif Nilai Afektif Peserta Didik Kelas Kontrol

	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sum</i>
Kontrol	16	73.3650	73.2950	71.59 ^a	4.69326	64.77	82.95	1173.84

Menurut Anas Sudjono, berdasarkan penilaian acuan norma untuk mengetahui kedudukan peserta didik di dalam kelompok (dalam kelas), skor diinterpretasikan ke dalam 4 kategori. Hasil perhitungan masing-masing kategori kemudian disajikan dalam tabel distribusi pada Tabel 19 berikut.

Tabel 19. Distribusi Skor Afektif Peserta Didik Kelas Kontrol

Kategori	Skor Peserta Didik	Frekuensi	Persentase
Sangat Tinggi	$(X \geq 71.5)$	1	6%
Tinggi	$(71.5 > X \geq 55)$	15	94%
Rendah	$(55 > X \geq 38.5)$	0	0%
Sangat Rendah	$(X < 38.5)$	0	0%

Berdasarkan Tabel 19. dapat diketahui 6% dengan frekuensi 1 peserta didik kelas TITL_1 dalam kategori sangat tinggi dan 94% dengan frekuensi 15 peserta didik dalam kategori tinggi. Skor rata-rata aspek afektif kelas TITL_1 diperoleh 64.562, dengan demikian dapat disimpulkan rerata skor kelas TITL_1 dalam kategori tinggi.

b. Kelas XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

Hasil belajar aspek afektif kelas TITL_2 yang berjumlah 16 peserta didik terdapat pada Lampiran 6., diperoleh nilai afektif tertinggi 86.36 dan terendah 57.95. Nilai *mean* adalah 75.63 dengan standar deviasi sebesar 6.89. Tabel hasil perhitungan data deskriptif statistik nilai afektif peserta didik kelas TITL_2 menggunakan *software* SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Data Statistik Deskriptif Nilai Afektif Peserta Didik Kelas Eksperimen

	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sum</i>
Eksp	16	75.6394	76.7050	75.00 ^a	6.89285	57.95	86.36	1210.23

Menurut Anas Sudijono, berdasarkan penilaian acuan norma untuk mengetahui kedudukan peserta didik di dalam kelompok (dalam kelas), skor diinterpretasikan ke dalam 4 kategori. Hasil perhitungan masing-masing kategori kemudian disajikan dalam tabel distribusi pada Tabel 21 berikut.

Tabel 21. Distribusi Skor Afektif Peserta Didik Kelas Eksperimen

Kategori	Skor Peserta Didik	Frekuensi	Persentase
Sangat Tinggi	$(X \geq 71.5)$	2	13%
Tinggi	$(71.5 > X \geq 55)$	13	81%
Rendah	$(55 > X \geq 38.5)$	1	6%
Sangat Rendah	$(X < 38.5)$	0	0%

Berdasarkan Tabel 21. dapat diketahui 13% dengan frekuensi 2 peserta didik kelas TITL_2 dalam kategori sangat tinggi, 81% dengan frekuensi 13 peserta didik dalam kategori tinggi dan 6% dengan frekuensi 1 peserta didik dalam kategori rendah. Skor rata-rata aspek afektif kelas TITL_2 diperoleh 66.562, dengan demikian dapat disimpulkan rerata skor kelas TITL_2 dalam kategori tinggi.

4. Aspek Psikomotorik

Pencapaian hasil belajar aspek psikomotor diukur melalui penilaian proyek (*project assessment*) menggunakan skala penilaian. Penilaian terdiri dari 7 sub aspek, yakni: kerjasama kelompok dalam perencanaan, kerjasama kelompok dalam pembuatan proyek, persiapan alat dan bahan, pembuatan dan pengoperasian program yang telah dibuat, penerapan K3, presentasi/publikasi hasil proyek, kelengkapan laporan. Skala penilaian terdiri dari 29 butir penilaian, skor diberikan dengan rentang skor 1 (satu) sampai dengan 5 (lima), dengan ketentuan semakin lengkap jawaban dan ketepatan dalam proses pembuatan maka semakin tinggi skornya. Jadi jumlah skor tertinggi adalah 145 dan skor terendah 29, dengan perolehan nilai maksimal 100 dan minimal 20. Pengukuran aspek psikomotorik peserta didik dilakukan pada kelas XII TITL_1 dan XII_TITL2.

a. Kelas XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

Hasil belajar aspek psikomotorik kelas TITL_1 yang berjumlah 16 peserta didik terdapat pada Lampiran 6., diperoleh nilai psikomotorik tertinggi 85.52 dan terendah 78.00. Nilai *mean* adalah 80.76 dengan standar deviasi 2.50. Tabel hasil perhitungan data deskriptif statistik nilai psikomotorik peserta didik kelas TITL_1 menggunakan *software* SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Data Statistik Deskriptif Nilai Psikomotor Peserta Didik Kelas Kontrol

	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sum</i>
Kontrol	16	80.7619	81.0000	78.00	2.50335	78.00	85.52	1292.19

Menurut Anas Sudijono, berdasarkan penilaian acuan norma untuk mengetahui kedudukan peserta didik di dalam kelompok (dalam kelas), skor diinterpretasikan ke dalam 4 kategori. Hasil perhitungan masing-masing kategori kemudian disajikan dalam tabel distribusi pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23. Distribusi Skor Psikomotorik Peserta Didik Kelas Kontrol

Kategori	Skor Peserta Didik	Frekuensi	Persentase
Sangat Tinggi	$(X \geq 116)$	16	100%
Tinggi	$(116 > X \geq 87)$	0	0%
Rendah	$(87 > X \geq 58)$	0	0%
Sangat Rendah	$(X < 58)$	0	0%

Berdasarkan Tabel 23. dapat diketahui 100% dengan frekuensi 6 peserta didik kelas TITL_1 dalam kategori sangat tinggi. Skor rata-rata aspek psikomotorik kelas TITL_1 diperoleh 120.875, dengan demikian dapat disimpulkan rerata skor kelas dalam kategori sangat tinggi.

b. Kelas XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

Hasil belajar aspek psikomotorik kelas TITL_2 yang berjumlah 16 peserta didik terdapat pada Lampiran 6., diperoleh nilai psikomotorik tertinggi 83.33 dan terendah 78.67. Nilai *mean* adalah 81.25 dengan standar deviasi sebesar 1.80. Tabel hasil perhitungan data deskriptif statistik nilai psikomotorik peserta didik kelas TITL_2 menggunakan *software* SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Data Statistik Deskriptif Nilai Psikomotorik Peserta Didik Kelas Eksperimen

	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sum</i>
Eksp	16	81.2500	81.3300	78.67 ^a	1.80116	78.67	83.33	1300.00

Menurut Anas Sudijono, berdasarkan penilaian acuan norma untuk mengetahui kedudukan peserta didik di dalam kelompok (dalam kelas), skor diinterpretasikan ke dalam 4 kategori. Hasil perhitungan masing-masing kategori kemudian disajikan dalam tabel distribusi pada Tabel 25 berikut.

Tabel 25. Distribusi Skor Psikomotorik Peserta Didik Kelas Eksperimen

Kategori	Skor Peserta Didik	Frekuensi	Persentase
Sangat Tinggi	$(X \geq 116)$	16	100%
Tinggi	$(116 > X \geq 87)$	0	0%
Rendah	$(87 > X \geq 58)$	0	0%
Sangat Rendah	$(X < 58)$	0	0%

Berdasarkan Tabel 25. dapat diketahui 100% dengan frekuensi 6 peserta didik kelas TITL_2 dalam kategori sangat tinggi. Skor rata-rata aspek psikomotorik kelas TITL_2 diperoleh 121.875, dengan demikian dapat disimpulkan rerata skor kelas dalam kategori sangat tinggi.

B. Pengujian Prasyarat Analisis

Pengujian prasyarat analisis terdiri dari uji normalitas data dan uji homogenitas data. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Uji homogenitas untuk mengetahui data apakah memiliki varian yang sama (homogen).

1. Uji Normalitas

Pengujian ini menggunakan metode *Kolmogorof-Smirnov* dengan bantuan *software* statistik *SPSS* versi 16.0. Data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila Probabilitas Signifikansi lebih besar dari 0,05 (5%). Uji normalitas ini dilakukan terhadap data nilai aspek kognitif, nilai aspek afektif, dan nilai aspek psikomotorik.

a. Uji Normalitas Data Nilai Kognitif

Uji normalitas dilakukan pada data nilai aspek kognitif kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji normalitas data nilai aspek kognitif terdiri dari nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil uji normalitas pada nilai *pretest* peserta didik dapat dilihat pada Tabel 26. Sedangkan hasil uji normalitas pada nilai *posttest* dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 26. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Pretest_Kontrol	Pretest_Eksperimen
N		16	16
Normal Parameters ^a	Mean	51.0419	48.9581
	Std. Deviation	14.08683	15.21155
Most Extreme Differences	Absolute	.200	.225
	Positive	.181	.223
	Negative	-.200	-.225
Kolmogorov-Smirnov Z		.800	.901
Asymp. Sig. (2-tailed)		.543	.391
a. Test distribution is Normal.			

Tabel 26 memperlihatkan hasil data perhitungan *Kolmogorof-Smirnov* *Pretest_Kontrol* nilai .Sig = 0.543 > 0.05 dan *Pretest_Eksperimen* nilai .Sig = 0.391 > 0.05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Probabilitas .Sig > 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal.

Tabel 27. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Posttest* Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		<i>Posttest_Kontrol</i>	<i>Posttest_Eksperimen</i>
N		16	16
Normal Parameters ^a	Mean	76.7369	85.7637
	Std. Deviation	12.86376	10.33666
Most Extreme Differences	Absolute	.175	.155
	Positive	.138	.155
	Negative	-.175	-.119
Kolmogorov-Smirnov Z		.701	.620
Asymp. Sig. (2-tailed)		.710	.836
a. Test distribution is Normal.			

Tabel 27. memperlihatkan hasil data perhitungan *Kolmogorof-Smirnov* *Posttest_Kontrol* nilai .Sig = 0.710 > 0.05 dan *Posttest_Eksperimen* nilai .Sig = 0.836 > 0.05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Probabilitas .Sig > 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Data Nilai Afektif Peserta Didik

Uji normalitas juga dilakukan pada data nilai aspek afektif kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji normalitas pada nilai afektif peserta didik dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Afektif Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Afektif_Kontrol	Afektif_Eksperimen
N		16	16
Normal Parameters ^a	Mean	73.3650	75.6394
	Std. Deviation	4.69326	6.89285
Most Extreme Differences	Absolute	.165	.151
	Positive	.140	.107
	Negative	-.165	-.151
Kolmogorov-Smirnov Z		.661	.602
Asymp. Sig. (2-tailed)		.775	.861
a. Test distribution is Normal.			

Tabel 28 memperlihatkan hasil data perhitungan *Kolmogrof-Smirnov* Afektif_Kontrol nilai .Sig = 0.775 > 0.05 dan Afektif_Eksperimen nilai .Sig = 0.861 > 0.05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Probabilitas .Sig > 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal.

c. Uji Normalitas Data Nilai Psikomotorik Peserta Didik

Uji normalitas juga dilakukan pada data nilai aspek psikomotorik kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji normalitas pada nilai psikomotor peserta didik dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Psikomotorik Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Psikomotor_Kontrol	Psikomotor_Eksperimen
N		16	16
Normal Parameters ^a	Mean	80.7619	81.2500
	Std. Deviation	2.50335	1.80116
Most Extreme Differences	Absolute	.236	.174
	Positive	.236	.174
	Negative	-.152	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z		.943	.696
Asymp. Sig. (2-tailed)		.336	.718
a. Test distribution is Normal.			

Tabel 29. memperlihatkan hasil data perhitungan *Kolmogorof-Smirnov* Psikomotor_Kontrol nilai .Sig = 0.336 > 0.05 dan Psikomotor_Eksperimen nilai .Sig = 0.718 > 0.05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Probabilitas .Sig > 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varian data. Pengujian homogenitas ini menggunakan uji *levene* dengan bantuan *software* SPSS.16. Homogenitas suatu data dapat dilihat dari signifikansi hasil pengujian hipotesis.

Kriteria pengambilan keputusan uji homogenitas:

- Jika probabilitas > 0.05, maka dapat dinyatakan varian sama (homogen).
- Jika probabilitas < 0.05, maka dapat dinyatakan varian tersebut berbeda (tidak homogen).

a. Uji Homogenitas Nilai Kognitif

Uji homogenitas pada aspek kognitif menggunakan data hasil *posttest*. Hipotesis yang ditetapkan pada pengujian tersebut adalah:

H_0 = varian sampel *posttest* peserta didik antara kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2 adalah sama (homogen).

H_a = varian sampel *posttest* peserta didik antara kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2 adalah berbeda (tidak homogen).

Pengujian homogenitas ini menggunakan *software* SPSS versi 16.0. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Uji Homogenitas Aspek Kognitif Peserta Didik

Test of Homogeneity of Variances			
Posttest			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.157	1	30	.695

Berdasarkan Tabel 30. dapat dilihat bahwa F hitung *levene test* sebesar 0.157 dengan probabilitas 0.695. Karena probabilitas > 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima.

b. Uji Homogenitas Nilai Afektif

Uji homogenitas juga dilakukan pada aspek afektif peserta didik. Hipotesis yang ditetapkan pada pengujian tersebut adalah:

H_0 = varian sampel afektif peserta didik antara kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2 adalah sama (homogen).

H_a = varian sampel afektif peserta didik antara kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2 adalah berbeda (tidak homogen).

Pengujian homogenitas ini menggunakan *software* SPSS versi 16.0. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Uji Homogenitas Afektif Peserta Didik

Test of Homogeneity of Variances			
Afektif			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.268	1	30	.269

Berdasarkan Tabel 31. dapat dilihat bahwa F hitung *levene test* sebesar 1.268 dengan probabilitas 0.269. Karena probabilitas > 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima.

c. Uji Homogenitas Nilai Psikomotorik

Uji homogenitas juga dilakukan pada aspek psikomotorik peserta didik.

Hipotesis yang ditetapkan pada pengujian tersebut adalah:

H_0 = varian sampel psikomotorik peserta didik antara kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2 adalah sama (homogen).

H_a = varian sampel psikomotorik peserta didik antara kelas XII TITL_1 dan XII TITL_2 adalah berbeda (tidak homogen).

Pengujian homogenitas ini menggunakan *software* SPSS versi 16.0. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Uji Homogenitas Psikomotorik Peserta Didik

Test of Homogeneity of Variances			
Psikomotorik			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.897	1	30	.058

Berdasarkan Tabel 32. dapat dilihat bahwa F hitung *levene test* sebesar 3.897 dengan probabilitas 0.058. Karena probabilitas > 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima.

C. Pengujian Hipotesis

Uji prasyarat analisis data pada uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal dan varian sampel homogen, sehingga dapat dilakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis menggunakan uji-t dengan bantuan *software* SPSS 16.0. Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Kemampuan kognitif awal peserta didik antara kelas TITL_1 dan TITL_2 diketahui dengan dilakukan uji-t pada nilai hasil belajar *pretest*. Hasil uji-t

menghasilkan t_{hitung} sebesar 0.215 dengan nilai df 30, sehingga t_{tabel} untuk signifikansi 0.05 adalah 2.042. Data menunjukkan $t_{hitung} < t_{tabel}$, berarti kemampuan awal peserta didik kelas TITL_1 dan TITL_2 adalah sama. Hasil uji-t dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Hasil Uji-t Hasil Belajar *Pretest*

	Hasil Perhitungan Uji-t			t_{tabel}
	t	Df	Sig. (2-tailed)	
<i>Pretest</i>	.402	30	.691	2.042

1. Terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman *PLC* pada aspek kognitif peserta didik.

Hipotesis yang akan diuji adalah “terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman *PLC* pada aspek kognitif peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi tenaga Listrik SMKN 2 Pengasih”. Pengujian hipotesis ini menggunakan teknik uji-t. Hipotesisnya adalah:

H_0 = tidak ada perbedaan aspek kognitif peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen.

H_a = terdapat perbedaan aspek kognitif peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Teknik uji-t yang dilakukan adalah uji-t pada dua sampel independen. Hasil pengujian hipotesis menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.0. Perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Pencapaian Hasil Belajar Aspek Kognitif Peserta Didik antara yang Menggunakan Pembelajaran Konvensional dengan Pembelajaran Berbasis Proyek.

	Hasil Perhitungan Uji-t			t_{tabel}
	t	Df	Sig. (2-tailed)	
<i>Posttest</i>	-2.188	30	.037	-2.042

Berdasarkan Tabel 34. di atas, diketahui t_{hitung} adalah -2.188, sedangkan nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 30 adalah -2.042. Data menunjukkan bahwa nilai $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, maka H_0 di tolak dan H_a diterima. Hasil tersebut menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal capaian hasil belajar aspek kognitif peserta didik antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek.

2. Terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman *PLC* pada aspek afektif peserta didik.

Hipotesis yang akan diuji adalah “terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman *PLC* pada aspek afektif peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih”. Pengujian hipotesis ini menggunakan teknik uji-t. Hipotesisnya adalah:

H_0 = tidak ada perbedaan aspek afektif peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen.

H_a = terdapat perbedaan aspek afektif peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Teknik uji-t yang dilakukan adalah uji-t pada dua sampel independen. Hasil pengujian hipotesis menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.0. Perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Capaian Hasil Belajar Aspek Afektif Peserta Didik antara yang Menggunakan Pembelajaran Konvensional dengan Pembelajaran Berbasis Proyek.

	Hasil Perhitungan Uji-t			t_{tabel}
	T	Df	Sig. (2-tailed)	
Afektif	-1.091	30	.284	-2.042

Berdasarkan Tabel 35 di atas, diketahui t_{hitung} adalah -1.091, sedangkan nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 30 adalah 2.042. Data menunjukkan bahwa nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hasil tersebut menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal capaian hasil belajar aspek afektif peserta didik antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek.

3. Terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman PLC pada aspek psikomotorik peserta didik.

Hipotesis yang akan diuji adalah "terdapat perbedaan capaian hasil belajar kompetensi pemrograman PLC pada aspek psikomotorik peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih". pengujian hipotesis ini menggunakan teknik uji-t. Hipotesisnya adalah:

H_0 = tidak ada perbedaan aspek psikomotorik peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen.

H_a = terdapat perbedaan aspek psikomotorik peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Teknik uji-t yang dilakukan adalah uji-t pada dua sampel independen. Hasil pengujian hipotesis menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.0. Perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat pada Tabel 36.

Tabel 36. Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Capaian Hasil Belajar Aspek Psikomotorik Peserta Didik antara yang Menggunakan Pembelajaran Konvensional dengan Pembelajaran Berbasis Proyek.

	Hasil Perhitungan Uji-t			t_{tabel}
	t	Df	Sig. (2-tailed)	
Psikomotor	-.633	30	.531	-2.042

Berdasarkan Tabel 36 di atas, diketahui t_{hitung} adalah -0.633, sedangkan nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 30 adalah -2.042. Data menunjukkan bahwa nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hasil tersebut menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal capaian hasil belajar aspek psikomotorik peserta didik antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek.

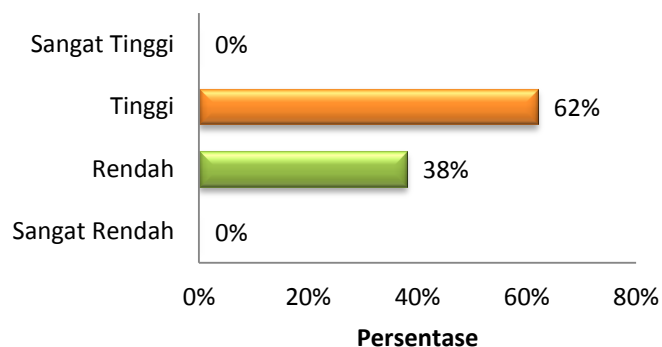
D. Pembahasan Hasil Penelitian

Efektivitas pembelajaran yang diamati dalam penelitian ini adalah efektivitas pembelajaran aspek kognitif peserta didik, pada kompetensi Pemrogram *PLC* dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek, apakah dapat dikatakan lebih baik jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Efektivitas penggunaan model pembelajaran berbasis proyek diketahui dari peningkatan kompetensi peserta didik, peningkatan kompetensi peserta didik dapat dilihat dari capaian hasil belajar peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen. Capaian hasil belajar terdapat tiga aspek, yaitu kognitif,

afektif dan psikomotorik. Efektivitas penggunaan model pembelajaran berbasis proyek pada aspek kognitif ditunjukkan dengan peningkatan capaian hasil belajar yang dihitung melalui rata-rata skor *gain*. Pengujian hipotesis dilakukan pada nilai tes, nilai afektif, dan nilai psikomotorik.

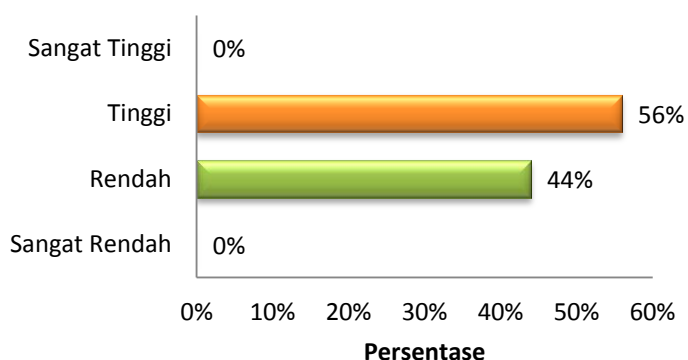
Hasil analisis data *pretest* kemampuan kognitif awal kedua sampel mempunyai nilai rata-rata kelas TITL_1 49.06 serta nilai rata-rata kelas TITL_2 48.12 dengan selisih nilai 0.93. Pengujian hasil belajar *pretest* menggunakan uji-t diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.831. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas TITL_1 dan TITL_2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan yang berarti peserta didik kelas TITL_1 dan TITL_2 memiliki kompetensi *pretest* yang sama.

Kompetensi aspek kognitif nilai *pretest* kelas kontrol sebagian besar peserta didik berada pada kategori tinggi (62%) dan sebagian peserta didik berkategori rendah (38%). Kesimpulan hasil kompetensi aspek kognitif nilai *pretest* peserta didik kelas kontrol dengan kategori tinggi. Nilai dibagi menjadi 4 kategori, berdasarkan pada nilai dan standar deviasi kelas kontrol seperti pada Gambar 8.



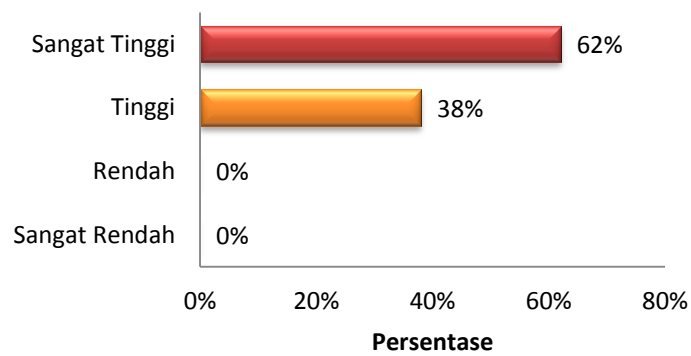
Gambar 8. Diagram Balok Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Kompetensi aspek kognitif nilai *pretest* kelas eksperimen sebagian besar peserta didik berada pada kategori tinggi (56%) dan sebagian peserta didik berkategori rendah (44%). Kesimpulan hasil kompetensi aspek kognitif nilai *pretest* peserta didik kelas eksperimen dengan kategori rendah. Nilai dibagi menjadi 4 kategori, berdasarkan nilai dan standar deviasi kelas eksperimen seperti pada Gambar 9.



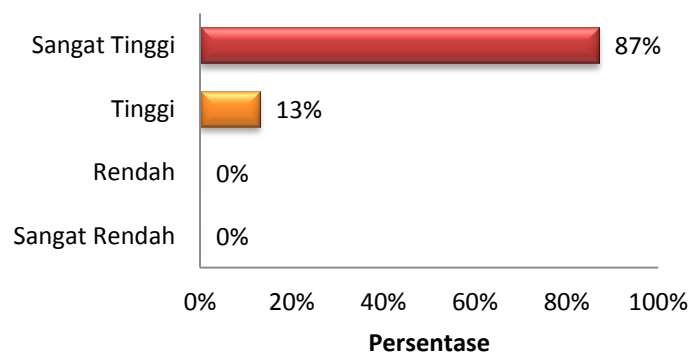
Gambar 9. Diagram Balok Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Kompetensi aspek kognitif *posttest* kelas kontrol sebagian besar peserta didik (62%) berada pada kategori sangat tinggi dan sebagian (38%) berkategori tinggi. Kesimpulan hasil kompetensi aspek kognitif peserta didik kelas kontrol dengan kategori sangat tinggi. Nilai dibagi menjadi 4 kategori, berdasarkan nilai dan standar deviasi kelas kontrol, seperti pada Gambar 10.



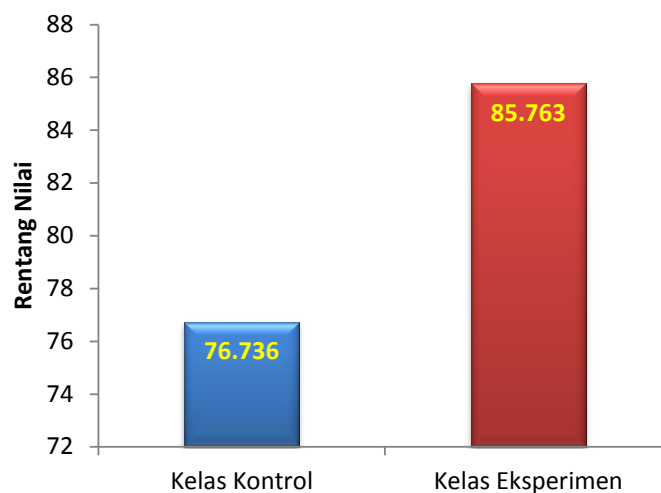
Gambar 10. Diagram Balok Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Kompetensi aspek kognitif *posttest* kelas eksperimen sebagian besar peserta didik (87%) berada pada kategori sangat tinggi dan sebagian (13%) berkategori tinggi. Kesimpulan hasil kompetensi aspek kognitif peserta didik kelas eksperimen dengan kategori sangat tinggi. Nilai dibagi menjadi 4 kategori, berdasarkan nilai dan standar deviasi kelas eksperimen, seperti Gambar 11.



Gambar 11. Diagram Balok Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Data diatas menjelaskan bahwa nilai *posttest* aspek kognitif kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Grafik perbedaan rata-rata nilai *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 12.

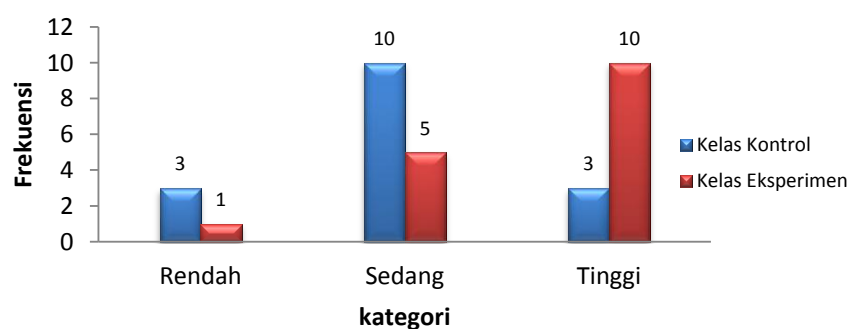


Gambar 12. Grafik Perbedaan Rata-rata Nilai *Posttest* Peserta Didik

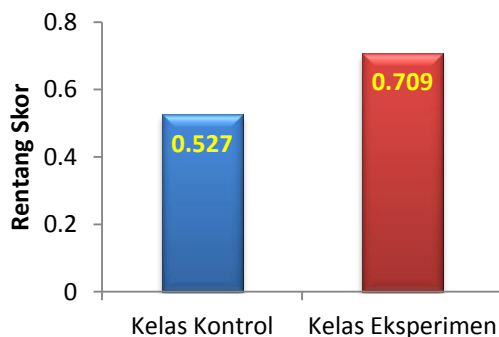
Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji-t ini dilakukan pada nilai *posttest* kognitif yang diperoleh peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji-t menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar -2.188 dengan nilai df 30, sehingga nilai t_{tabel} untuk signifikasi 0.05 adalah -2.042. Hasil tersebut menunjukkan $t_{hitung} < t_{tabel}$ berada di dalam interval daerah penolakan H_0 . Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal capaian nilai aspek *posttest* kognitif peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran berbasis proyek.

Efektivitas peningkatan hasil belajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek pada aspek kognitif dilihat dari rata-rata skor *gain* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil hitung skor *gain* kelas kontrol terdapat 3 peserta didik berada pada kategori tinggi, 10 peserta didik berada pada kategori sedang dan 3 peserta didik pada kategori rendah, sedangkan hasil skor *gain* kelas eksperimen terdapat 10 peserta didik berada pada kategori tinggi, 5 peserta didik berkategori sedang dan hanya 1 peserta didik berkategori rendah. Rerata skor *gain* kelas kontrol termasuk dalam kategori sedang yaitu 0.527.

Hasil hitung skor *gain* kelas eksperimen menunjukkan terdapat 10 peserta didik berkategori tinggi, 5 peserta didik berkategori sedang dan 1 peserta didik berkategori rendah. Rerata skor *gain* pada kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi yaitu 0.709. Perbedaan skor *gain* dan perbedaan rata-rata skor *gain* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 13. dan Gambar 14.

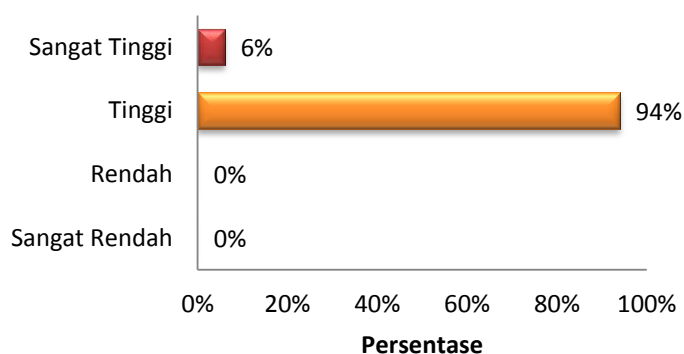


Gambar 13. Grafik Perbedaan Skor *Gain* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen



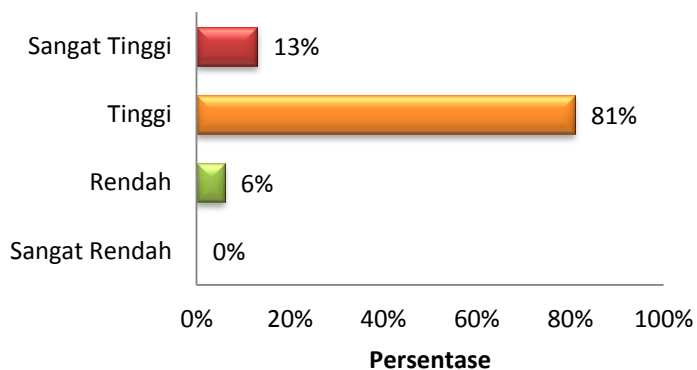
Gambar 14. Grafik Perbedaan Rata-rata Skor *Gain* Peserta Didik

Kompetensi aspek afektif peserta didik kelas kontrol sebagian besar (94%) berada pada kategori tinggi dan sebagian kecil (6%) berkategori sangat tinggi. Kesimpulan hasil kompetensi aspek afektif peserta didik kelas kontrol dengan kategori tinggi. Nilai dibagi menjadi 4 kategori, berdasarkan nilai dan standar deviasi kelas kontrol, seperti pada Gambar 15.



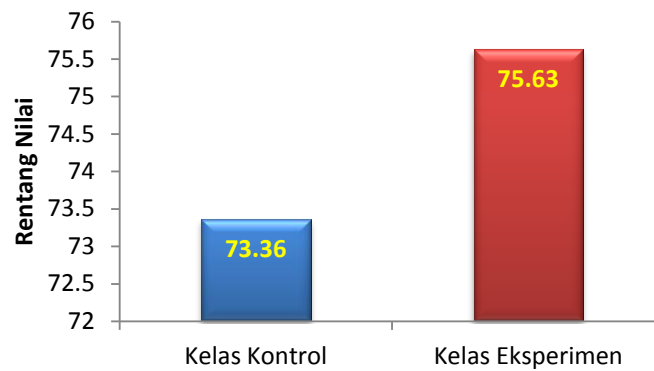
Gambar 15. Diagram Balok Nilai Afektif Kelas Kontrol

Kompetensi aspek afektif peserta didik kelas eksperimen sebagian besar (81%) berada pada kategori tinggi, sebagian (13%) pada kategori sangat tinggi dan sisanya (6%) berkategori rendah. Kesimpulan hasil kompetensi aspek afektif peserta didik kelas eksperimen dengan kategori tinggi. Nilai dibagi menjadi 3 kategori, berdasarkan nilai dan standar deviasi kelas eksperimen, seperti pada Gambar 16.



Gambar 16. Diagram Balok Nilai Afektif Kelas Eksperimen

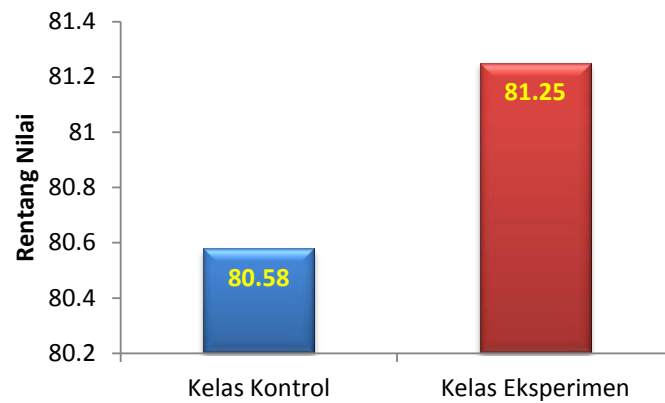
Data di atas menjelaskan nilai aspek afektif kelas kontrol dan kelas eksperimen sama-sama dalam kategori tinggi. Grafik perbedaan rata-rata nilai aspek afektif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Perbedaan Rata-rata Nilai Afektif Peserta Didik

Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji-t ini dilakukan pada nilai afektif yang diperoleh peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji-t menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar -1.091 dengan nilai df 30, sehingga nilai t_{tabel} untuk signifikansi 0.05 adalah -2.042. Hasil tersebut menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ berada di dalam interval daerah penerimaan H_0 . Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal capaian nilai aspek afektif peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dan pembelajaran berbasis proyek. Hal ini dapat terjadi oleh berbagai faktor karena keadaan afeksi peserta didik saat melakukan penilaian, penerapan model pembelajaran baru dilaksanakan 4 kali pertemuan dan aspek afektif peserta didik baru dilakukan sekali penilaian.

Kompetensi aspek psikomotorik kelas kontrol dan kelas eksperimen semua peserta didik (100%) berada pada kategori sangat tinggi. Grafik perbedaan rata-rata nilai aspek psikomotorik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Perbedaan Rata-rata Nilai Psikomotorik Peserta Didik

Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji-t ini dilakukan pada nilai psikomotorik yang diperoleh peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji-t menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar -0.633 dengan nilai df 30, sehingga nilai t_{tabel} untuk signifikasi 0.05 adalah -2.042. Hasil tersebut menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ berada di dalam interval daerah penerimaan H_0 . Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal capaian nilai aspek psikomotorik peserta didik, antara yang menggunakan pembelajaran konvensional dan pembelajaran berbasis proyek. Hal ini dapat terjadi oleh berbagai faktor karena aspek psikomotorik peserta didik selama penerapan model pembelajaran hanya dilakukan sekali penilaian.

Efektivitas dan perbedaan capaian kompetensi dikarenakan proses pembelajaran yang berbeda antara kelas TITL_1 dan TITL_2. Proses pembelajaran mencakup model pembelajaran dan media yang digunakan saat proses pembelajaran berlangsung. Pembelajaran berbasis proyek dengan media *Simulator OMRON CX-Programmer Version 9.31* lebih efektif untuk meningkatkan kompetensi aspek kognitif Pemrograman PLC dari pada pembelajaran konvensional. Hal ini dapat terjadi karena dalam model pembelajaran berbasis

proyek menuntut peserta didik untuk bekerja mandiri, berfikir kritis dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Serta bahan ajar dengan media pendukung sebagai alat untuk menyampaikan pesan kepada peserta didik akan memudahkan proses belajar, sehingga menumbuhkan minat peserta didik dalam pembelajaran baik itu di dalam maupun di luar kelas.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian dengan judul "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih" adalah sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan capaian belajar peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran konvensional dan model pembelajaran berbasis proyek, ditinjau dari aspek kognitif mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi pemrograman *PLC* kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih. Hasil uji-t aspek kognitif diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -2.188. Karena $t_{hitung} -2.188 < t_{tabel} -2.042$ pada signifikansi 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada aspek kognitif peserta didik terdapat perbedaan capaian belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rerata nilai peserta didik aspek yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih besar dari nilai peserta didik dengan model pembelajaran konvensional ($85.76 > 76.73$). Analisis data di atas dapat disimpulkan, capaian belajar aspek kognitif menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional.

Tidak ada perbedaan capaian belajar peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran konvensional dan model pembelajaran berbasis proyek, ditinjau dari aspek afektif mata pelajaran Instalasi Motor

Listrik kompetensi pemrograman *PLC* kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih. Hasil uji-t aspek afektif diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -1.091. Karena $t_{hitung} -1.091 > t_{tabel} -2.042$ pada signifikansi 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada aspek afektif peserta didik tidak terdapat perbedaan capaian belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rerata nilai peserta didik aspek afektif yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek sebesar 75.639 dan rerata nilai peserta didik dengan model pembelajaran konvensional sebesar 73.366.

Tidak ada perbedaan capaian belajar peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran konvensional dan model pembelajaran berbasis proyek, ditinjau dari aspek psikomotorik mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi pemrograman *PLC* kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Pengasih. Hasil uji-t aspek psikomotorik diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -0.633. Karena $t_{hitung} -0.633 > t_{tabel} -2.042$ pada signifikansi 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada aspek psikomotorik peserta didik tidak terdapat perbedaan capaian belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rerata nilai peserta didik aspek psikomotorik yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek sebesar 81.250 dan nilai peserta didik dengan model pembelajaran konvensional sebesar 80.761.

2. Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran Instalasi Motor Listrik kompetensi pemrograman *PLC* pada aspek kognitif peserta didik kelas XII TITL di SMKN 2 Pengasih. Efektivitas pembelajaran pada aspek kognitif dilihat dari rerata skor *gain* kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Hasil analisis

menjelaskan bahwa skor *gain* sebesar 0.709 yang berada pada kategori tinggi. Model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan capaian kompetensi aspek kognitif peserta didik.

B. Implikasi

Model pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan pengaruh positif terhadap proses pembelajaran. Peserta didik menjadi lebih mandiri, berfikir kritis dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya sehingga hasil belajar menjadi lebih baik.

Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik, namun untuk meningkatkan kemampuan afektif dan kemampuan psikomotorik peserta didik memerlukan proses dan waktu yang bertahap. Karena afektif dan psikomotorik peserta didik tidak dapat mengalami perubahan secara instan.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang mempengaruhi kelancaran dan keberhasilan dalam penelitian, antara lain; karena terbatasnya subjek penelitian, peneliti tidak dapat mengubah susunan kelompok karena pembagian kelompok sudah ditetapkan oleh guru, perangkat praktik yang digunakan terbatas sehingga proses pembelajaran kurang kondusif dan efisien, beberapa peserta didik ada yang sering izin tidak mengikuti pelajaran dengan penuh untuk kegiatan ekstrakurikuler sehingga pelaksanaan pembelajaran tidak sesuai jadwal.

D. Saran

Hasil penelitian ini dapat diajukan beberapa saran untuk dijadikan bahan pertimbangan dan pemikiran antara lain:

1. Bagi Peserta Didik

Peserta didik diharapkan mampu lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran di kelas dan harus belajar mandiri dalam proses pembelajaran sehingga hasil belajar meningkat.

2. Bagi Guru

Guru hendaknya memberikan model pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran berbasis proyek hendaknya diterapkan dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik untuk meningkatkan penguasaan kompetensi Instalasi Motor Listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoko Ratri Prajono. (2014). Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Klaten. *Skripsi*. FT UNY.
- Arends, S. (1997). *Classroom Instructional and Management*. New York: McGraw Hill.
- Arifin, Zaenal. (2009). *Evaluasi Pembelajaran Prinsip Teknik Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Putra.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Best, John W. (1981). *Research In Education 4th Edition*. New Jersey USA: Prentice-Hall.
- Bolton, William. (2003). *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*. (Alih bahasa: Irzam Harmein). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Bolton, William. (2006). *Programmable Logic Controllers Fourth Edition*. Oxford: Elsevier Newsnes.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2000). *Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum*. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2000). *Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 045/U/2002 tentang Kurikulum Inti Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Didik Hariyanto. (2013). Klasifikasi Media Pembelajaran. *Diklat Mata Kuliah Media Pembelajaran*. FT UNY.
- Direktorat Pembinaan SMK Depdikbud. (2008). *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. Diakses dari*

<http://download.ditpsmk.net/?d=Pembelajaran/Kurikulum/SKKD%20SMK/SKKD&s=&r> pada tanggal 13 Januari 2016, pukul 11:36 WIB.

- Djarmiko, Istanto Wahyu. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta: Uny Press.
- Eko Putra, Agfianto. (2004). *PLC Konsep, Pemrograman dan Aplikasi (Omron CPM1A/CPM2A dan Zen Programmable Relay)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fajar Zainuddin. (2014). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Kompetensi Merakit Sistem Kendali Berbasis PLC Siswa Kelas XII SMKN 2 Depok. *Skripsi*. FT UNY
- Festo. (2004). *Programmable Logic Controller*. Jakarta: Festo Didactic.
- Ghozali, Imam. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hake, Richard R. (1999). *ANALIZING CHANGE/GAIN SCORES*. Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> pada tanggal 06 Agustus 2015, pukul 11:10:31 WIB.
- Hamalik, Oemar. (2011). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamruni, H. (2012). *Strategi dan Model-Model Pembelajaran Aktif-Menyenangkan*. Yogyakarta: Penerbit Investidaya.
- Hanafiah & Cucu Suhana. (2012). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Juhari. (2014). *Instalasi Motor Listrik Semester 5 Kelas XII (Buku Sekolah Elektronik)*. Jakarta: DPSMK.
- Majid, Abdul. (2013). *Startegi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Mardapi, Djemari. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Mardapi, Djemari. (2012). *Pengukuran Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Nazir, Moh. (1983). *Metode Penelitian*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- OMRON. (2001). *CX-Programmer User Manual Version 2.1*. OMRON Corporation

- Pamungkas Setyo Adi. (2014). Keefektifan Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Kelas X di SMKN 1 Gombong. *Skripsi*. FT UNY.
- Sadiman, Arief S., dkk. (2012). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2012). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Sudijono, Anas. (2010). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Penerbit RajaGrafindo Persada.
- Sudjana, Nana. (2005). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, Nana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Penerbit PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sunaryo Soenarto. (2011). *Peningkatan Kualitas Pembelajaran Melalui Implementasi Strategi dan Metode Pembelajaran yang Mengaktifkan Siswa*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/METODE%20PEMBELAJARAN-BLPT-27JUNI2011.pdf> pada tanggal 11 Januari 2016, Jam 11.47 WIB.
- Surapranata, Sumarna. (2014). *Kurikulum 2013 Menekankan Pembangunan Karakter Anak*. Diakses dari http://edukasi.kompas.com/read/2013/02/23/22411819/Kemendikbud.Kurikulum.2013.Dorong.Siswa.Lebih.Kreatif?utm_source=news&utm_medium=bp-kompas&utm_campaign=related& pada tanggal 11 Juni 2015 pukul 11.03 WIB.
- Sutirman. (2013). *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Taniredja, T., Efi M.F. & Sri H. (2012). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Bandung: Penerbit ALFA BETA.
- Thomas, John W., Moursund, et. al. (2000). *A Review Of Research On Project-Based Learning*. Diakses dari http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf pada tanggal 11 Januari 2016, Jam 11.13 WIB.

Totok Heru Tri Maryadi. (2012). Teori *Programmable Logic Controller (PLC)*.
Diklat Mata Kuliah Praktik PLC. FT UNY.

Usman, Uzer. (2013). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja
Rosdakarya

LAMPIRAN

Lampiran 1.
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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Semester 5					
1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.2 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					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.2 menjelaskan pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>4.1 Memasang komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>3.4 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>3.5 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Programmable Logic Control (PLC)</i>. 6. Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>programmable logic control (PLC)</i>. 7. Pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>programmable logic control (PLC)</i>. 8. Konfigurasi sistem perangkat keras <i>programmable logic control (PLC)</i>. 9. Pemrograman fungsi-fungsi dasar <i>programmable logic control (PLC)</i>. 10. Pemrograman Blok fungsi dan blok pembanding. 11. Pemrograman Blok operasi dan pemrograman perpindahan data. 12. Pengenalan pemrograman: <i>ladder, statement list (STL), block function diagram</i> dan <i>grafcet</i>. • Pemasangan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkuit motor kontrol dengan <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 peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i>. <p>Mengeksplorasi :</p>	<p>Observasi :</p> <p>Proses bereksperimen menggunakan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkuit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil pekerjaan pemasangan komponen dan sirkuit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. 	<p>40 JP</p> <p>75 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007. • Hugh Jack, <i>Automating Manufacturing System with PLC</i>, 2007. • Omron, <i>PLC Bigger Guide</i>, 2008. • Omron, <i>Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit</i>, Omron Corporation Tokyo 2009. • Thomas E. Kissell, <i>Modern Industrial/Electrical Motor Controls : Operation, Installation, and Troubleshooting</i>,

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.3 Memeriksa komponen dan sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i> .	<p>dan lambang gambar listrik.</p> <ol style="list-style-type: none"> Perangkat PHB tegangan rendah. Pemilihan gawai pengaman. Jenis-jenis rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. Gambar rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. Perencanaan rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. Pemrograman sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> menggunakan program <i>ladder diagram</i>. Koordinasikan persiapan pemasangan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> kepada pihak lain 	<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 sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i>. serta fungsinya <p>Mengasosiasi :</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 sirkuit <i>programmable logic control (PLC)</i>. 	<p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/ tertulis terkait dengan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkuit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. <p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses pelaksanaan tugas pemasangan komponen dan sirkuit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. 	65 JP	<p>Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1990.</p> <ul style="list-style-type: none"> Standar International Electrotechnic Commission (IEC). PUIL Edisi 2000.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>yang berwenang.</p> <p>10. Teknik dan prosedur pemasangan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i></p>	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen dan sirkuit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar. 	<ul style="list-style-type: none"> Portofolio terkait kemampuan dalam pemasangan komponen dan sirkuit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. 		

Lampiran 2.
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

a. RPP Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMKN 2 Pengasih
Bidang Keahlian	: Teknologi Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas/Semester	: XII/ Gasal (Kontrol)
Materi Pokok/Tema	: <i>PLC</i> <ol style="list-style-type: none">1. Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>PLC</i>2. Pemrograman fungsi-fungsi dasar <i>PLC</i>
Alokasi Waktu	: 6 x 45menit

A. 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 proaktif 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 dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntutan 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 sirkuit *programmable logic control (PLC)*.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi *input output* pada *PLC*.
2. Memahami penggunaan simbol rangkaian pengendali pada *PLC*.
3. memahami prinsip gerbang logika dasar dalam pengoperasian *PLC*.
4. Menganalisis kesalahan program *PLC*.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa dapat:

1. Mengidentifikasi *input output* pada *PLC*.
2. Menjelaskan penggunaan simbol rangkaian pengendali pada *PLC*.
3. Menjelaskan prinsip gerbang logika dasar dalam pengoperasian *PLC*.
4. Menganalisis kesalahan program *PLC*.

E. Materi Ajar/Pembelajaran

Materi *Programmable Logic Controller (PLC)*:

1. Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali *PLC*.
2. Pemrograman fungsi-fungsi dasar *PLC*.

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Model : pembelajaran konvensional
3. Metode : metode ceramah dan demonstrasi

G. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- | | |
|----------------|---|
| Media | : Power Point, Jobsheet, Simulator <i>PLC Omron CX.Programmer</i> |
| Alat | : LCD, Laptop, White Board, Modul <i>PLC Omron</i> |
| Bahan | : Slide Power Point, Modul |
| Sumber Belajar | : |

1. Modul Buku Sekolah Elektronik 2013: Juhari. 2013. *Instalasi Motor Listrik Semester 5 Kelas XII*. Kemendikbud; DP SMK
2. Omron, *PLC Beginner Guide* 2008.
3. Omron, *Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit*, Omron Corporation Tokyo 2009.
4. Agfianto Eko Putra. 2004. *PLC Konsep, Pemrograman dan Aplikasi*. Yogyakarta; Gava Media
5. William Bolton. 2003. *Programmable Logic Controller*. Jakarta ; Erlangga
6. Buku referensi Media cetak/elektronik artikel yang sesuai

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	<p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengucapkan salam dan membuka pelajaran dengan berdoa 2) Guru melakukan presensi siswa. 3) Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar. <p>Pretest</p> <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru memberikan gambaran tentang sistem kendali menggunakan <i>PLC</i> dan konvensional/dengan sederetan relay (untuk membandingkan) berdasarkan fungsi dan cara penggunaan dalam kehidupan sehari-hari. 2) Guru melakukan apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingin tahu dan berfikir secara kritis, dalam mengetahui materi penerapan pemrograman <i>PLC</i>. 3) Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan materi yang akan disampaikan. 	50 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan tentang sistem pengendali elektronik. 2. Guru menjelaskan tentang sistem pengendali elektronik menggunakan model konvensional. 3. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa. 4. Gurur menjelaskan tentang sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>PLC</i>. 5. Guru menjelaskan prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik menggunakan <i>PLC</i>. 6. Guru mempersilahkan siswa untuk bertanya. 7. Guru menjelaskan tentang sistem otomasi industri dengan kendali <i>PLC</i> dalam kehidupan sehari-hari. 8. Guru memberikan contoh tentang sistem otomasi industri dengan kendali <i>PLC</i> dalam kehidupan sehari-hari. 9. Guru menjelaskan tentang pemrograman dasar <i>PLC</i> 10. Guru menjelaskan tentang fungsi gerbang logika dasar 	210 menit

	<p>dalam pemrograman <i>PLC</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Guru mendemonstrasikan aplikasi fungsi gerbang logika dasar dalam pemrograman <i>PLC</i>. 12. Guru memberikan tugas kepada siswa dalam kelompok. 13. Siswa mengerjakan tugas dalam pengawasan guru. 14. Guru memberikan izin kepada kelompok untuk membuat program fungsi gerbang logika dasar dengan <i>PLC</i>. 15. Menjelang akhir pelajaran siswa mempresentasikan hasil pembelajaran. 16. Guru menanggapi presentasi siswa dan memberikan umpan balik kepada siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan. 2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran berikutnya. 3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi kepada siswa dan berdoa serta salam. 	10 menit

I. Penilaian

1. Prosedur penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1	Kognitif	<i>Pretest dan Posttest</i>	Awal dan Akhir Pembelajaran
2	Afektif	Angket	Saat pertengahan pembelajaran
3	Psikomorik	Observasi	Selama pembelajaran berlangsung

2. Bentuk Instrumen

- a. Soal *Pretest* dan *posttest* (lampiran 1)
- b. Angket siswa penilaian afektif (lampiran 2)
- c. Lembar penilaian psikomorik siswa (lampiran 3)

Mengetahui,
Guru pembimbing

Kulon Progo, Agustus 2015
Mahasiswa

Sugiyanto, S.Pd
NIP. 19711129 200604 1 003

Yeni Octafiana
NIM. 11518241012

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMKN 2 Pengasih
Bidang Keahlian	: Teknologi Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas/Semester	: XII/ Gasal (Eksperimen)
Materi Pokok/Tema	: Pemasangan komponen dan sirkuit <i>PLC</i> <ol style="list-style-type: none">1. Gambar rangkaian sistem pengendali dengan <i>PLC</i>2. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan <i>PLC</i>3. Pemrograman sistem pengendali dengan <i>PLC</i> menggunakan <i>ladder diagram</i>
Alokasi Waktu	: 3 kali pertemuan (6 x 45menit)

A. 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 proaktif 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 dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntutan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 1.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.

- 1.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 1.3 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.
- 4.1 Memasang komponen dan sirkuit *programmable logic control (PLC)*.
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkuit *PLC*.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Merencanakan dan membuat flowchart rangkaian sistem pengendali elektronik dengan *PLC*.
2. Memasang komponen *input output PLC* untuk sistem pengendali elektronik.
3. Membuat program sistem pengendali dengan *PLC* menggunakan program *ladder diagram*.
4. Mengoperasikan program sistem pengendali elektronik dengan *PLC*.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa dapat:

1. merencanakan dan membuat flowchart rangkaian sistem pengendali elektronik dengan *PLC*.
2. Memasang komponen *input output PLC* untuk sistem pengendali elektronik.
3. Membuat program sistem pengendali dengan *PLC* menggunakan program *ladder diagram*.
4. Mengoperasikan program sistem pengendali elektronik dengan *PLC*.

E. Materi Ajar/Pembelajaran

Materi Pemasangan komponen dan sirkuit *Programmable Logic Controller (PLC)*:

1. Gambar rangkaian sistem pengendali dengan *PLC*
2. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan *PLC*
3. Pemrograman sistem pengendali dengan *PLC* menggunakan *ladder diagram*.

F. Metode Pembelajaran

1. Model : pembelajaran konvensional
2. Metode : metode ceramah dan demonstrasi

G. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- | | |
|----------------|---|
| Media | : Power Point, Jobsheet, Simulator <i>PLC Omron CX Programmer</i> |
| Alat | : LCD, Laptop, White Board, Modul <i>PLC Omron</i> |
| Bahan | : Slide Power Point, Modul |
| Sumber Belajar | : |

1. Modul Buku Sekolah Elektronik 2013: Juhari. 2013. *Instalasi Motor Listrik Semester 5 Kelas XII*. Kemendikbud; DP SMK
2. Omron, *PLC Beginner Guide* 2008.
3. Omron, *Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit*, Omron Corporation Tokyo 2009.
4. Agfianto Eko Putra. 2004. *PLC Konsep, Pemrograman dan Aplikasi*. Yogyakarta; Gava Media
5. William Bolton. 2003. *Programmable Logic Controller*. Jakarta ; Erlangga
6. Buku referensi Media cetak/elektronik artikel yang sesuai.

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	<p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengucapkan salam dan membuka pelajaran dengan berdoa. 2) Guru melakukan presensi siswa. 3) Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar. <p style="text-align: center;"><i>Pretest</i></p> <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru memberikan gambaran tentang sistem kendali menggunakan <i>PLC</i> dan konvensional/dengan sederetan relay (untuk membandingkan) berdasarkan fungsi dan cara penggunaan dalam kehidupan sehari-hari. 2) Guru melakukan apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingin tahu dan berfikir secara kritis, dalam mengetahui materi penerapan pemrograman <i>PLC</i>. 3) Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan materi yang akan disampaikan. 	15 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan gambar rangkaian sistem pengendali dengan <i>PLC</i> 2. Guru menjelaskan tentang komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan <i>PLC</i>. 3. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa. 4. Guru menjelaskan tentang mengidentifikasi komponen <i>input</i> dan <i>output</i> dengan sistem kendali <i>PLC</i>. 5. Guru menjelaskan prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik menggunakan <i>PLC</i>. 6. Guru mempersilahkan siswa untuk bertanya. 7. Guru menjelaskan tentang sistem otomasi industri dengan kendali <i>PLC</i> dalam kehidupan sehari-hari. 8. Guru memberikan contoh tentang sistem otomasi industri dengan kendali <i>PLC</i> dalam kehidupan sehari-hari. 9. Guru menjelaskan tentang pemrograman dasar <i>PLC</i> 10. Guru menjelaskan tentang fungsi-fungsi logika dasar 	215 menit

	<p>dalam pemrograman <i>PLC</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Guru menjelaskan tentang pemrograman sistem pengendali <i>PLC</i> menggunakan <i>ladder diagram</i>. 12. Guru memberikan tugas kepada siswa dalam kelompok. 13. Siswa mengerjakan tugas dalam pengawasan guru. 14. Guru memberikan izin kepada kelompok untuk membuat program fungsi gerbang logika dasar dengan <i>PLC</i>. 15. Menjelang akhir pelajaran siswa mempresentasikan hasil pembelajaran. 16. Guru menanggapi presentasi siswa dan memberikan umpan balik kepada siswa. 	
Penutup	<p style="text-align: center;"><i>Posttest</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan. 2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran berikutnya. 3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi kepada siswa dan berdoa serta salam. 	40 menit

J. Penilaian

1. Prosedur penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1	Kognitif	<i>Pretest dan Posttest</i>	Awal dan Akhir Pembelajaran
2	Afektif	Angket	Saat pertengahan pembelajaran
3	Psikomorik	Observasi	Selama pembelajaran berlangsung

2. Bentuk Instrumen

- a. Soal *Pretest* dan *posttest* (lampiran 1)
- b. Angket siswa penilaian afektif (lampiran 2)
- c. Lembar penilaian psikomorik siswa (lampiran 3)

Mengetahui,
Guru pembimbing

Kulon Progo, Agustus 2015
Mahasiswa

Sugiyanto, S.Pd
NIP. 19711129 200604 1 003

Yeni Octafiana
NIM. 11518241012

b. RPP Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMKN 2 Pengasih
Bidang Keahlian	: Teknologi Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas/Semester	: XII/ Gasal (Eksperimen)
Materi Pokok/Tema	: <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i> <ol style="list-style-type: none">1. Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>PLC</i>2. Pemrograman fungsi-fungsi dasar <i>PLC</i>
Alokasi Waktu	: 6 x 45menit

A. 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 proaktif 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 dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntutan 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 sirkuit *programmable logic control (PLC)*.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi *input output* pada *PLC*.
2. Memahami penggunaan simbol rangkaian pengendali pada *PLC*.
3. memahami prinsip gerbang logika dasar dalam pengoperasian *PLC*.
4. Menganalisis kesalahan program *PLC*.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa dapat:

1. Mengidentifikasi *input output* pada *PLC*.
2. Menjelaskan penggunaan simbol rangkaian pengendali pada *PLC*.
3. Menjelaskan prinsip gerbang logika dasar dalam pengoperasian *PLC*.
4. Menganalisis kesalahan program *PLC*.

E. Materi Ajar/Pembelajaran

Materi *Programmable Logic Controller (PLC)*:

1. Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali *PLC*.
2. Pemrograman fungsi-fungsi dasar *PLC*.

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Model : pembelajaran berbasis proyek
3. Metode : Penugasan

G. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- | | |
|----------------|---|
| Media | : Power Point, Jobsheet, Simulator <i>PLC Omron CX.Programmer</i> |
| Alat | : LCD, Laptop, White Board, Modul <i>PLC Omron</i> |
| Bahan | : Slide Power Point, Modul |
| Sumber Belajar | : |

1. Modul Buku Sekolah Elektronik 2013: Juhari. 2013. *Instalasi Motor Listrik Semester 5 Kelas XII*. Kemendikbud; DP SMK
2. Omron, *PLC Beginner Guide* 2008.
3. Omron, *Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit*, Omron Corporation Tokyo 2009.
4. Agfianto Eko Putra. 2004. *PLC Konsep, Pemrograman dan Aplikasi*. Yogyakarta; Gava Media
5. William Bolton. 2003. *Programmable Logic Controller*. Jakarta ; Erlangga
6. Buku referensi Media cetak/elektronik artikel yang sesuai.

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mengucapkan salam dan membuka pelajaran dengan berdoa 2) Guru melakukan presensi siswa 3) Guru melakukan apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingin tahu dan berfikir secara kritis, dalam mengetahui materi penerapan pemrograman <i>PLC</i>. 4) Menjelaskan model pembelajaran berbasis proyek. 5) Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan materi yang akan disampaikan <p style="text-align: center;"><i>Pretest</i></p>	50 menit
Kegiatan Inti	<p><i>Menentukan & Menyusun Perencanaan Proyek</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengorganisasikan peserta didik kedalam beberapa kelompok, maksimum 4 orang dalam setiap kelompok dan menentukan ketua kelompoknya masing-masing. 2. Guru dan peserta didik membuat kesepakatan dalam waktu menyelesaikan proyek, alat dan bahan yang diperlukan, batas penyelesaian laporan. 3. Peserta didik secara berkelompok menentukan proyek yang akan dikerjakan, menentukan judul atau permasalahan yang akan dikerjakan terkait Pemrograman <i>PLC</i>. 4. Guru menyampaikan kriteria penilaian proyek yang dilakukan siswa. 5. Peserta didik secara berkelompok merancang tahapan penyelesaian proyek yang akan dilakukan. 6. Mengkonsultasi tahapan penyelesaian proyek kepada guru pembimbing. <p><i>Menyusun Jadwal Proyek</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik membuat kesepakatan waktu menyelesaikan proyek dan penyelesaian laporan. 2. Peserta didik membuat jadwal kegiatan penyelesaian proyek. 	210 menit

	<p>Monitor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memonitoring aktivitas peserta didik saat menyelesaikan proyek <p>Hasil Proyek dan Evaluasi Proses</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan penilaian dengan menguji pembelajaran hasil dari penyelesaian proyek. 2. Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan dan proyek yang telah dilakukan. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan. 2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran berikutnya. 3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi kepada siswa dan berdoa serta salam. 	10 menit

I. Penilaian

1. Prosedur penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1	Kognitif	<i>Pretest dan Posttest</i>	Awal dan Akhir Pembelajaran
2	Afektif	Angket	Saat pertengahan pembelajaran
3	Psikomorik	Observasi	Selama pembelajaran berlangsung

2. Bentuk Instrument:

- a. Soal *Pretest* dan *posttest* (lampiran 1)
- b. Angket siswa penilaian afektif (lampiran 2)
- c. Lembar penilaian proyek (lampiran 3)

Mengetahui,
Guru pembimbing

Kulon Progo, Agustus 2015
Mahasiswa

Sugiyanto, S.Pd
NIP. 19711129 200604 1 003

Yeni Octafiana
NIM. 11518241012

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMKN 2 Pengasih
Bidang Keahlian	: Teknologi Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Kelas/Semester	: XII/ Gasal (Eksperimen)
Materi Pokok/Tema	: Pemasangan komponen dan sirkuit <i>PLC</i> <ol style="list-style-type: none">1. Gambar rangkaian sistem pengendali dengan <i>PLC</i>2. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan <i>PLC</i>3. Pemrograman sistem pengendali dengan <i>PLC</i> menggunakan <i>ladder diagram</i>
Alokasi Waktu	: 3 kali pertemuan (6 x 45menit)

A. 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 proaktif 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 dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 1.3 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 1.4 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntutan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik.
- 2.4 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.

- 2.5 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 2.6 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.
- 4.1 Memasang komponen dan sirkuit *programmable logic control (PLC)*.
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkuit *PLC*.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Merencanakan dan membuat flowchart rangkaian sistem pengendali elektronik dengan *PLC*.
2. Memasang komponen *input output PLC* untuk sistem pengendali elektronik.
3. Membuat program sistem pengendali dengan *PLC* menggunakan program *ladder diagram*.
4. Mengoperasikan program sistem pengendali elektronik dengan *PLC*.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa dapat:

1. Merencanakan dan membuat flowchart rangkaian sistem pengendali elektronik dengan *PLC*.
2. Memasang komponen *input output PLC* untuk sistem pengendali elektronik.
3. Membuat program sistem pengendali dengan *PLC* menggunakan program *ladder diagram*.
4. Mengoperasikan program sistem pengendali elektronik dengan *PLC*.

E. Materi Ajar/Pembelajaran

Materi Pemasangan komponen dan sirkuit *Programmable Logic Controller (PLC)*:

1. Gambar rangkaian sistem pengendali dengan *PLC*.
2. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan *PLC*.
3. Pemrograman sistem pengendali dengan *PLC* menggunakan *ladder diagram*.

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Model : pembelajaran berbasis proyek
3. Metode : Penugasan

G. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- | | |
|-------|---|
| Media | : Power Point, Jobsheet, Simulator <i>PLC Omron CX.Programmer</i> |
| Alat | : LCD, Laptop, White Board, Modul <i>PLC Omron</i> |
| Bahan | : Slide Power Point, Modul |

Sumber Belajar :

1. Modul Buku Sekolah Elektronik 2013: Juhari. 2013. *Instalasi Motor Listrik Semester 5 Kelas XII*. Kemendikbud; DP SMK
2. Omron, *PLC Beginner Guide* 2008.
3. Omron, *Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit*, Omron Corporation Tokyo 2009.
4. Agfianto Eko Putra. 2004. *PLC Konsep, Pemrograman dan Aplikasi*. Yogyakarta; Gava Media
5. William Bolton. 2003. *Programmable Logic Controller*. Jakarta ; Erlangga
6. Buku referensi Media cetak/elektronik artikel yang sesuai.

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mengucapkan salam dan membukan pelajaran dengan berdoa 2) Guru melakukan presensi siswa 3) Guru melakukan apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingin tahu dan berfikir secara kritis, dalam mengetahui materi penerapan pemrograman <i>PLC</i>. 4) Menjelaskan model pembelajaran berbasis proyek. 5) Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan materi yang akan disampaikan. 	15 menit
Kegiatan Inti	<p><i>Menentukan & Menyusun Perencanaan Proyek</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengorganisasikan peserta didik kedalam beberapa kelompok, maksimum 4 orang dalam setiap kelompok dan menentukan ketua kelompoknya masing-masing. 2. Guru dan peserta didik membuat kesepakatan dalam waktu menyelesaikan proyek, alat dan bahan yang diperlukan, batas penyelesaian laporan. 3. Peserta didik secara berkelompok menentukan proyek yang akan dikerjakan, menentukan judul atau permasalahan yang akan dikerjakan terkait Pemrograman <i>PLC</i>. 4. Guru menyampaikan kriteria penilaian proyek yang dilakukan siswa. 5. Peserta didik secara berkelompok merancang tahapan penyelesaian proyek yang akan dilakukan. 6. Mengkonsultasi tahapan penyelesaian proyek kepada guru pembimbing. <p><i>Menyusun Jadwal Proyek</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik membuat kesepakatan waktu menyelesaikan proyek dan penyelesaian laporan. 	215 menit

	2. Peserta didik membuat jadwal kegiatan penyelesaian proyek. Monitor 1. Guru memonitoring aktivitas peserta didik saat menyelesaikan proyek. Hasil Proyek dan Evaluasi Proses 2. Guru melakukan penilaian dengan menguji pembelajaran hasil dari penyelesaian proyek. 3. Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan dan proyek yang telah dilakukan.	
Penutup	POSTTEST 1. Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan. 2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran berikutnya. 3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi kepada siswa dan berdoa serta salam.	40 menit

I. Penilaian

1. Prosedur penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1	Kognitif	<i>Pretest dan Posttest</i>	Awal dan Akhir Pembelajaran
2	Afektif	Angket	Saat pertengahan pembelajaran
3	Psikomorik	Observasi	Selama pembelajaran berlangsung

2. Bentuk Instrument

- Soal *Pretest* dan *posttest* (lampiran 1)
- Angket siswa penilaian afektif (lampiran 2)
- Lembar penilaian proyek (lampiran 3)


Mengetahui,
Guru pembimbing

Kulon Progo, Agustus 2015
Mahasiswa,

Sugiyanto, S.Pd
NIP. 19711129 200604 1 003

Yeni Octafiana
NIM. 11518241012

Lampiran 3. *Job Sheet*

	Program Keahlian Ketenagalistrikan Paket Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 2 PENGASIH		
	JOB SHEET (INSTALASI MOTOR LISTRIK)		
	"Pemrograman Fungsi Gerbang Logika Dasar dengan <i>PLC</i>"		
	Kelas XII/ semester 5	Tanggal :	Waktu : 6 x 45 menit

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Setelah selesai praktek diharapkan siswa dapat:

1. Mengetahui prinsip gerbang logika dasar dalam pemrograman *PLC*.
2. Mengidentifikasi komponen *input output* pada *PLC*.
3. Memahami penggunaan simbol rangkaian pengendali pada *PLC*.
4. Mengetahui konsep pemrograman *PLC*.

B. ALAT DAN BAHAN

NO.	ALAT/ BAHAN	JUMLAH
1	<i>PLC</i> Omron CPM2A	1 unit
2	Power Supply DC 24V	1 unit
3	Komputer/ Laptop + <i>Software CX-Programmer 9</i>	1 unit
4	Kabel data USB RS-232	1 buah
5	Multimeter	1 buah
6	Kabel penghubung	secukupnya

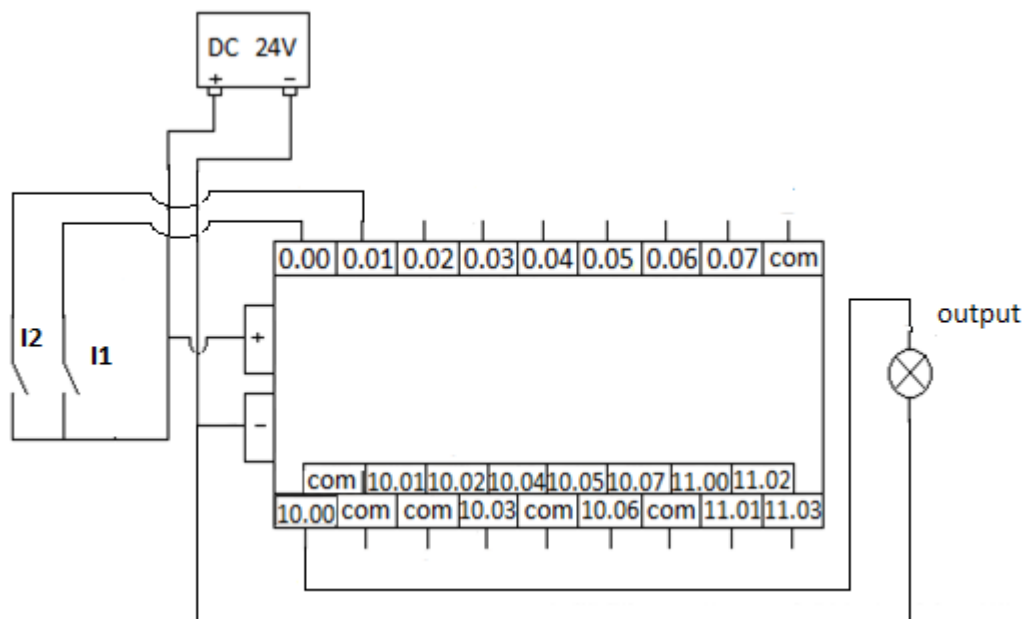
C. KESELAMATAN KERJA

1. Berdoalah sebelum bekerja.
2. Ikuti prosedur kerja sesuai Job Sheet.
3. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsinya.
4. Buatlah program sesuai dengan kasus dan permasalahan.
5. Bertanyalah kepada guru jika masih ada yang belum dimengerti.
6. Tunjukkan rangkaian anda sebelum menghidupkan *PLC*
7. Setelah selesai bersihkan kembalikan alat bahan dan bersihkan tempat kerja.

D. LANGKAH KERJA

1. Buatlah diagram alur kerja dari seluruh pekerjaan
2. Rancanglah seluruh skema gambar *input* dan *output*
3. Rangkaialah piranti *input output* ke *PLC* menggunakan kabel penghubung
4. Jalan *software CX-Programmer 9.0*
5. Buatlah program *ladder* diagram menggunakan *CX-Programmer 9.0*
6. *Compile* program (dicek apakah ada yang *error*)
7. Hubungkan kabel *PLC* ke komputer
8. Integrasikan *PLC* dengan komputer (di *online*-kan)
9. *Download* / transferlah program ke *PLC*
10. Eksekusilah hasil program yang telah di*download*-kan ke *PLC*
11. Jika telah selesai, putuskan konektivitas *PLC*, simpan program, kemudian tutuplah aplikasi.

E. GAMBAR KERJA



F. TUGAS PERCOBAAN

1. Buatlah tabel kebenaran gerbang logika AND, OR, NOT, NAND dan EX-OR
2. Buatlah program untuk soal berikut!
 - a. Buatlah fungsi gerbang logika dasar AND, OR, NOT
 - b. Buatlah fungsi gerbang logika kombinasi NAND dan EX-OR

TABEL KEBENARAN

AND

I1	I2	<i>Output</i>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OR

I1	I2	<i>Output</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

NOT

<i>Input</i>	<i>Output</i>
0	1
1	0

NAND

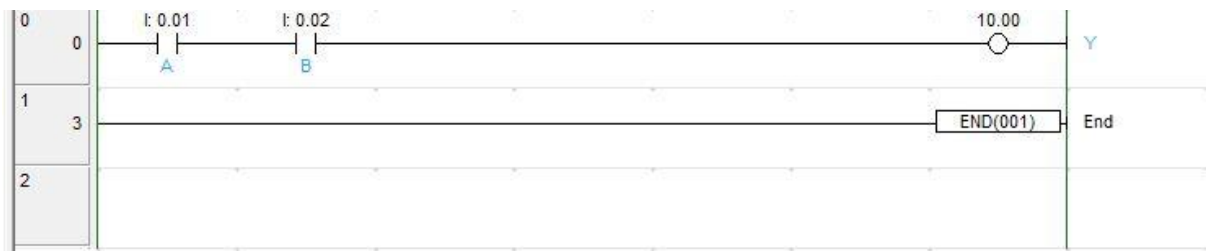
I1	I2	<i>Output</i>
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

EX-OR

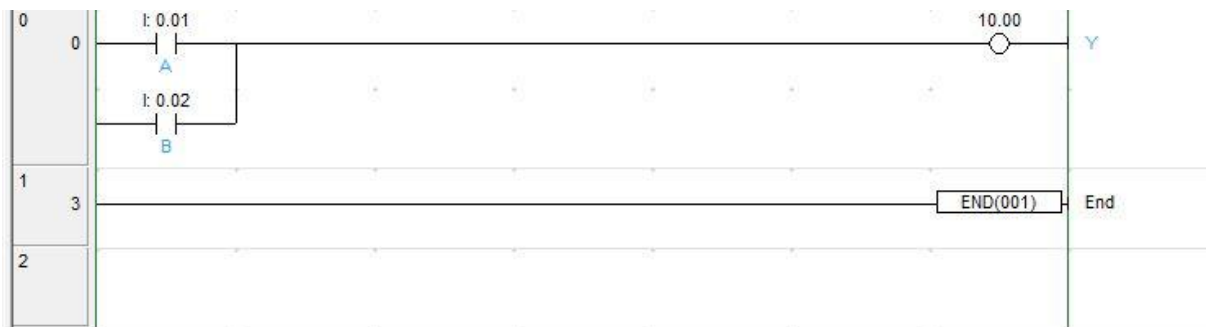
I1	I2	<i>Output</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

1. PROGRAM *PLC*

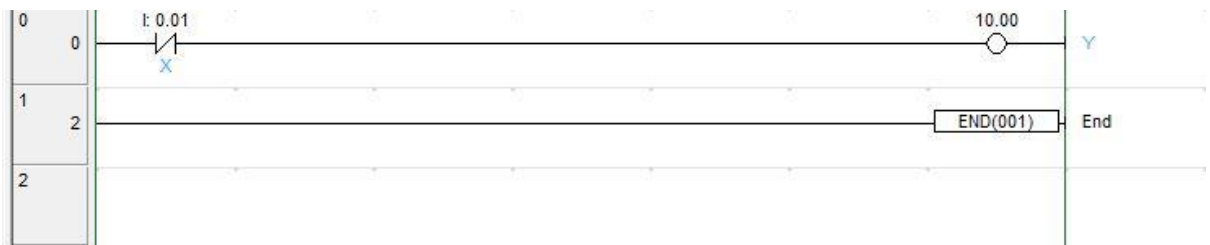
AND



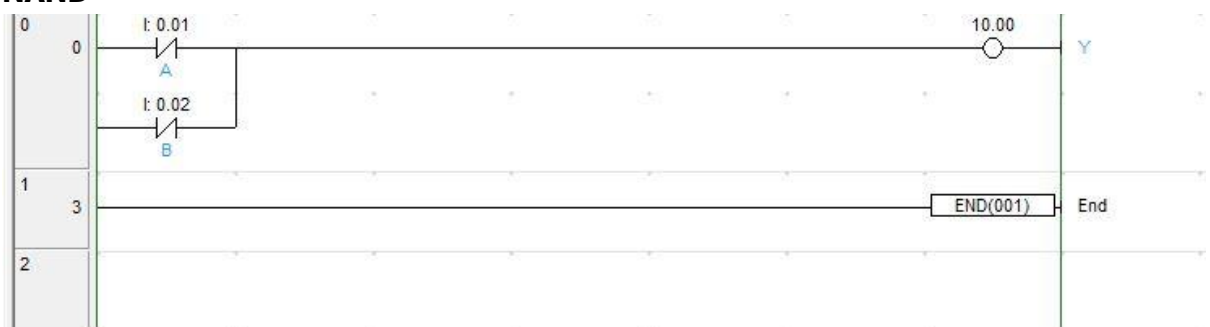
OR



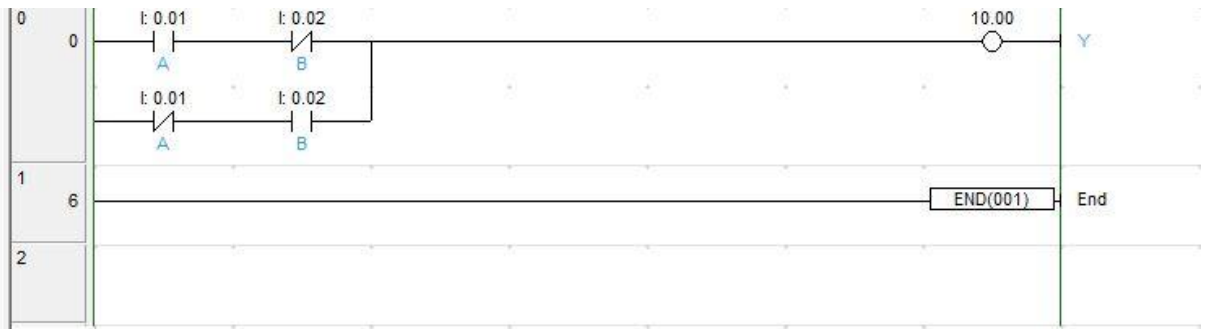
NOT




NAND



EX-OR



	Program Keahlian Ketenagalistrikan Paket Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 2 PENGASIH		
	JOB SHEET (INSTALASI MOTOR LISTRIK)		
	" Sistem Kendali Motor Putar Kanan-Kiri dengan <i>PLC</i>"		
	Kelas XII/ semester 5	Tanggal :	Waktu : 6 x 45 menit

G. TUJUAN PRAKTIKUM

Setelah selesai praktek diharapkan siswa dapat:

1. Merancang pemrograman kendali motor putar kanan-kiri dengan *PLC*.
2. Membuat program kendali motor putar kanan-kiri dengan *PLC*.
3. Mengoperasikan kendali motor putar kanan-kiri dengan *PLC*.
4. Memasang komponen *input output* pada *PLC*.

H. ALAT DAN BAHAN

NO.	ALAT/ BAHAN	JUMLAH
1	<i>PLC</i> Omron CPM2A	1 unit
2	Power Supply DC 24V	1 unit
3	Komputer/ Laptop + <i>Software CX-Programmer 9</i>	1 unit
4	Kabel data USB RS-232	1 buah
5	Multimeter	1 buah
6	Kabel penghubung	Secukupnya
7	Motor 3 Phase	1 unit

I. KESELAMATAN KERJA

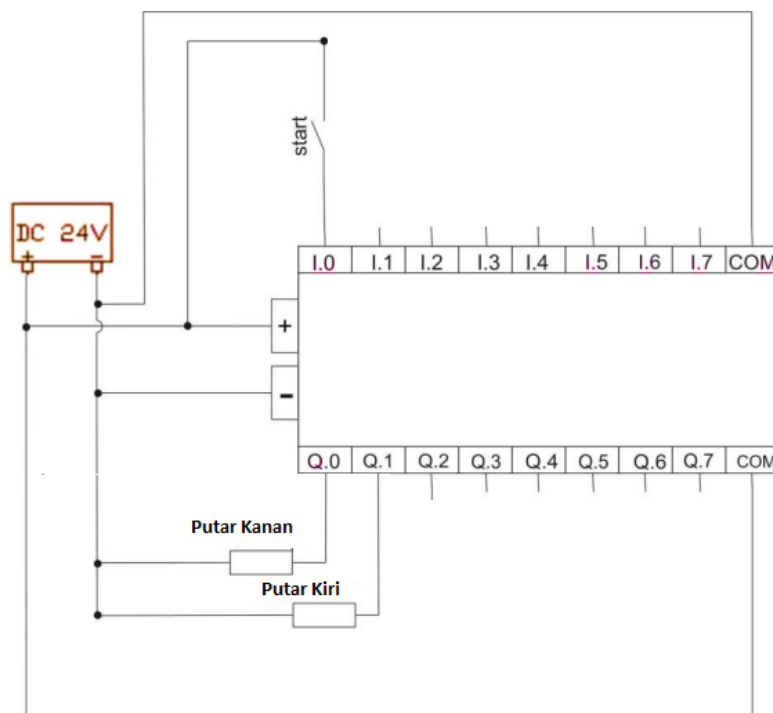
1. Berdoalah sebelum bekerja.
2. Ikuti prosedur kerja sesuai Job Sheet.
3. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsinya.
4. Buatlah program sesuai dengan kasus dan permasalahan.
5. Bertanyalah kepada guru jika masih ada yang belum dimengerti.
6. Tunjukkan rangkaian anda sebelum menghidupkan *PLC*
7. Setelah selesai bersihkan kembalikan alat bahan dan bersihkan tempat kerja.

J. LANGKAH KERJA

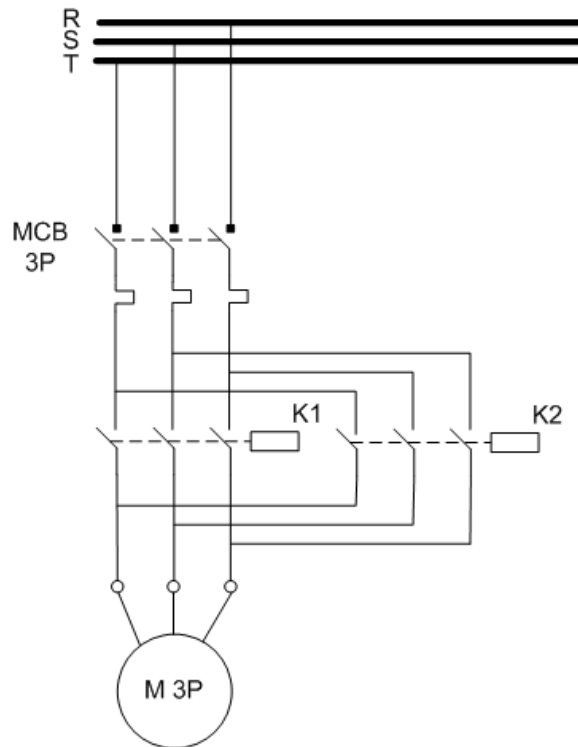
1. Buatlah diagram alur kerja dari seluruh pekerjaan
2. Rancanglah seluruh skema gambar *input* dan *output*
3. Rangkaialah piranti *input output* ke *PLC* menggunakan kabel penghubung
4. Jalan *software CX-Programmer 9.0*
5. Buatlah program ladder diagram menggunakan *CX-Programmer 9.0*
6. Compile program (dicek apakah ada yang error)
7. Hubungkan kabel *PLC* ke komputer
8. Integrasikan *PLC* dengan komputer (di *online*-kan)
9. *Download/* transferlah program ke *PLC*
10. Eksekusilah hasil program yang telah *download*kan ke *PLC*
11. Jika telah selesai, putuskan konektivitas *PLC*, simpan program, kemudian tutuplah aplikasi.

K. GAMBAR KERJA

1. Gambar rangkaian kendali



2. Gambar rangkaian utama




L. TUGAS PERCOBAAN

1. Buatlah sistem kendali motor putar kan-kiri dengan *PLC*.

M. LATIHAN DAN EVALUASI

1. Sebutkan macam-macam komponen dan fungsinya!
2. Jelaskan cara kerja masing-masing komponen.
3. Buatlah tombol emergency dan tombol reset pada kendali motor putar kanan-kiri tersebut!
4. Buatlah laporan hasil praktik.

	Program Keahlian Ketenagalistrikan Paket Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 2 PENGASIH		
	JOB SHEET (INSTALASI MOTOR LISTRIK)		
	" Motor 3 Phase Starting Bintang-Segitiga Otomatis dengan Kendali <i>PLC</i>"		
	Kelas XII/ semester 5	Tanggal :	Waktu : 6 x 45 menit

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Setelah selesai praktek diharapkan siswa dapat:

1. Merancang pemrograman kendali motor starting bintang-segitiga dengan *PLC*.
2. Membuat program kendali motor starting bintang-segitiga dengan *PLC*.
3. Mengoperasikan kendali motor starting bintang-segitiga dengan *PLC*.
4. Memasang komponen *input output* pada *PLC*.

B. ALAT DAN BAHAN

NO.	ALAT/ BAHAN	JUMLAH
1	<i>PLC</i> Omron CPM2A	1 unit
2	Power Supply DC 24V	1 unit
3	Komputer/ Laptop + <i>Software CX-Programmer 9</i>	1 unit
4	Kabel data USB RS-232	1 buah
5	Multimeter	1 buah
6	Kabel penghubung	Secukupnya
7	Motor 3 Phase	1 unit

C. KESELAMATAN KERJA

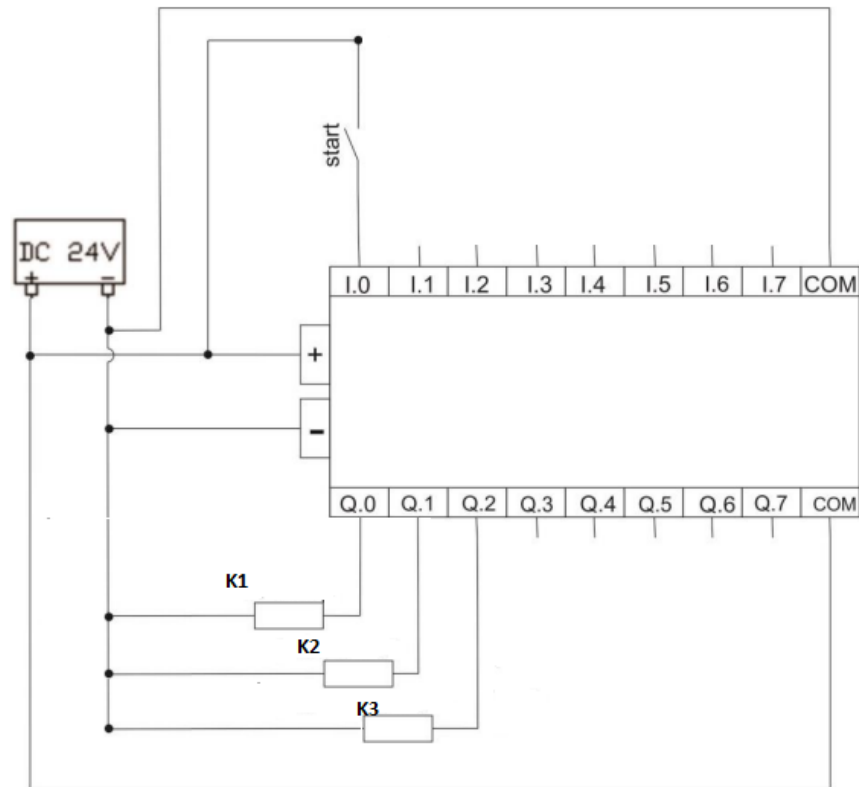
1. Berdoalah sebelum bekerja.
2. Ikuti prosedur kerja sesuai Job Sheet.
3. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsinya.
4. Buatlah program sesuai dengan kasus dan permasalahan.
5. Bertanyalah kepada guru jika masih ada yang belum dimengerti.
6. Tunjukkan rangkaian anda sebelum menghidupkan *PLC*
7. Setelah selesai bersihkan kembalikan alat bahan dan bersihkan tempat kerja.

D. LANGKAH KERJA

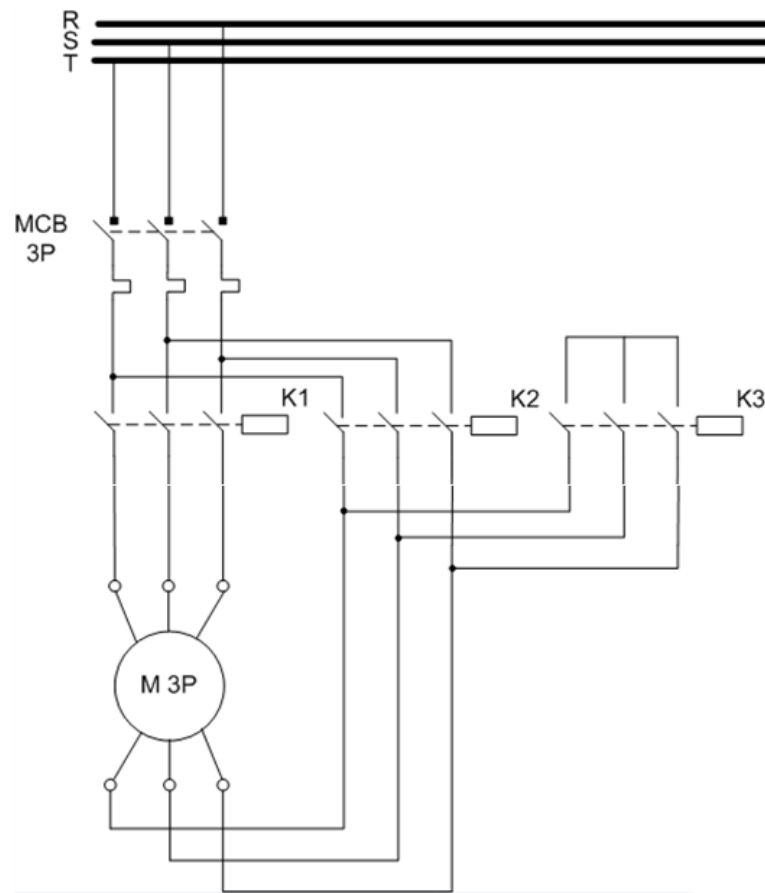
1. Buatlah diagram alur kerja dari seluruh pekerjaan
2. Rancanglah seluruh skema gambar *input* dan *output*
3. Rangkaialah piranti *input output* ke *PLC* menggunakan kabel penghubung
4. Jalan *software CX-Programmer 9.0*
5. Buatlah program ladder diagram menggunakan *CX-Programmer 9.0*
6. Compile program (dicek apakah ada yang error)
7. Hubungkan kabel *PLC* ke komputer
8. Integrasikan *PLC* dengan komputer (di *online*-kan)
9. *Download*/ transferlah program ke *PLC*
10. Eksekusilah hasil program yang telah di*download*kan ke *PLC*
11. Jika telah selesai, putuskan konektivitas *PLC*, simpan program, kemudian tutuplah aplikasi.

E. GAMBAR KERJA

1. Gambar rangkaian kendali



2. Gambar rangkaian utama



F. TUGAS PERCOBAAN

1. Buatlah sistem kendali motor starting bintang-segitiga otomatis dengan *PLC*!

G. LATIHAN DAN EVALUASI

1. Sebutkan macam-macam komponen dan fungsinya!
2. Jelaskan cara kerja masing-masing komponen.
3. Buatlah tombol *emergency* dan tombol *reset* pada kendali motor starting bintang-segitiga tersebut!
4. Buatlah laporan hasil praktik.

Lampiran 4. Instrumen Penelitian

- a. Instrumen Aspek Kognitif
- b. Instrumen Aspek Afektif
- c. Instrumen Aspek Psikomotorik

a. Instrumen Aspek Kognitif

Kisi-kisi Penilaian Instrument Tes

Nama Sekolah : SMKN 2 Pengasih
 Kelas/ Semester : XII TITL/ 5
 Mata Pelajaran/ Kompetensi : Instalasi Motor Listrik/ Pemrograman *PLC*

Kompetensi Dasar	Indikator Penilaian	Nomor Butir
3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkuit <i>PLC</i>	Mengidentifikasi komponen <i>Input-Output</i> pada <i>PLC</i>	1,2,3,4,5,6,10
4.1 Memasang komponen dan sirkuit <i>PLC</i> .	Mengetahui penggunaan simbol rangkaian pengendali pada <i>PLC</i>	7,8,9,11,12,17
4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkuit <i>PLC</i>	Mengetahui prinsip gerbang logika dasar yang digunakan dalam pemrograman <i>PLC</i>	13,14,15,16
	Menganalisis kesalahan program pada <i>PLC</i>	18,19,20

PRETEST POSTTEST

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATA PELAJARAN
INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
SMKN 2 PENGASIH

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____
KELAS : _____
NO PRESENSI : _____



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

Petunjuk Pengisian Tes

1. Bacalah soal dengan seksama dan pilihlah jawaban yang paling tepat.
2. Jawablah pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar di lembar jawaban!

Contoh :

No	Jawaban			
1.	a	X	c	d

4. Jika dalam pengisian lembar jawaban terdapat kesalahan maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda silang (X) pada kolom jawaban yang sesuai dengan jawaban anda!

Contoh :

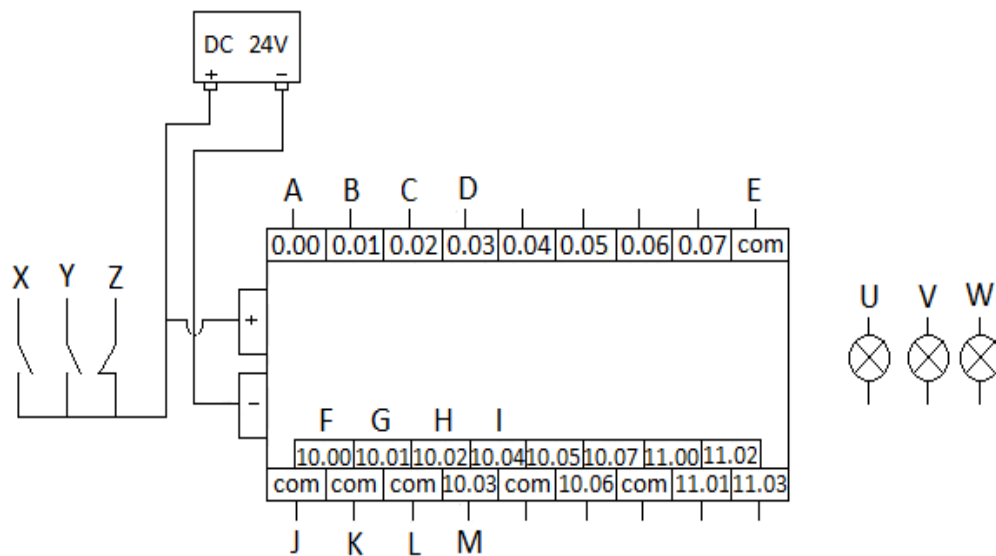
No	Jawaban			
1.	a	b	c	d

5. Soal tidak boleh dicoret-coret!
6. Jangan lupa untuk mengisikan identitas Anda pada lembar jawaban yang tersedia.

Soal Tes

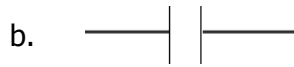
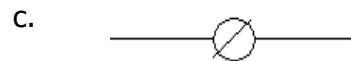
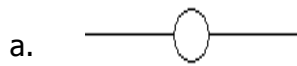
1. *Software* yang digunakan pada *Programmable Logic Controller (PLC) type Omron CPM2A* adalah
 - a. Zelio Soft 2
 - b. CX-Programmer
 - c. Simatic Manager
 - d. FST 4.10
2. Komponen pokok penyusun *PLC* adalah
 - a. CPU, unit memori, sumber daya, modul *input/output (I/O)*, dan alat pemrograman
 - b. CPU, unit memori, sumber daya, modul *input/output (I/O)*, dan *statement list*
 - c. CPU, unit memori, sumber daya, sensor serta aktuator, dan alat pemrograman
 - d. CPU, unit memori, sumber daya, sensor serta aktuator, dan *statement list*
3. Fungsi *Central Processing Unit (CPU)* pada *PLC* adalah
 - a. Alat untuk men-*download* program
 - b. Mengkonversikan tegangan AC ke tegangan DC
 - c. Menghubungkan sistem *PLC* pada komputer
 - d. Mengkoordinasikan sistem kerja *PLC*
4. Memori yang dapat dimodifikasi pada *PLC* adalah
 - a. RAM
 - b. ROM
 - c. EPROM
 - d. PROM
5. Fungsi piranti *input/output* pada *PLC* adalah
 - a. menginterpretasikan sinyal-sinyal yang masuk
 - b. membuat program *ladder diagram* untuk *PLC*
 - c. menghubungkan sistem pada *PLC* dengan sistem di luar *PLC*
 - d. melaksanakan tindakan pengontrolan
6. Berikut ini merupakan bahasa pemrograman pada *PLC*, kecuali
 - a. *Mneumonics*
 - b. Diagram Tangga
 - c. *Ladder Diagram*
 - d. *Java Script*

Gambar berikut digunakan untuk soal 7-10



7. Titik Z merupakan tombol *emergency*. Agar tombol *emergency* dapat terhubung pada *PLC*, maka dihubungkan melalui titik
 - a. A
 - b. F
 - c. L
 - d. U
8. Titik U, V, dan W merupakan lampu. *Output* dari *PLC* yang dihubungkan dengan lampu agar dapat menghidupkan lampu adalah
 - a. A, B, dan C
 - b. F, G, dan H
 - c. J, K, dan L
 - d. X, Y, dan Y
9. Jumlah I/O pada gambar *PLC* di atas adalah
 - a. 8
 - b. 12
 - c. 20
 - d. 28
10. Agar *input PLC* dapat bekerja setelah dirangkai dengan saklar, titik E harus disambungkan dengan
 - a. +24 V
 - b. GND
 - c. Paralel dengan A, B, C, atau D
 - d. Paralel dengan titik J, K, atau L
11. Alamat 10.00 pada *PLC* Omron CPM2A merupakan alamat dari
 - a. *input*
 - b. *output*
 - c. *memori*
 - d. *timmer*

12. Gambar berikut yang merupakan *instruksi load* adalah



13. Berikut ini yang merupakan tabel kebenaran untuk gerbang logika NAND adalah . . .

a.

S1	S2	Q
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

c.

S1	S2	Q
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

b.

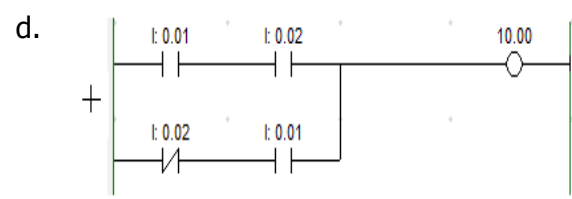
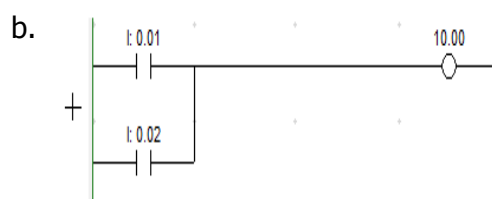
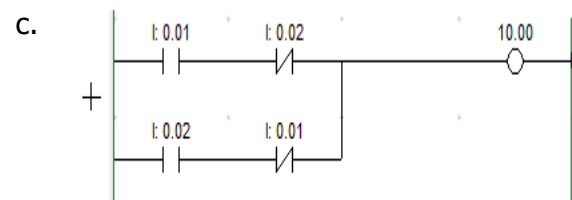
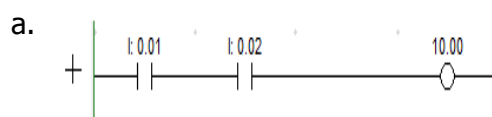
S1	S2	Q
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

d.

S1	S2	Q
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

14. Program yang digunakan untuk tabel kebenaran di bawah ini adalah

S1 (0.01)	S2 (0.02)	Q (10.00)
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

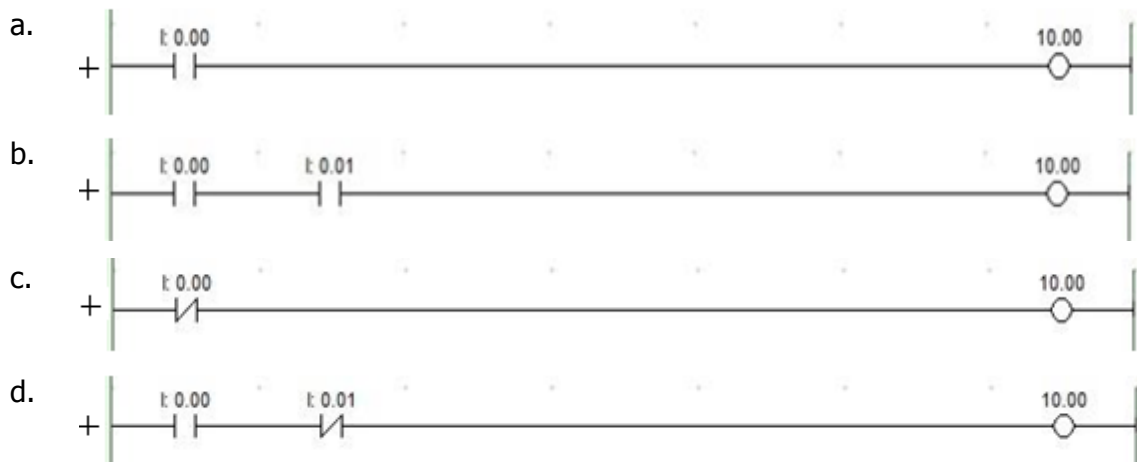


15. Program di bawah ini merupakan program untuk gerbang logika



- a. OR
- b. AND
- c. XOR
- d. NAND

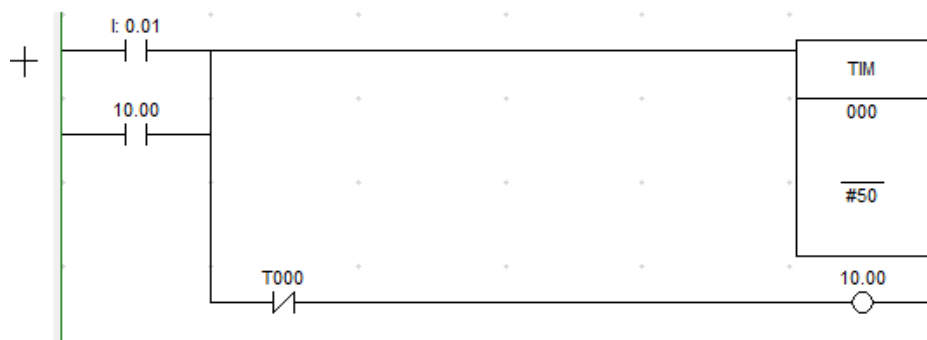
16. Program di bawah yang menunjukkan gerbang logika NOT adalah



17. Fungsi *timmer* pada rangkaian pengendali adalah

- a. pengatur waktu proses
- b. pelipatganda kecepatan
- c. pengunci koil
- d. penghitung sinyal masuk

18. Perhatikan gambar berikut!



Apabila pada rangkaian di atas tombol 0.01 (push ON) ditekan, maka yang terjadi adalah

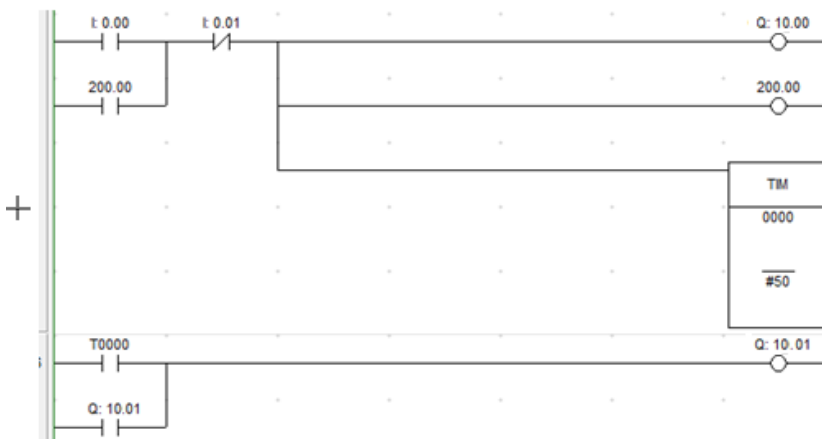
- a. *Timmer* TIM 000 akan teraliri arus, dan akan menghidupkan koil 10.00 setelah 5 detik.
- b. *Timmer* TIM 000 akan teraliri arus, dan akan menghidupkan koil 10.00 selama 5 detik.
- c. *Timmer* TIM 000 akan teraliri arus, maka koil 10.00 akan mati selama 5 detik dan kemudian menyala 5 detik.
- d. *Timmer* TIM 000 akan teraliri arus, maka koil 10.00 tidak akan menyala.

19. Pada *PLC* Omron CP1E, jika kontak 0.00 dihidupkan, *output* koil 10.00 akan menyala setelah



- a. 2 detik
- b. 20 detik
- c. 2 menit
- d. 20 menit

20. Perhatikan gambar rangkaian berikut:



Berdasarkan program di atas, kontak 0.00 dalam kondisi ON. Lima (5) detik kemudian, bila kontak 0.01 dihidupkan yang terjadi adalah

- a. koil 10.00 dan 10.01 mati
- b. koil 10.00 hidup dan 10.01 mati
- c. koil 10.00 mati dan 10.01 hidup
- d. koil 10.00 dan 10.01 hidup

Lembar Jawaban

Nama : _____

Kelas/ NIS : _____

Mata Pelajaran : IML/ Pemrograman *PLC*

No	Jawaban			
1.	a	b	c	d
2.	a	b	c	d
3.	a	b	c	d
4.	a	b	c	d
5.	a	b	c	d
6.	a	b	c	d
7.	a	b	c	d
8.	a	b	c	d
9.	a	b	c	d
10.	a	b	c	d
11.	a	b	c	d
12.	a	b	c	d
13.	a	b	c	d
14.	a	b	c	d
15.	a	b	c	d
16.	a	b	c	d
17.	a	b	c	d
18.	a	b	c	d
19.	a	b	c	d
20.	a	b	c	d

b. Instrumen Aspek Afektif

Kisi-kisi Penilaian Instrument Aspek Afektif Siswa

Nama Sekolah : SMKN 2 Pengasih

Mata Pelajaran/ Kompetensi : Instalasi Motor Listrik/ Pemrograman *PLC*

Kelas/ Semester : XII TITL/ 5

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir		No. Butir	Total	Skala
			Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif			
1	Sikap	Membaca buku Pemrograman <i>PLC</i>	1		1	6	6 – 24
		Belajar Pemrograman <i>PLC</i>	1		2		
		Mengerjakan tugas Pemrograman <i>PLC</i>		1	3		
		Memiliki buku Pemrograman <i>PLC</i>	1		4		
		Interaksi dengan guru Pemrograman <i>PLC</i>	1		5		
		Diskusi tentang Pemrograman <i>PLC</i>	1		6		
2	Minat	Usaha memahami Pemrograman <i>PLC</i>	1	2	7,8,11	5	5 – 20
		Mengerjakan soal Pemrograman <i>PLC</i>	1		9		
		Usaha memahami Pemrograman <i>PLC</i>	1		10		
3	Konsep Diri	Pemrograman <i>PLC</i> saya rasakan sebagai mata pelajaran yang paling sulit		1	12	3	3 – 12
		Mata pelajaran Pemrograman <i>PLC</i> saya rasakan paling mudah	2		13,14		
4	Nilai	Keyakinan tentang prestasi belajar siswa		1	15	4	4 – 16
		Keyakinan atas keberhasilan siswa	2		16,17		
		Ketakutan atas sekolah dapat mengubah nasib seseorang	1		18		
5	Moral	Menghormati orang lain	1		19	4	4 – 16
		Memegang janji		1	20		
		Membantu orang lain	2		21,22		

ANGKET

PENILAIAN ASPEK AFEKTIF

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATA PELAJARAN INSTALASI
MOTOR LISTRIK KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMKN 2 PENGASIH

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____
KELAS : _____
NO. PRESENSI : _____



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2015

Petunjuk Pengisian Angket

Beri tanda check list (\checkmark) pada kolom yang tersedia: 1 bila sangat tidak setuju, 2 bila tidak setuju, 3 bila setuju, dan 4 bila sangat setuju, untuk setiap pernyataan di bawah ini!

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Saya senang membaca buku tentang Pemrograman <i>PLC</i>				
2	Saya senang belajar Pemrograman <i>PLC</i>				
3	Saya tidak senang pada tugas-tugas yang diberikan guru				
4	Saya memiliki buku referensi tentang Pemrograman <i>PLC</i>				
5	Saya bertanya pada guru jika mengalami kesulitan dalam belajar				
6	Saya selalu berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok				
7	Saya tidak mempunyai catatan tentang Pemrograman <i>PLC</i>				
8	Saya selalu hadir dalam pelajaran Pemrograman <i>PLC</i>				
9	Saya senang mengerjakan soal-soal pada mata pelajaran Pemrograman <i>PLC</i> yang diberikan guru				
10	Saya berusaha memahami pelajaran Pemrograman <i>PLC</i>				
11	Saya merasa pelajaran Pemrograman <i>PLC</i> membosankan				
12	Saya mengalami kesulitan dalam mengikuti pelajaran Pemrograman <i>PLC</i>				
13	Saya mudah memahami Pemrograman <i>PLC</i>				
14	Saya mampu dengan cepat memahami konsep Pemrograman <i>PLC</i>				
15	Saya berkeyakinan bahwa prestasi belajar Pemrograman <i>PLC</i> sulit untuk ditingkatkan				
16	Saya berkeyakinan bahwa kinerja guru Pemrograman <i>PLC</i> sudah maksimal				
17	Saya berkeyakinan bahwa siswa yang mengikuti mata pelajaran Pemrograman <i>PLC</i> akan sukses				
18	Saya berkeyakinan bahwa hasil yang diperoleh siswa adalah atas usahanya				

19	Saya memperhatikan guru ketika sedang menjelaskan				
20	Saya ingkar janji ketika berjanji kepada teman untuk belajar bersama				
21	Saya selalu membantu teman yang kesulitan dalam belajar Pemrograman <i>PLC</i>				
22	Saya meminta bantuan orang lain ketika kesulitan belajar Pemrograman <i>PLC</i>				

c. Instrumen Aspek Psikomotorik

Kisi-kisi Instrument Kompetensi Psikomotrik Siswa

Kompetensi Dasar	Indikator	Deskriptor
4.1 Memasang komponen dan sirkuit <i>programmable logic controller (PLC)</i>	1 Merencanakan dan membuat flow chart rangkaian sistem pengendali elektronik dengan <i>PLC</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Penerapan K3 • Perencanaan proyek • Proses pembuatan/ pengerjaan proyek • Waktu penyelesaian • Laporan/ hasil proyek
4.2 Mengajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkuit <i>PLC</i>	2 Memasang komponen <i>input output PLC</i> untuk sistem pengendali elektronik.	
	3 Membuat program sistem pengendali dengan <i>PLC</i> menggunakan program ladder diagram.	
	4 Mengoperasikan program sistem pengendali dengan <i>PLC</i> .	

Rubrik Penilaian Proyek

Kelompok/ Ketua kelompok : _____
 Judul Proyek : _____
 Kelas/ Semester : XII TITL/ 5 (lima)
 Mata Pelajaran/ Kompetensi : Instalasi Motor Listrik/ Pemrograman *PLC*
 Kompetensi Dasar : 4.1 Memasang komponen dan sirkuit *programmable logic control (PLC)*.
 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkuit *programmable logic control (PLC)*.

No.	Aspek	Sub Aspek	Rubrik	Skor (1-5)*
A	Tahap Perencanaan	Kerjasama kelompok dalam perencanaan	1. Penunjukan ketua kelompok	
			2. Membuat perencanaan waktu pengerjaan proyek	
			3. Merencanakan pembuatan Proyek	
		Kerjasama Kelompok dalam pembuatan proyek	1. Saling tolong menolong terhadap kesulitan teman	
			2. Siswa banyak terlibat dalam penyelesaian proyek	
			3. Siswa bertanya, memberikan pendapat, dan memberikan solusi dalam kelompok	
			4. Selalu mendengarkan pendapat teman yang lain	
B	Tahap Proses Pembuatan Proyek	Pembuatan Proyek	1. Membuat diagram blok alur kerja dari seluruh pekerjaan	
			2. Mempersiapkan seluruh skema gambar <i>input</i> dan <i>output</i>	
			3. Siswa mampu merakit alat secara mandiri	
			4. Mempersiapkan alat dan bahan secara mandiri	
			5. Mengetahui cara dan kode pengalamatan <i>PLC</i>	
			6. Melakukan pengalamatan pada <i>PLC</i>	
			7. Siswa mampu melakukan uji coba program yang telah dibuat	
			8. Mengetahui cara/ proses <i>download</i> program ke <i>PLC</i>	
			9. Siswa mampu mengoperasikan proyek sistem kendali <i>PLC</i> yang telah dibuat	

		Penerapan K3	1. Siswa sangat memperhatikan terhadap demonstrasi modul/alat	
			2. Siswa menerapkan K3 saat melaksanakan praktik	
			3. Siswa menggunakan peralatan praktik dengan baik dan benar	
			4. Siswa menjaga kebersihan lingkungan praktik	
			5. Siswa tenang dan tertib saat pelajaran	
C	Tahap Akhir (Hasil Proyek)	Presentasi/ publikasi Hasil Proyek	1. Mampu menyusun keseluruhan program urutan program dengan benar	
			2. Mampu menerjemahkan seluruh permasalahan ke dalam program	
			3. Mampu mengidentifikasi simbol <i>PLC</i> secara benar	
			4. Menyelesaikan proyek denganurut	
			5. Penyelesaian proyek tepat waktu	
	Kelengkapan Laporan		1. Susunan laporan benar	
			2. Hasil pembuatan proyek lengkap	
			3. Kesesuaian kesimpulan proyek	

Catatan:

*) skor diberikan dengan rentang skor 1 (satu) sampai dengan 5 (lima), dengan ketentuan semakin lengkap jawaban dan ketepatan dalam proses pembuatan maka semakin tinggi nilainya.

Sistematika Penilaian

Kriteria pemberian skor:

*) skor diberikan dengan rentang skor 1 (satu) sampai dengan 5 (lima), dengan ketentuan semakin lengkap jawaban dan ketepatan dalam proses pembuatan maka semakin tinggi nilainya.

1 = kurang ; 2 = rendah ; 3 = sedang ; 4 = baik ; 5 = sangat baik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor psikomotorik semua aspek}}{\text{jumlah maksimum skor psikomotorik semua aspek}} \times 100$$

Lampiran 5. Data Subyek Penelitian

- a. Data Populasi Penelitian Kelas Kontrol (XII TITL_1)
- b. Data Populasi Penelitian Kelas Eksperimen (XII TITL_2)

a. Data Populasi Penelitian Kelas Kontrol (XII TITL_1)

NO	NIS	NAMA	L/P
1	16030	Agus Purnomo	L
2	16062	Angga Saputra	L
3	16031	Anis Purwanti	P
4	16038	Dwi Saptono	L
5	16041	Ervan Novi Saputra	L
6	16043	Fajar Agus Riyanto	L
7	16044	Ika Suryati	P
8	16047	Muhammad Safri S	L
9	16048	Nur Fajarwati	P
10	16050	Rahmat	L
11	16088	Setya Budi	L
12	16089	Sigit Narimo	L
13	16057	Wahyudiyanto	L
14	16058	Yeyen Dwi Kurniasari	P
15	16059	Yudiyanto	L
16	16060	Yusuf Faisal	L

b. Data Populasi Penelitian Kelas Eksperimen (XII TITL_2)

NO	NIS	NAMA	L/P
17	16065	Arifin Bayu Putra Utama	L
18	16068	Cristian Yudi Pardede	L
19	16070	Dimas Anggara Desta	L
20	16073	Guntur Wibowo	L
21	16074	Hani Nurdeka	L
22	16075	Harun Rahmat Riyadi	L
23	16077	Ikhfan Saifudin	L
24	16078	Muhammad Syakur	L
25	16079	Muhtarul Wakhid	L
26	16080	Novi Andrianto	L
27	16083	Rahayu Dwi Mulyadi	L
28	16084	Rani Alvita	P
29	16085	Ridho Pakasi	L
30	16086	Rohmat Santoso	L
31	16087	Rudi Riyanto	L
32	16090	Wiky Astuti	P

Lampiran 6. Data Hasil Penelitian

- a. Data *Pretest* dan *Posttest*
- b. Data Aspek Afektif
- c. Data Aspek Psikomotor

a. Data Pretest dan Posttest

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kompetensi : Pemrograman *PLC*
Kelas : XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

NO	NIS	NAMA	L/P	Pretest		Posttest		GAIN
				Skor	Nilai	Skor	Nilai	
1	16030	Agus Purnomo	L	12	66.67	14	77.78	0.33
2	16062	Angga Saputra	L	5	27.78	13	72.22	0.62
3	16031	Anis Purwanti	P	7	38.89	10	55.56	0.27
4	16038	Dwi Saptono	L	11	61.11	18	100.00	1.00
5	16041	Ervan Novi Saputra	L	11	61.11	13	72.22	0.29
6	16043	Fajar Agus Riyanto	L	10	55.56	16	88.89	0.75
7	16044	Ika Suryati	P	6	33.33	13	72.22	0.58
8	16047	Muhammad Safri S	L	9	50.00	16	88.89	0.78
9	16048	Nur Fajarwati	P	6	33.33	10	55.56	0.33
10	16050	Rahmat	L	12	66.67	15	83.33	0.50
11	16088	Setya Budi	L	11	61.11	14	77.78	0.43
12	16089	Sigit Narimo	L	11	61.11	15	83.33	0.57
13	16057	Wahyudiyanto	L	7	38.89	14	77.78	0.64
14	16058	Yeyen Dwi Kurniasari	P	9	50.00	10	55.56	0.11
15	16059	Yudiyanto	L	7	38.89	14	77.78	0.64
16	16060	Yusuf Faisal	L	13	72.22	16	88.89	0.60

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kompetensi : Pemrograman PLC
Kelas : XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

NO	NIS	NAMA	L/P	Pretest		Posttest		GAIN
				Skor	Nilai	Skor	Nilai	
17	16065	Arifin Bayu Putra Utama	L	12	66.67	17	94.44	0.83
18	16068	Cristian Yudi Pardede	L	6	33.33	15	83.33	0.75
19	16070	Dimas Anggara Desta	L	5	27.78	15	83.33	0.77
20	16073	Guntur Wibowo	L	6	33.33	13	72.22	0.58
21	16074	Hani Nurdeka	L	6	33.33	18	100.00	1.00
22	16075	Harun Rahmat Riyadi	L	11	61.11	16	88.89	0.71
23	16077	Ikhfan Saifudin	L	11	61.11	14	77.78	0.43
24	16078	Muhammad Syakur	L	11	61.11	16	88.89	0.71
25	16079	Muhtarul Wakhid	L	8	44.44	18	100.00	1.00
26	16080	Novi Andrianto	L	9	50.00	14	77.78	0.56
27	16083	Rahayu Dwi Mulyadi	L	6	33.33	16	88.89	0.83
28	16084	Rani Alvita	P	12	66.67	17	94.44	0.83
29	16085	Ridho Pakasi	L	5	27.78	14	77.78	0.69
30	16086	Rohmat Santoso	L	10	55.56	14	77.78	0.50
31	16087	Rudi Riyanto	L	11	61.11	12	66.67	0.14
32	16090	Wiky Astuti	P	12	66.67	18	100.00	1.00

b. Data Aspek Afektif

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kompetensi : Pemrograman *PLC*
Kelas : XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

NO	NIS	NAMA	L/P	Skor	Nilai
1	16030	Agus Purnomo	L	68	77.27
2	16062	Angga Saputra	L	68	77.27
3	16031	Anis Purwanti	P	57	64.77
4	16038	Dwi Saptono	L	65	73.86
5	16041	Ervan Novi Saputra	L	63	71.59
6	16043	Fajar Agus Riyanto	L	65	73.86
7	16044	Ika Suryati	P	64	72.73
8	16047	Muhammad Safri S	L	60	68.18
9	16048	Nur Fajarwati	P	63	71.59
10	16050	Rahmat	L	58	65.91
11	16088	Setya Budi	L	73	82.95
12	16089	Sigit Narimo	L	68	77.27
13	16057	Wahyudiyanto	L	68	77.27
14	16058	Yeyen Dwi Kurniasari	P	63	71.59
15	16059	Yudiyanto	L	67	76.14
16	16060	Yusuf Faisal	L	63	71.59

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kompetensi : Pemrograman *PLC*
Kelas : XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

NO	NIS	NAMA	L/P	<i>Skor</i>	<i>Nilai</i>
17	16065	Arifin Bayu Putra Utama	L	73	82.95
18	16068	Cristian Yudi Pardede	L	70	79.55
19	16070	Dimas Anggara Desta	L	70	79.55
20	16073	Guntur Wibowo	L	71	80.68
21	16074	Hani Nurdeka	L	67	76.14
22	16075	Harun Rahmat Riyadi	L	64	72.73
23	16077	Ikhfan Saifudin	L	63	71.59
24	16078	Muhammad Syakur	L	66	75.00
25	16079	Muhtarul Wakhid	L	51	57.95
26	16080	Novi Andrianto	L	71	80.68
27	16083	Rahayu Dwi Mulyadi	L	66	75.00
28	16084	Rani Alvita	P	68	77.27
29	16085	Ridho Pakasi	L	61	69.32
30	16086	Rohmat Santoso	L	69	78.41
31	16087	Rudi Riyanto	L	76	86.36
32	16090	Wiky Astuti	P	59	67.05

c. Data Aspek Psikomotor

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kompetensi : Pemrograman *PLC*
Kelas : XII TITL_1 (Kelas Kontrol)

NO	NIS	NAMA	L/P	Skor	Nilai
1	16030	Agus Purnomo	L	124	85.52
2	16062	Angga Saputra	L	125	83.33
3	16031	Anis Purwanti	P	117	78.00
4	16038	Dwi Saptono	L	118	78.67
5	16041	Ervan Novi Saputra	L	118	78.67
6	16043	Fajar Agus Riyanto	L	118	78.67
7	16044	Ika Suryati	P	117	78.00
8	16047	Muhammad Safri S	L	125	83.33
9	16048	Nur Fajarwati	P	117	78.00
10	16050	Rahmat	L	125	83.33
11	16088	Setya Budi	L	124	82.67
12	16089	Sigit Narimo	L	121	80.67
13	16057	Wahyudiyanto	L	124	82.67
14	16058	Yeyen Dwi Kurniasari	P	117	78.00
15	16059	Yudiyanto	L	122	81.33
16	16060	Yusuf Faisal	L	122	81.33

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kompetensi : Pemrograman PLC
Kelas : XII TITL_2 (Kelas Eksperimen)

NO	NIS	NAMA	L/P	Skor	Nilai
17	16065	Arifin Bayu Putra Utama	L	125	83.33
18	16068	Cristian Yudi Pardede	L	125	83.33
19	16070	Dimas Anggara Desta	L	121	80.67
20	16073	Guntur Wibowo	L	121	80.67
21	16074	Hani Nurdeka	L	118	78.67
22	16075	Harun Rahmat Riyadi	L	125	83.33
23	16077	Ikhfan Saifudin	L	124	82.67
24	16078	Muhammad Syakur	L	125	83.33
25	16079	Muhtarul Wakhid	L	122	81.33
26	16080	Novi Andrianto	L	118	78.67
27	16083	Rahayu Dwi Mulyadi	L	118	78.67
28	16084	Rani Alvita	P	118	78.67
29	16085	Ridho Pakasi	L	122	81.33
30	16086	Rohmat Santoso	L	122	81.33
31	16087	Rudi Riyanto	L	124	82.67
32	16090	Wiky Astuti	P	122	81.33

Lampiran 7. Hasil Uji Instrumen

- a. Analisis Butir Tes
- b. Validitas Instrumen
- c. Uji Reliabilitas Instrumen

a. Analisis Butir Tes

No.	Nama Siswa	Nomor Butir Soal																				Skor total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Arifin Bayu P U	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	13
16	Wiky Astuti	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	13
17	Agus Purnomo	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	13
32	Yusuf Faisal	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	13
6	Harun Rahmat R	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	12
8	Muhammad S	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	12
12	Rani Alvita	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	12
14	Rohmat Santoso	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	12
26	Rahmat	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	12
7	Ikhfan Saifudin	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	11
15	Rudi Riyanto	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	11
20	Dwi Saptono	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	11
21	Ervan Novi S	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11
22	Fajar Agus R	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	11
27	Setya Budi	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	11
9	Muhtarul Wakhid	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	10
24	Muhammad S S	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	10
31	Yudiyanto	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	9
30	Yeyen Dwi K	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	9
23	Ika Suryati	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	8
29	Wahyudiyanto	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	8
19	Anis Purwanti	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	8
3	Dimas Anggara D	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	7

4	Guntur Wibowo	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	7
11	Rahayu Dwi M	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	7
13	Ridho Pakasi	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6
2	Cristian Yudi P	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6
5	Hani Nurdeka	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6
18	Angga Saputra	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6
25	Nur Fajarwati	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6
benar		26	6	24	4	8	8	22	15	14	8	8	24	26	12	18	10	26	8	14	10	
salah		6	26	8	28	24	24	10	17	18	24	24	8	6	20	14	22	6	24	18	22	
P (Uji Kesukaran)		0.87 <i>mdh</i>	0.20 <i>skr</i>	0.80 <i>mdh</i>	0.13 <i>skr</i>	0.27 <i>skr</i>	0.27 <i>skr</i>	0.73 <i>mdh</i>	0.50 <i>ckp</i>	0.47 <i>ckp</i>	0.27 <i>skr</i>	0.27 <i>skr</i>	0.80 <i>mdh</i>	0.87 <i>mdh</i>	0.40 <i>ckp</i>	0.60 <i>ckp</i>	0.33 <i>ckp</i>	0.87 <i>mdh</i>	0.27 <i>skr</i>	0.47 <i>ckp</i>	0.33 <i>ckp</i>	
batas atas		15	5	14	4	6	6	13	6	9	2	6	14	15	8	11	7	15	6	9	7	
batas bawah		11	1	10	0	2	2	9	9	5	6	2	10	11	4	7	3	11	2	5	3	
D (Daya Beda)		0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	-0.20 <i>jelek</i>	0.27 <i>cukup</i>	-0.27 <i>jelek</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	0.27 <i>cukup</i>	
Keterangan		P	P	P	P	P	P	P	G	P	G	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	

Ket: P = dipakai
G = gugur

b. Validitas Instrumen

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lamp : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak Sigit Yatmono, M.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Yeni Octafiana
NIM : 11518241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Pengasih

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen, dan (2) draft instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Agustus 2015

Pemohon,



Yeni Octafiana

NIM. 11518241012

Mengetahui,

Kaprodi Pend. Teknik Mekatronika



Herlambang Sigit Pramono, M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS,



Herlambang Sigit Pramono, M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sigit Yatmono, M.T.
NIP : 19730125 199903 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Yeni Octafiana
NIM : 11518241012
Program Studi : Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata
Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Teknik
Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Pengasih

Setelah membaca butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen,
maka instrumen ini Layak / ~~Tidak Layak~~ *) digunakan untuk penelitian dengan
saran-saran sebagai berikut :

- * Butir pretest no 12 perlu diperjelas apakah benar perintah LD b. digambarkan.
* butir efektif. agar mendapat pernyataan negatif. telah sesuai dg kisi-kisi.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 11 Agustus 2015

Validator,



Sigit Yatmono, M.T.
NIP. 19730125 199903 1 001

*) Coret yang tidak perlu

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lamp : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Yeni Octafiana
NIM : 11518241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Pengasih

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen, dan (2) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Agustus 2015

Pemohon,



Yeni Octafiana
NIM. 11518241012

Mengetahui,

Kaprodi Pend. Teknik Mekatronika



Herlambang Sigit Pramono, M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS,



Herlambang Sigit Pramono, M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.

NIP : 19680406 199903 1 001

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Yeni Octafiana

NIM : 11518241012

Program Studi : Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata
Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Teknik
Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Pengasih

Setelah membaca butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen,
maka instrumen ini Layak / ~~Tidak Layak~~ *) digunakan untuk penelitian dengan
saran-saran sebagai berikut :

*D. Layak pd sheets diinlaskan dg instrumen
karena aspek psikometrik.*

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Agustus 2015

Validator,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.

NIP. 19680406 199903 1 001

*) Coret yang tidak perlu

c. Uji Reliabilitas Instrumen

1) Aspek kognitif

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.703	.693	18

2) Aspek Afektif

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.748	.774	22

Lampiran 8. Hasil Uji Deskripsi Data

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
<i>Pretest_TITL1</i>	16	44.44	27.78	72.22	816.67	51.0419	3.52171	14.08683	198.439
<i>Pretest_TITL2</i>	16	38.89	27.78	66.67	783.33	48.9581	3.80289	15.21155	231.391
<i>Posttest_TITL1</i>	16	44.44	55.56	100.00	1227.79	76.7369	3.21594	12.86376	165.476
<i>Posttest_TITL2</i>	16	33.33	66.67	100.00	1372.22	85.7637	2.58417	10.33666	106.847
<i>Afektif_TITL1</i>	16	18.18	64.77	82.95	1173.84	73.3650	1.17331	4.69326	22.027
<i>Afektif_TITL2</i>	16	28.41	57.95	86.36	1210.23	75.6394	1.72321	6.89285	47.511
<i>Psikomotorik_TITL1</i>	16	7.52	78.00	85.52	1292.19	80.7619	.62584	2.50335	6.267
<i>Psikomotorik_TITL2</i>	16	4.66	78.67	83.33	1300.00	81.2500	.45029	1.80116	3.244
Valid N (listwise)	16								

Lampiran 9. Perhitungan Distribusi Normal Skor

- a. Distribusi Normal Skor Aspek Kognitif
- b. Distribusi Normal Skor Aspek Afektif
- c. Distribusi Normal Skor Aspek Psikomotor

Perhitungan Standar Penilaian

A. Perhitungan Standar Penilaian Aspek Kognitif

1. Perhitungan rerata skor ideal keseluruhan peserta didik dalam satu kelas (\bar{X}) dan simpangan baku ideal skor keseluruhan peserta didik dalam satu kelas (SBx).

- Rerata skor ideal (\bar{X}) :

$$\bar{X} = \frac{1}{2} (X_{max} + X_{min})$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} (18 + 0)$$

$$\bar{X} = 9$$

- Standar deviasi ideal (SBx):

$$SBx = \frac{1}{6} (X_{max} - X_{min})$$

$$SBx = \frac{1}{6} (18 - 0)$$

$$SBx = 3$$

2. Batasan-batasan kategori kecenderungan

- a. *Sangat Tinggi* = $Skor \geq \bar{X} + 1.5 SBx$
= $Skor \geq 9 + (1.5 \times 3)$
= $Skor \geq 13.5$
- b. *Tinggi* = $\bar{X} + 1.5 SBx > Skor \geq \bar{X}$
= $9 + (1.5 \times 3) > Skor \geq 9$
= $13.5 > Skor \geq 9$
- c. *Rendah* = $\bar{X} > Skor \geq \bar{X} - 1.5 SBx$
= $9 > Skor \geq 9 - (1.5 \times 3)$
= $9 > Skor \geq 4.5$
- d. *Sangat Rendah* = $Skor < \bar{X} - 1.5 SBx$
= $Skor < 9 - (1.5 \times 3)$
= $Skor < 4.5$

B. Perhitungan Standar Penilaian Aspek Afektif

1. Perhitungan rerata skor ideal keseluruhan peserta didik dalam satu kelas (\bar{X}) dan simpangan baku ideal skor keseluruhan peserta didik dalam satu kelas (SBx).

- Rerata skor ideal (\bar{X}) :

$$\bar{X} = \frac{1}{2} (X_{max} + X_{min})$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} (88 + 22)$$

$$\bar{X} = 55$$

- Standar deviasi ideal (SBx):

$$SBx = \frac{1}{6} (X_{max} - X_{min})$$

$$SBx = \frac{1}{6} (88 - 22)$$

$$SBx = 11$$

2. Batasan-batasan kategori kecenderungan

- a. *Sangat Tinggi* = $Skor \geq \bar{X} + 1.5 SBx$
= $Skor \geq 55 + (1.5 \times 11)$
= $Skor \geq 71.5$
- b. *Tinggi* = $\bar{X} + 1.5 SBx > Skor \geq \bar{X}$
= $55 + (1.5 \times 11) > Skor \geq 55$
= $71.5 > Skor \geq 55$
- c. *Rendah* = $\bar{X} > Skor \geq \bar{X} - 1.5 SBx$
= $55 > Skor \geq 55 - (1.5 \times 11)$
= $55 > Skor \geq 38.5$
- d. *Sangat Rendah* = $Skor < \bar{X} - 1.5 SBx$
= $Skor < 55 - (1.5 \times 11)$
= $Skor < 38.5$

C. Perhitungan Standar Penilaian Aspek Psikomotor

1. Perhitungan rerata skor ideal keseluruhan peserta didik dalam satu kelas (\bar{X}) dan simpangan baku ideal skor keseluruhan peserta didik dalam satu kelas (SBx).

- Rerata skor ideal (\bar{X}) :

$$\bar{X} = \frac{1}{2} (X_{max} + X_{min})$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} (145 + 29)$$

$$\bar{X} = 87$$

- Standar deviasi ideal (SBx):

$$SBx = \frac{1}{6} (X_{max} - X_{min})$$

$$SBx = \frac{1}{6} (145 - 29)$$

$$SBx = 19,333$$

2. Batasan-batasan kategori kecenderungan

- a. *Sangat Tinggi* = $Skor \geq \bar{X} + 1.5 SBx$
= $Skor \geq 87 + (1.5 \times 19,333)$
= $Skor \geq 116$
- b. *Tinggi* = $\bar{X} + 1.5 SBx > Skor \geq \bar{X}$
= $87 + (1.5 \times 19,333) > Skor \geq 87$
= $116 > Skor \geq 87$
- c. *Rendah* = $\bar{X} > Skor \geq \bar{X} - 1.5 SBx$
= $87 > Skor \geq 87 - (1.5 \times 19,333)$
= $87 > Skor \geq 58$
- d. *Sangat Rendah* = $Skor < \bar{X} - 1.5 SBx$
= $Skor < 87 - (1.5 \times 19,333)$
= $Skor < 58$

Lampiran 10. Hasil Uji Prasyarat Analisis Data

- a. Hasil Uji Normalitas Data
- b. Hasil Uji Homogenitas

a. Hasil Uji Normalitas Data

1. Uji Normalitas Nilai *Pretest* XII TITL_1 dan TITL_2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		<i>Pretest_TITL1</i>	<i>Pretest_TITL2</i>
N		16	16
Normal Parameters ^a	Mean	51.0419	48.9581
	Std. Deviation	14.08683	15.21155
Most Extreme Differences	Absolute	.200	.225
	Positive	.181	.223
	Negative	-.200	-.225
Kolmogorov-Smirnov Z		.800	.901
Asymp. Sig. (2-tailed)		.543	.391
a. Test distribution is Normal.			

2. Uji Normalitas Nilai *Posttest* XII TITL_1 dan TITL_2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		<i>Posttest_TITL1</i>	<i>Posttest_TITL2</i>
N		16	16
Normal Parameters ^a	Mean	76.7369	85.7637
	Std. Deviation	12.86376	10.33666
Most Extreme Differences	Absolute	.175	.155
	Positive	.138	.155
	Negative	-.175	-.119
Kolmogorov-Smirnov Z		.701	.620
Asymp. Sig. (2-tailed)		.710	.836
a. Test distribution is Normal.			

3. Uji Normalitas Nilai Aspek Afektif XII TITL_1 dan TITL_2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			Afektif_TITL1	Afektif_TITL2
N			16	16
Normal Parameters ^a	Mean		73.3650	75.6394
	Std. Deviation		4.69326	6.89285
Most Extreme Differences	Absolute		.165	.151
	Positive		.140	.107
	Negative		-.165	-.151
Kolmogorov-Smirnov Z			.661	.602
Asymp. Sig. (2-tailed)			.775	.861
a. Test distribution is Normal.				

4. Uji Normalitas Nilai Aspek Psikomotorik XII TITL_1 dan TITL_2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			Psiko_TITL1	Psiko_TITL2
N			16	16
Normal Parameters ^a	Mean		80.7619	81.2500
	Std. Deviation		2.50335	1.80116
Most Extreme Differences	Absolute		.236	.174
	Positive		.236	.174
	Negative		-.152	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z			.943	.696
Asymp. Sig. (2-tailed)			.336	.718
a. Test distribution is Normal.				

b. Hasil Uji Homogenitas

1. Hasil Uji Homogenitas Nilai Aspek Kognitif

Test of Homogeneity of Variances

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.508	1	30	.482

ANOVA

Pretest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34.736	1	34.736	.162	.691
Within Groups	6447.449	30	214.915		
Total	6482.185	31			

Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.157	1	30	.695

ANOVA

Posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	651.876	1	651.876	4.788	.037
Within Groups	4084.845	30	136.162		
Total	4736.721	31			

2. Hasil Uji Homogenitas Nilai Aspek Afektif

Test of Homogeneity of Variances

Afektif

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.268	1	30	.269

ANOVA

Afektif

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41.382	1	41.382	1.190	.284
Within Groups	1043.070	30	34.769		
Total	1084.452	31			

3. Hasil Uji Homogenitas Nilai Aspek Psikomotorik

Test of Homogeneity of Variances

Psikomotorik

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.897	1	30	.058

ANOVA

Psikomotorik

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.906	1	1.906	.401	.531
Within Groups	142.663	30	4.755		
Total	144.570	31			

Lampiran 11. Hasil Uji Hipotesis

a. Hasil Uji-t Nilai Aspek Kognitif

1. Uji-t Nilai *Pretest*

Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kognitif_ <i>Pretest</i> TITL_1	16	51.0419	14.08683	3.52171
TITL_2	16	48.9581	15.21155	3.80289

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kognitif_Pretest	Equal variances assumed	.508	.482	.402	30	.691	2.08375	5.18309	-8.50152	12.66902
	Equal variances not assumed			.402	29.825	.691	2.08375	5.18309	-8.50413	12.67163

2. Uji-t Nilai *Posttest*

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kognitif_ <i>Posttest</i>	TITL_1	16	76.7369	12.86376	3.21594
	TITL_2	16	85.7637	10.33666	2.58417

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
									Lower Upper
Kognitif_ <i>Posttest</i>	Equal variances assumed	.157	.695	-2.188	30	.037	-9.02687	4.12555	-17.45238 -.60137
	Equal variances not assumed			-2.188	28.671	.037	-9.02687	4.12555	-17.46879 -.58496

3. Uji-t Skor *GAIN*

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>GAIN</i>	TITL_1	16	.5275	.22591	.05648
	TITL_2	16	.7081	.22918	.05729

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
<i>GA/IN</i> Equal variances assumed	.045	.834	-2.245	30	.032	-.18063	.08045	-.34493	-.01632
Equal variances not assumed			-2.245	29.994	.032	-.18063	.08045	-.34493	-.01632

b. Hasil Uji-t Nilai Aspek Afektif

Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Afektif TITL_1	16	73.3650	4.69326	1.17331
TITL_2	16	75.6394	6.89285	1.72321

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
									Lower Upper
Afektif	Equal variances assumed	1.268	.269	-1.091	30	.284	-2.27438	2.08474	-6.53197 1.98322
	Equal variances not assumed			-1.091	26.448	.285	-2.27438	2.08474	-6.55608 2.00733

c. Hasil Uji-t Nilai Aspek Psikomotorik

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Psikomotorik	TITL_1	16	80.7619	2.50335	.62584
	TITL_2	16	81.2500	1.80116	.45029

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
									Lower Upper
Psikomotorik	Equal variances assumed	3.897	.058	-.633	30	.531	-.48812	.77099	-2.06270 1.08645
	Equal variances not assumed			-.633	27.248	.532	-.48812	.77099	-2.06940 1.09315

Lampiran 12. Surat Izin Penelitian

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
NOMOR : 183/MEKA/TA-S1/XII/2014**

**TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden RI : a. Nomor 93 Tahun 1999 ; b. Nomor 305 M Tahun 1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/O/2001
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor : 1160/UN34/KP/2011
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor : 483/J.15/KP/2003.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :

Ketua / Pembimbing I : **Herlambang Sigit Pramono, M.Cs**
Bagi mahasiswa
Nama/No. Mahasiswa : **Yeni Octafiana (11518241012)**
Jurusan/Prodi : **Pend. Teknik Mekatronika S-1**
Judul Tugas Akhir Skripsi : **Efektivitas Penggunaan Program Simulasi CXV8 Dalam Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Sistem Kendali PLC Kelas TITL SMKN2 Pengasih**

- Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Pada tanggal : 24 Desember 2014
Dekan



[Signature]
Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19590724 198502 1 001

Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No: QSC 00592

Nomor: 1967/H34/PL/2015

10 Agustus 2015

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Kulonprogo c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Kulonprogo
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Kulonprogo
- 6 . Kepala SMK Negeri 2 Pengasih

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik SMK N 2 Pengasih, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Yeni Octafiana	11518241012	Pend. Teknik Mekatronika - S1	SMK Negeri 2 Pengasih

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Herlambang Sigit Pramono, ST. M.Cs.

NIP : 19650829 199903 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 10 Agustus 2015 s/d 10 Oktober 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



operator2@yahoo.com

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 -*562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN
070/REG/VI/128/8/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **1967/H34/PL/2015**
Tanggal : **10 AGUSTUS 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementrian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **YENI OCTAFIANA** NIP/NIM : **11518241012**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK N 2 PENGASIH**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **11 AGUSTUS 2015 s/d 11 NOVEMBER 2015**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **11 AGUSTUS 2015**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI KULON PROGO C.Q KPT KULON PROGO
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



PEMERINTAH KABUPATEN KULON PROGO
BADAN PENANAMAN MODAL DAN PERIZINAN TERPADU

Unit 1: Jl. Perwakilan No. 1, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 775208 Kode Pos 55611
Unit 2: Jl. KHA Dahlan, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 774402 Kode Pos 55611
Website: bpmp.kulonprogokab.go.id Email : bpmp@kulonprogokab.go.id

SURAT KETERANGAN / IZIN

Nomor : 070.2 /00744/VIII/2015

Memperhatikan : Surat dari Sekretariat Daerah Provinsi DIY Nomor:070/REG/v/128/8/2015, TANGGAL: 11 AGUSTUS 2015, PERIHAL: IZIN PENELITIAN

Mengingat : 1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri;
2. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;
3. Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor : 16 Tahun 2012 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Teknis Daerah;
4. Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor : 73 Tahun 2012 tentang Uraian Tugas Unsur Organisasi Terendah Pada Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu..

Diizinkan kepada : **YENI OCTAFIANA**
NIM / NIP : **11518241012**
PT/Instansi : **UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Keperluan : **IZIN PENELITIAN**
Judul/Tema : **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK N 2 PENGASIH**

Lokasi : **SMK N 2 PENGASIH KABUPATEN KULON PROGO**

Waktu : **11 Agustus 2015 s/d 11 November 2015**

1. Terlebih dahulu menemui/melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
3. Wajib menyerahkan hasil Penelitian/Riset kepada Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk kepentingan ilmiah.
5. Apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan menjadi tanggung jawab sepenuhnya peneliti
6. Surat izin ini dapat diajukan untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
7. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Ditetapkan di : **Wates**

Pada Tanggal : **11 Agustus 2015**

PH. KEPALA
BADAN PENANAMAN MODAL
DAN PERIZINAN TERPADU

Drs. SUWARNA, M.Si.
Pembina Tk.I ; IV/b
NIP. 19680428 199503 1 004

Tembusan kepada Yth. :

1. Bupati Kulon Progo (Sebagai Laporan)
2. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo
3. Kepala Kantor Kesbangpol Kabupaten Kulon Progo
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Kulon Progo
5. Kepala SMK Negeri 2 Pengasih
6. Yang bersangkutan
7. Arsip



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH
Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari, Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta
Telpon (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888,
e-mail : smkn2pengasih_kp@yahoo.com, homepage: smkn2pengasih.sch.id

F/7.5.1.P/TWKS2/54
02 Juli 2012
SMK NEGERI 2 PENGASIH



SURAT IJIN PENELITIAN

No. : 421/509

Dasar : Surat dari Universitas Negeri Yogyakarta (Fakultas Teknik UNY), No. 1967/H34/PL/2015,
tanggal 10 Agustus 2015

Dengan ini Kepala SMK N 2 Pengasih memberikan ijin kepada:

Nama : YENI OCTAFIANA

NIM : 11518241012

PT / INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Untuk melaksanakan penelitian pada Instansi kami dengan ketentuan:

Waktu : 12 Agustus s/d 12 November 2015

Judul :

**" EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR
LISTRIK KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK N 2 PENGASIH"**

Demikian surat ijin ini diberikan, agar dapat dijadikan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 12 Agustus 2015

Kepala Sekolah



Lampiran 13. Dokumentasi





