

**PENINGKATAN KOMPETENSI MENGINSTALASI PLC PADA MATA
PELAJARAN SISTEM KONTROL TERPROGRAM MENGGUNAKAN METODE
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DAN MEDIA DISTRIBUTING
STATION PADA SISWA PROGRAM KEAHLIAN TOI
SMK NEGERI 2 DEPOK**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



**Oleh:
Anwar Nurkhoiruddin
NIM. 11518241032**

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

**PENINGKATAN KOMPETENSI MENGINSTALASI PLC PADA MATA
PELAJARAN SISTEM KONTROL TERPROGRAM MENGGUNAKAN METODE
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DAN MEDIA DISTRIBUTING
STATION PADA SISWA PROGRAM KEAHLIAN TOI
SMK NEGERI 2 DEPOK**

Oleh:

Anwar Nurkhoiruddin
NIM. 11518241032

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu untuk: (1) Mengetahui apakah ada perbedaan kompetensi menginstalasi PLC siswa, antara pembelajaran menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media pembelajaran *distributing station* dengan pembelajaran menggunakan metode konvensional dan media konvensional, (2) Mengetahui apakah ada perbedaan peningkatan kompetensi antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan desain *Non-equivalent Control Group Design*. Subyek penelitian adalah siswa kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok, Sleman yang berjumlah 32 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes dan lembar observasi. Instrumen tes digunakan untuk memperoleh data aspek kognitif, sedangkan lembar observasi untuk memperoleh data aspek afektif dan psikomotorik. Validitas instrument diuji dengan *experts judgement*, dengan hasil layak digunakan dengan perbaikan. Reliabilitas diuji dengan K-R 20 dan Alpha, dengan hasil 0,564, 0,753, 0,827, lebih besar dari r_{tabel} , sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, uji *Mann-Whitney* dan uji *Wilcoxon*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan kompetensi menginstalasi PLC yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada aspek kognitif dan psikomotorik dengan Sig.hitung 0,001 dan 0,000, lebih kecil dari Sig.penelitian yaitu 0,050. Sedangkan untuk aspek afektif tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan Sig.hitung 0,468 lebih besar dari Sig.penelitian yaitu 0,050. (2) terdapat perbedaan peningkatan kompetensi menginstalasi PLC pada aspek afektif dengan Sig.Hitung 0,026, lebih kecil dari Sig.penelitian yaitu 0,050. Tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan pada kompetensi aspek kognitif dan psikomotorik dengan Sig.hitung 0,305 dan 0,867, lebih besar dari Sig.penelitian yaitu 0,050.

Kata kunci : peningkatan kompetensi, PLC, pembelajaran berbasis masalah, *distributing station*, SMK N 2 Depok.

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENINGKATAN KOMPETENSI MENGINSTALASI PLC PADA MATA
PELAJARAN SISTEM KONTROL TERPROGRAM MENGGUNAKAN METODE
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DAN MEDIA DISTRIBUTING
STATION PADA PROGRAM KEAHLIAN
TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 DEPOK**

Disusun oleh:

Anwar Nurkhoiruddin

NIM 11518241032

Telah memenuhi syarat dan disetujui dosen pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan



Sleman, Oktober 2015

Mengetahui,
Kaprosdi Pend. Teknik Mekatronika

Disetujui,
Dosen Pembimbing

Herlambang Sigit Pramono, ST, M.Cs.

NIP. 19650829 199903 1 001

Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.

NIP. 19680406 199303 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENINGKATAN KOMPETENSI MENGINSTALASI PLC PADA MATA PELAJARAN SISTEM KONTROL TERPROGRAM MENGGUNAKAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DAN MEDIA DISTRIBUTING STATION PADA SISWA PROGRAM KEAHLIAN TOI SMK NEGERI 2 DEPOK

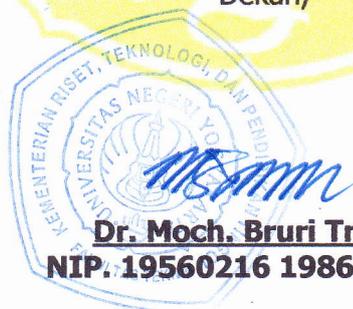
Disusun oleh:
Anwar Nurkhoiruddin
NIM. 11518241032

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 13 November 2015

TIM PENGUJI

Nama	Jabatan	Tandatangan	Tanggal
Totok Heru T M, M.Pd.	Ketua Penguji		4/12 2015
Nurhening Yuniarti, M.T	Sekretaris Penguji		8/12 - 2015
Zamtinah, M.Pd	Penguji Utama		8/12 - 2015

Yogyakarta, Desember 2015
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anwar Nurkhoiruddin

NIM : 11518241032

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika-S1

Judul TAS : Peningkatan Kompetensi Menginstalasi PLC pada Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan Media Distributing Station pada Siswa Program Keahlian TOI SMK Negeri 2 Depok

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

Yogyakarta, 21 September 2015
Yang menyatakan



Anwar Nurkhoiruddin
NIM. 11518241032

MOTTO

*Bismillahirrahmanirrahim....
Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang...*

Allah dulu, Allah lagi, Allah terus....

“Cukuplah Allah sebagai penolong kami dan Dia adalah sebaik-baik Pelindung” (QS. Ali Imran: 173)

*Dahulukan sesuatu yang kekal. Dunia itu pasti musnah. Hanya Allah tempat kembali.
(Utsman bin Affan)*

Bersyukurlah selalu untuk apa yang kau punya saat ini, jangan membandingkan kehidupanmu dengan orang lain, Allah selalu memberikan yang terbaik untukmu.

Yang menentukan kesuksesanmu hanya dua, Allah dan dirimu sendiri..

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Allah SWT, karya skripsi ini penulis persembahkan kepada :

*Ayahanda Dwi Suranto dan Ibunda Martini yang sangat kucintai,
terimakasih atas doa, dukungan, dan bimbingannya.*

Adik-adikku Annisa dan Dzakiy yang selalu “mengganggu” ketika dirumah.

*Sahabatku Octaviani Maha Putri yang memberi semangat dari awal kuliah hingga selesainya
Tugas Akhir Skripsi ini.*

*Teman – teman Jurusan Pendidikan Teknik Elektro khususnya Meqa E 2011 yang telah
menjadi teman belajar dan berbagi ilmu.*

Keluarga KKN 308 yang telah memberikan banyak pengalaman hidup.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga skripsi dengan judul "Peningkatan Kompetensi Menginstalasi PLC pada Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan Media Distributing Station pada Siswa Program Keahlian TOI SMK Negeri 2 Depok" dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada proses penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada.

- 1) Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
- 2) Bapak Ilmawan M, S.Pd., M.T dan Bapak Andik Asmara, M.Pd selaku validator instrumen penelitian.
- 3) Ibu Sri Rahayu selaku ketua program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok, yang telah memberikan izin penelitian di bengkel TOI.
- 4) Bapak Drs. Suroto dan Bapak Bambang Irianto selaku guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram SMK N 2 Depok yang telah memberikan banyak bantuan ketika proses penelitian.
- 5) Ibu Zamtinah, M.Pd, selaku penguji utama yang telah memberikan koreksi perbaikan terhadap tugas akhir skripsi ini.
- 6) Ibu Nurhening, M.T selaku sekretaris penguji yang telah memberikan koreksi perbaikan terhadap tugas akhir skripsi ini.
- 7) Bapak Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes, selaku ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.
- 8) Bapak Herlambang Sigit Pramono S.T., M.Cs, selaku ketua Prodi Pendidikan Teknik Mekatronika.

- 9) Bapak Didik Hariyanto, M.T, selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas E Pendidikan Teknik Mekatronika 2011.
- 10) Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- 11) Seluruh guru dan staff SMK N 2 Depok, khususnya guru dan juru bengkel TOI, yang telah memberikan fasilitas dan bantuannya.
- 12) M. Nur Fauzi Ibrahim dan rekan-rekan PPL Stembayo 2015 yang telah banyak membantu selama proses pengambilan data.
- 13) Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok, yang kooperatif selama proses penelitian.
- 14) Rekan-rekan mahasiswa Mekatronika Kelas E 2011 yang telah memberikan dukungan dan dorongan.
- 15) Semua pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, hal tersebut karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu kritik dan saran yang membangun akan sangat penulis butuhkan.

Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca. Aamiin.

Yogyakarta, 2 Oktober 2015

Penulis

Anwar Nurkhouruddin

NIM. 11518241032

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	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 Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Kompetensi	8
2. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	13
3. Media Pembelajaran	17
4. Metode Pembelajaran	20
5. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)	26
B. Penelitian yang Relevan	29
C. Kerangka Berpikir	31
D. Hipotesis Penelitian	32

BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Desain dan Prosedur Penelitian	33
B. Tempat dan Waktu Penelitian	35
C. Subyek Penelitian	36
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian	36
E. Metode Pengumpulan Data	37
F. Instrumen Penelitian	37
G. Uji Instrumen	39
H. Validitas Internal dan Eksternal	43
I. Teknik Analisis Data	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
A. Deskripsi Data Penelitian	48
1. Data <i>Pre-test</i>	49
2. Data <i>Post-test</i>	52
B. Pengujian Hipotesis	56
1. Terdapat Perbedaan Kompetensi antara Siswa dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan Media <i>Distributing Station</i> dengan Siswa yang Menggunakan Metode Konvensional dan Media Konvensional	56
2. Terdapat Perbedaan Peningkatan Kompetensi antara Siswa dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan Media <i>Distributing Station</i> dengan Siswa yang Menggunakan Metode Konvensional dan Media Konvensional	63
C. Pembahasan Hasil Penelitian	65
1. Kompetensi Siswa	65
2. Perbedaan Kompetensi antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok	73

3. Perbedaan Peningkatan Kompetensi antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
A. Kesimpulan	79
B. Implikasi	82
C. Keterbatasan Penelitian	82
D. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Semester Ganjil.....	12
Tabel 2. Kisi – kisi Instrumen pretest – posttest	38
Tabel 3. Kisi – kisi Instrumen Check List	38
Tabel 4. Kriteria Indeks Kesulitan	39
Tabel 5. Kriteria Daya Pembeda	40
Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes	42
Tabel 7. Uji Reliabilitas Instrumen Afektif	43
Tabel 8. Uji Reliabilitas Instrumen Psikomotorik.....	43
Tabel 9. Tabel Statistik <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	49
Tabel 10. Distribusi Kategori Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen Aspek Kognitif	49
Tabel 11. Distribusi Kategori Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen Aspek Afektif	50
Tabel 12. Distribusi Kategori Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen Aspek Psikomotorik	50
Tabel 13. Distribusi Kategori Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	50
Tabel 14. Tabel Statistik <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	51
Tabel 15. Distribusi Kategori Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol Aspek Kognitif	51
Tabel 16. Distribusi Kategori Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol Aspek Afektif	51
Tabel 17. Distribusi Kategori Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol Aspek Psikomotorik	52
Tabel 18. Distribusi Kategori Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	52
Tabel 19. Tabel Statistik <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	53
Tabel 20. Distribusi Kategori Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen Aspek Kognitif	53
Tabel 21. Distribusi Kategori Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen Aspek Afektif	53
Tabel 22. Distribusi Kategori Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen Aspek Psikomotorik	54
Tabel 23. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kompetensi Kelas Eksperimen	54
Tabel 24. Tabel Statistik <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	55
Tabel 25. Distribusi Kategori Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol Aspek Kognitif.....	55
Tabel 26. Distribusi Kategori Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol Aspek Afektif	55
Tabel 27. Distribusi Kategori Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol Aspek Psikomotorik	56
Tabel 28. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kompetensi Kelas Eksperimen	56
Tabel 29. Hasil Pengujian <i>Pre-test</i> Aspek Kognitif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	57

Tabel 30. Hasil Pengujian <i>Pre-test</i> Aspek Afektif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	57
Tabel 31. Hasil Pengujian <i>Pre-test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	58
Tabel 32. Hasil Pengujian <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen dengan <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	58
Tabel 33. Hasil Pengujian <i>Pre-test-Post-test</i> Aspek Kognitif Kelas Eksperimen	59
Tabel 34. Hasil Pengujian <i>Pre-test-Post-test</i> Aspek Afektif Kelas Eksperimen	59
Tabel 35. Hasil Pengujian <i>Pre-test-Post-test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen	59
Tabel 36. Hasil Pengujian <i>Pre-test-Post-test</i> Kelas Eksperimen	59
Tabel 37. Hasil Pengujian <i>Pre-test-Post-test</i> Aspek Kognitif Kelas Kontrol	60
Tabel 38. Hasil Pengujian <i>Pre-test-Post-test</i> Aspek Afektif Kelas Kontrol	60
Tabel 39. Hasil Pengujian <i>Pre-test-Post-test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol	61
Tabel 40. Hasil Pengujian <i>Pre-test-Post-test</i> Kelas Kontrol	61
Tabel 41. Hasil Pengujian <i>Post-test</i> Aspek Kognitif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	61
Tabel 42. Hasil Pengujian <i>Post-test</i> Aspek Afektif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	62
Tabel 43. Hasil Pengujian <i>Post-test</i> Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	62
Tabel 44. Hasil Pengujian <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	62
Tabel 45. Hasil Pengujian Perbedaan Peningkatan Aspek Kognitif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	63
Tabel 46. Hasil Pengujian Perbedaan Peningkatan Aspek Afektif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	64
Tabel 47. Hasil Pengujian Perbedaan Peningkatan Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	64
Tabel 48. Hasil Pengujian Perbedaan Peningkatan Kompetensi Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	64

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Alur Kerja Distributing Station.....	16
Gambar 2. Kerangka Berpikir	31
Gambar 3. Langkah Eksperimen	34
Gambar 4. Prosedur Penelitian	35
Gambar 5. Diagram Batang Perbandingan <i>Pre-test</i> Aspek Kognitif.....	66
Gambar 6. Diagram Batang Perbandingan <i>Pre-test</i> Aspek Afektif	67
Gambar 7. Diagram Batang Perbandingan <i>Pre-test</i> Aspek Psikomotorik	68
Gambar 8. Diagram Batang Perbandingan <i>Pre-test</i>	69
Gambar 9. Diagram Batang Perbandingan <i>Post-test</i> Aspek Kognitif	70
Gambar 10. Diagram Batang Perbandingan <i>Pre-test</i> Aspek Afektif.....	71
Gambar 11. Diagram Batang Perbandingan <i>Pre-test</i> Aspek Psikomotorik	72
Gambar 12. Diagram Batang Perbandingan <i>Post-test</i>	73
Gambar 13. Diagram Batang Perbandingan Kompetensi Akhir	74
Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Peningkatan Kompetensi	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus dan Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	87
Lampiran 2. Instrumen Penelitian.....	96
Lampiran 3. Surat Keterangan Validasi	125
Lampiran 4. Uji Coba Instrumen dan Data Mentah Penelitian.....	127
Lampiran 5. Hasil Analisa Data.....	141
Lampiran 6. Surat-surat Penelitian	150
Lampiran 7. Bahan Ajar.....	154
Lampiran 8. Dokumentasi.....	175

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi akhir-akhir ini, berpengaruh ke berbagai macam aspek dalam kehidupan manusia. Salah satunya yaitu dunia industri. Industri dituntut untuk lebih cepat dan efisien, agar bisa bertahan hidup. Dengan semakin canggihnya teknologi, kini industri menuju ke era otomatisasi. Dimana dalam proses produksinya, menggunakan bantuan mesin. Digantikannya manusia oleh mesin, diharapkan mampu mempercepat proses produksi, serta memperoleh hasil yang lebih efisien. Peran manusia kini hanya sebagai pengendali, bukan lagi sebagai pelaksana proses produksi secara langsung. Sistem kendali inilah yang nantinya akan membentuk sebuah otomasi di industri.

Sistem kendali yang digunakan di industri salah satunya adalah PLC. PLC merupakan kependekan dari *Programmable Logic Controller*. PLC merupakan perangkat elektronik yang bekerja secara *digital*, namun dapat mengendalikan keluaran yang bersifat *analog* maupun *digital*. Dengan kemudahan inilah, PLC dipilih sebagai sebuah sistem kendali. Selain mudah dioperasikan, PLC juga termasuk sistem kendali yang murah. Kemudahan dalam mengoperasikan PLC, dapat menggantikan penggunaan sistem *relay* konvensional. Walaupun mesin sudah mengambil alih sebagian besar peran manusia di industri, peran manusia masih mutlak dibutuhkan. Sebuah mesin masih memerlukan manusia sebagai operator atau pengendali, agar mesin mampu berjalan optimal.

Sumber daya manusia di industri harus ikut berkembang sesuai dengan tuntutan dunia industri. Semakin banyak pekerja yang digantikan oleh mesin, semakin sedikit SDM yang terserap di dunia industri. Hanya SDM yang berkompeten saja yang mampu bersaing masuk di dunia industri sekarang ini. Dengan demikian, SDM yang akan masuk ke dunia industri harus benar – benar bisa menguasai apa saja yang dibutuhkan oleh industri tempat ia bekerja.

Kualitas siswa SMK tercermin dari penguasaan kompetensi pada bidangnya. Penguasaan kompetensi merupakan hal yang penting, karena siswa SMK tidak hanya mengandalkan kemampuan akademis, namun lebih mementingkan keterampilan dalam bidangnya. Kompetensi ini biasanya dapat diukur setelah siswa selesai melaksanakan praktikum atau tugas. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa Jurusan Otomasi Industri adalah kendali menggunakan sistem *Programmable Logic Controller (PLC)*. PLC sendiri banyak dipakai di pabrik-pabrik ataupun dunia industri berskala menengah keatas. Dengan kemajuan Iptek sekarang ini, PLC dipilih untuk menggantikan peran manusia. Dengan adanya PLC, pekerjaan yang tadinya ditangani oleh beberapa orang, dapat digantikan oleh satu orang sebagai operator saja. Selain itu, PLC juga memiliki kelebihan dibanding sistem konvensional yang menggunakan *relay*. Salah satu kelebihannya adalah PLC lebih fleksibel, karena dapat dikendalikan secara *software*, sehingga tidak perlu merubah rangkaian *hardware*-nya.

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 41 Tahun 2007, Indikator pencapaian kompetensi adalah perilaku yang dapat diukur dan/atau diobservasi untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar

tertentu yang menjadi acuan penilaian mata pelajaran. Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur, yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Berdasarkan hal tersebut, indikator pencapaian kompetensi merupakan rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar (KD). Dengan kata lain indikator pencapaian kompetensi merupakan acuan ketercapaian suatu KD.

Menurut data yang diperoleh saat observasi, proses pembelajaran pada mata pelajaran kendali terprogram masih belum optimal. Masih banyak siswa yang kurang aktif. Ini disebabkan karena metode yang digunakan masih konvensional, guru hanya menerangkan kepada siswa dengan ceramah. Penggunaan metode ini akan membuat siswa cepat bosan dan menjadi kurang aktif. Selain metode, media yang digunakan juga masih konvensional. Hal ini juga akan berakibat kepada penguasaan kompetensi siswa yang kurang optimal.

Untuk meningkatkan kompetensi siswa tersebut, perlu diadakan perubahan metode pembelajaran ataupun menggunakan media pembelajaran yang sesuai. Kurangnya pengetahuan siswa tentang pemahaman PLC, menjadi salah satu kendala dalam proses pembelajaran. Diharapkan setelah menggunakan metode dan media yang baru ini, pemahaman siswa terhadap PLC akan terbantu, dan dengan itu, kompetensi siswa juga akan meningkat.

Media yang digunakan pada praktik PLC dalam mata pelajaran kendali terprogram, masih bersifat dasar. Seperti, mengendalikan lampu dengan tombol, ataupun mengendalikan motor dengan tombol. Tentu hal ini akan menjadi masalah ketika siswa terjun ke dunia industri. Karena, pada dunia industri

pengendalian menggunakan PLC lebih kompleks. Berdasarkan hal ini, maka digunakan media pembelajaran *Distributing Station*. Media ini merupakan simulasi dari mesin-mesin di industri. Sehingga, diharapkan siswa dapat mendapatkan pengetahuan awal, seperti apa mesin-mesin pada industri, sebelum terjun langsung ke dunia industri.

Metode yang digunakan juga akan dirubah, dari metode ceramah yang konvensional, dirubah menjadi metode pembelajaran berbasis masalah. Metode pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu metode pembelajaran yang berpusat pada siswa. Sesuai dengan tuntutan pada kurikulum 2013, bahwa pembelajaran harus berpusat pada siswa, bukan berpusat pada guru lagi.

Peningkatan kompetensi siswa dapat dicapai dengan strategi yang digunakan oleh guru dalam mengajar. Perpaduan antara metode dan media yang digunakan ini, diharapkan mampu meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di kelas. Jika proses dapat berjalan dengan baik, diharapkan hasil dari proses itu juga akan baik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, terdapat beberapa masalah yang teridentifikasi, yaitu:

1. Permintaan dari dunia industri akan SDM yang berkompeten.
2. Kurangnya pemanfaatan media pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram.
3. Media pembelajaran yang tersedia belum menyerupai kondisi di Industri.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan pada identifikasi masalah diatas, maka ditentukan beberapa batasan–batasan dalam penelitian ini. Batasan–batasan yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Metode pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran berbasis masalah, atau *Problem Based Learning*. Metode ini dipilih karena merupakan salah satu metode yang bersifat pembelajaran berpusat pada siswa.
2. Media pembelajaran yang digunakan adalah *Distributing Station*. Media ini dipilih karena hampir mirip dengan kondisi nyata di dunia industri.
3. Penelitian ini akan mengkaji tentang perbedaan dari penggunaan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *Distributing Station* terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ada perbedaan kompetensi siswa, antara pembelajaran menggunakan metode berbasis masalah dan media *distributing station* dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional?
2. Apakah ada perbedaan peningkatan kompetensi antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang dijelaskan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah ada perbedaan kompetensi siswa, antara pembelajaran menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media pembelajaran *distributing station* dengan pembelajaran menggunakan metode konvensional dan media konvensional.
2. Mengetahui apakah ada perbedaan peningkatan kompetensi antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat kepada beberapa pihak, diantaranya:

1. Bagi pihak sekolah
Dapat memberikan bahan pertimbangan untuk meningkatkan kualitas dari proses pembelajaran di sekolah.
2. Bagi Guru
Dapat memberikan saran tentang proses pembelajaran yang terjadi di kelas.
3. Bagi Peserta Didik
Dapat menambah wawasan pengetahuan kepada siswa serta dapat meningkatkan keterampilan siswa, khususnya dibidang PLC.

4. Bagi Peneliti

Dapat menambah pengalaman terjun di dunia pendidikan, dan lebih mengetahui tentang proses pembelajaran yang terjadi disekolah.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kompetensi

a. Pengertian Kompetensi

Kompetensi adalah suatu kemampuan untuk melaksanakan atau melakukan suatu pekerjaan atau tugas yang dilandasi atas ketrampilan dan pengetahuan serta didukung oleh sikap kerja yang dituntut oleh pekerjaan tersebut. Dalam dunia pendidikan, khususnya SMK, seorang siswa dituntut untuk memiliki kompetensi sesuai dengan bidang/jurusan-nya. Penguasaan kompetensi dari siswa merupakan modal awal untuk bersaing di dunia kerja/industri.

Menurut Crunkilton yang dikutip Mulyasa (2006: 38), kompetensi merupakan penguasaan terhadap suatu tugas, keterampilan, sikap, dan apresiasi yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan. Sedangkan Sa'ud (2008: 143) berpendapat bahwa kompetensi adalah kemampuan dasar yang dapat dilakukan oleh para siswa pada tahap pengetahuan, keterampilan, dan bersikap.

Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa, kompetensi merupakan perpaduan dari penguasaan keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang tercermin dalam tindakan dan cara berfikir. Kompetensi secara umum terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- 1) Kemampuan pengetahuan (aspek kognitif)
- 2) Kemampuan sikap (aspek afektif)
- 3) Kemampuan keterampilan (aspek psikomotorik)

Salah satu teori yang membahas tentang ketiga ranah ini adalah taksonomi bloom. Menurut bloom dalam Uno (2001: 5), tujuan pendidikan dibagi menjadi tiga domain, dan setiap domain memiliki subkategori yang bertingkat.

1) Aspek kognitif

Menurut Uno (2001: 6), aspek kognitif adalah ranah yang membahas tentang tujuan pembelajaran yang berkenaan dengan proses mental, mulai dari pengetahuan sampai tingkatan terakhir yakni evaluasi. Aspek ini memiliki enam tingkatan, meliputi:

a) Pengetahuan

Merupakan kemampuan seseorang untuk mengingat kembali tentang istilah, rumus, nama, dan sebagainya. Pengetahuan atau ingatan merupakan tingkatan paling rendah dari ranah kognitif.

b) Pemahaman

Kemampuan untuk memahami dan mengerti akan sesuatu hal yang telah diajarkan. Seorang peserta didik dapat dikatakan memahami jika ia dapat menjelaskan kembali pelajaran yang telah diberikan, dengan bahasanya sendiri.

c) Aplikasi

Tingkatan selanjutnya adalah aplikasi. Aplikasi dapat dilihat jika seseorang sudah dapat menerapkan apa yang diketahuinya pada situasi yang baru dialaminya.

d) Analisis

Kemampuan untuk merinci atau menguraikan suatu bahan dan mampu memahami hubungan antara faktor–faktor yang telah diuraikan.

e) Sintesis

Sintesis merupakan kemampuan berfikir yang berkebalikan dengan proses analisis. Proses sintesis memadukan bagian-bagian secara logis, sehingga membentuk pola baru.

f) Evaluasi

Evaluasi merupakan tingkat berfikir paling tinggi dalam ranah kognitif. Evaluasi merupakan pemikiran yang mampu membuat pertimbangan terhadap suatu kondisi. Misalnya jika seseorang dihadapkan pada suatu pilihan, maka ia akan mampu memilih satu pilihan yang terbaik sesuai dengan kriteria yang ada.

2) Aspek afektif

Daryanto (2005: 117-118) berpendapat, aspek afektif berkaitan dengan sikap dan minat seorang siswa terhadap mata pelajaran. Ada beberapa kategori dalam aspek afektif, diantaranya:

- a) Menerima (*receiving*), berkaitan dengan kepekaan siswa dalam menerima rangsangan dari luar baik berupa masalah atau situasi tertentu.
- b) Jawaban (*responding*), reaksi terhadap rangsangan yang diberikan dari luar.
- c) Menilai (*valuing*), berkaitan dengan nilai atau kepercayaan terhadap suatu rangsangan.
- d) Organisasi (*organization*), pengembangan diri dari nilai kedalam suatu organisasi. Termasuk menyelaraskan nilai – nilai kedalam suatu organisasi.
- e) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai, Keterpaduan antara nilai – nilai yang dimiliki seseorang, yang tercermin dalam sikap dan kepribadian.

3) Aspek psikomotorik

Sudjana (2012: 22) berpendapat bahwa aspek psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Berdasarkan

pendapat – pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa, aspek psikomotorik merupakan kemampuan peserta didik yang berhubungan dengan keterampilan fisik meliputi gerakan dan koordinasi jasmani.

Uno (2001: 11) menyebutkan, ada enam kategori dalam aspek psikomotorik, yaitu:

- a) Persepsi, merupakan kemampuan menggunakan saraf sensori untuk menginterpretasikan dalam memperkirakan sesuatu.
- b) Kesiapan, merupakan kemampuan untuk menyiapkan diri, baik secara fisik maupun mental untuk menghadapi sesuatu.
- c) Gerakan Terbimbing, merupakan reaksi yang terjadi dengan meniru dan uji coba.
- d) Gerakan Terbiasa, merupakan penampilan respon yang sudah dipelajari dan menjadi kebiasaan, sehingga gerakan yang ditampilkan menunjukkan kemahiran.
- e) Gerakan yang Komplek, merupakan keterampilan tinggi dalam melakukan kemahirannya, dapat terlihat dari kecermatan atau keluwesan serta efisiensi yang tinggi.
- f) Penyesuaian dan Keaslian, merupakan tingkatan dimana individu sudah berada pada tingkat terampil sehingga mampu menyesuaikan tindakannya untuk situasi tertentu.

b. Kompetensi Menginstalasi PLC

Jika merujuk dari pengertian kompetensi diatas, kompetensi menginstalasi PLC dapat didefinisikan sebagai kemampuan seorang siswa dalam merakit PLC, meliputi pengetahuan dari PLC, sampai dengan praktik

perakitannya. Untuk lebih jelasnya, kompetensi ini terdapat pada silabus mata pelajaran sistem kontrol terprogram pada Tabel 1.

Tabel 1. Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Semester Ganjil

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Alokasi Waktu
3.12. Menganalisis Sistem operasional <i>PLC</i> 4.12. Mengoperasikan <i>PLC</i> sebagai pengendali system otomasi industri 3.13. Memasang instalasi system control dengan <i>PLC</i> 4.13. Menginstalasi <i>PLC</i> sebagai pengendali system otomasi industri 3.14. Menjelaskan prinsip komisioning dan pengujian system kontrol dengan <i>PLC</i> 4.14. Melakukan komisioning dan pengujian pada system kontrol dengan <i>PLC</i> 3.15. Menjelaskan Prinsip pembacaan dan operasi modul analog I/O pada <i>PLC</i> 4.15. Mengoperasikan modul Analog I/O pada <i>PLC</i> 3.16. Mendeskripsikan special I/O dan Networking <i>PLC</i> 4.16. Men-setup Spesial I/O dan Networking <i>PLC</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Operasional <i>PLC</i> : Pengoperasian <i>PLC</i> untuk keperluan system otomasi industry, Ragam aplikasi <i>PLC</i> pada system otomasi industry, tahap-tahap perancangan system kendali (kendali task). • Implementasi dan instalasi <i>PLC</i>: Pengawatan (Wiring) I/O & Commissioning <i>PLC</i> pada system otomasi industry. • Sistem I/O Analog : Sinyal input analog, Instruksi untuk input analog, Representasi data input analog, Prinsip pembacaan input analog, Penyambungan Input Analog. Sinyal Output Analog, Instruksi modul output analog, Representasi Data output analog, Penyambungan Output Analog • Unit I/O Analog, Konfigurasi, Sistem Komunikasi <i>PLC</i>, Area Memory, Instruksi Pendukung, Component Network, Controller Area Network • Aplikasi modul I/O analog dan networking 	200 JP

Kompetensi menginstalasi PLC merupakan salah satu kompetensi dasar yang ada pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram. Kompetensi yang diambil dalam penelitian ini adalah 4.13. Indikator dari kompetensi menginstalasi plc dalam silabus mata pelajaran kontrol terprogram antara lain, mampu menganalisis sistem operasional PLC, mampu mengoperasikan PLC sebagai pengendali system otomasi industri, mampu memasang instalasi sistem kontrol dengan PLC, mampu menginstalasi PLC sebagai pengendali sistem otomasi industri.

Kompetensi seorang siswa dalam merakit PLC dapat diukur dari beberapa indikator diatas. Seorang siswa dapat dikatakan kompeten apabila telah menguasai semua kompetensi tersebut. Indikator–indikator ini yang nantinya akan digunakan untuk menyusun kisi–kisi instrumen penelitian. Indikator tersebut merupakan pengembangan dari kompetensi dasar yang ada pada silabus.

2. PLC (Programmable Logic Controller)

a. Pengertian PLC

Groover (2005: 121) menjelaskan bahwa PLC (*Programmable Logic Controllers*) pertama kali dikenalkan sekitar tahun 1970, sebagai langkah pengembangan pengendalian relay elektromekanik yang digunakan pada masa itu untuk penerapan kendali diskrit dalam industri–industri manufaktur diskrit. Evolusi PLC telah difasilitasi oleh perkembangan teknologi komputer, dan pada masa kini PLC dapat mengerjakan lebih banyak dari pada kendali–kendali di era 70 an. PLC modern dapat didefinisikan sebagai sebuah kendali berbasis mikrokontroller yang menggunakan instruksi–instruksi tersimpan dalam memori

yang dapat diprogram untuk menerapkan fungsi–fungsi pengendalian logika, urutan, jadwal, penghitungan dan aritmatika dalam rangka pengendalian mesin dan proses.

PLC (*Programmable Logic Controllers*) merupakan salah satu komponen kendali yang banyak dipakai dalam dunia otomasi industri. PLC atau pengendalian logika terprogram merupakan pengendali berbasis mikrokomputer yang menggunakan instruksi-instruksi tersimpan dalam memori yang dapat diprogram untuk menerapkan logika, pengurutan, pewaktu, pencacah, dan fungsi–fungsi aritmatika melalui modul *input/output* (I/O) digital atau analog, untuk mengendalikan mesin dan proses (Groover, 2005: 320).

b. Bagian – bagian PLC

Menurut Bolton (2006: 4), PLC memiliki lima komponen utama, yaitu:

1) *Central Processing Unit (CPU)*

CPU atau unit prosesor merupakan unit yang berisi mikroprosesor. Unit ini berfungsi untuk memproses data ataupun sinyal dan akan melakukan tindakan terhadap data tersebut. Bisa dikatakan, CPU merupakan otak dari sebuah PLC.

2) Unit Catu Daya

Unit ini memberikan tegangan suplai untuk PLC. Ada beberapa jenis PLC yang menggunakan tegangan DC, ada juga yang menggunakan tegangan AC. Untuk sumber tegangan AC berkisar antara 120 – 220 VAC. Sedangkan untuk DC 24 VDC.

3) Perangkat Pemrograman

Setiap PLC memiliki perangkat pemrogramannya masing-masing, tergantung merk dan jenisnya. Program ini berfungsi untuk memasukkan instruksi-instruksi kedalam PLC.

4) Unit Memori

Unit ini merupakan sarana penyimpanan dari instruksi-instruksi yang dikerjakan oleh PLC.

5) Keluaran dan Masukan (I/O)

Bagian ini merupakan antarmuka dari sebuah PLC. Bagian masukan (*input*) akan menerima sinyal dan kemudian diteruskan ke CPU. Contoh bagian input adalah saklar, *push button*, tombol, dsb. Sedangkan bagian keluaran (*output*), akan meneruskan sinyal dari CPU ke perangkat keluaran, misalnya motor, lampu, dll.

c. Distributing Station

Distributing station merupakan sebuah alat yang mensimulasikan kerja mesin yang ada di industri. *Distributing station* hanyalah salah satu bagian dari sebuah proses mesin secara keseluruhan. Di bagian ini, benda kerja akan diproses dengan urutan, benda kerja dimasukkan, kemudian akan didorong oleh silinder untuk maju, setelah itu mesin rotari akan berputar dan mengambil benda kerja tersebut melalui katup penghisap. Kemudian barang dipindahkan ke *station* berikutnya.

Seperti keterangan yang ditulis pada website festo yaitu,

"The Distributing station separates workpieces. Up to eight workpieces are stored in the magazine tube of the stacking magazine. A double-acting cylinder pushes the workpieces out one at a time. The Changer module grips the separated workpiece via a suction gripper. The swivel arm of the changer, which

is driven by a rotary actuator, moves the workpiece to the transfer point of the downstream station”(Anonim,2015).

Media *distributing station* ini memiliki prinsip kerja dengan memindahkan benda kerja dari posisi awal menuju ke *station* berikutnya. Pertama, benda diletakkan pada *magazine*, sensor benda akan aktif jika mendeteksi benda. Silinder pendorong akan aktif, dan mendorong benda kerja. Lengan putar yang digerakkan oleh sistem pneumatik akan berputar mengambil benda kerja. Setelah lengan pada posisi ambil benda kerja, katup hisap akan menyala dan benda akan melekat pada lengan putar. Lengan putar akan berputar ke posisi buang benda dan ketika menyentuh *limit switch*, katup hisap akan berhenti, dan benda terjatuh ke *station* berikutnya.

Diagram alir dari cara kerja *distributing station* dapat dilihat dalam gambar berikut.



Gambar 1. Alur Kerja Distributing Station

Berbeda dengan media yang digunakan pada pembelajaran biasa, media *distributing station* ini sudah menggunakan sensor. Sehingga sudah ada proses otomatisasi di dalamnya. Media yang biasa digunakan belum mampu berjalan secara full otomatis, masih semi-otomatis karena belum dilengkapi dengan perangkat sensor.

Penggunaan *distributing station* ini diharapkan mampu menambah pengetahuan peserta didik untuk bisa lebih mengenal kondisi alat di dunia industri nantinya. Dengan menguasai pemrograman alat ini, peserta didik sudah memiliki bekal untuk terjun ke dunia industri.

3. Media pembelajaran

Proses pembelajaran merupakan sebuah interaksi antara tiga komponen, yaitu pemberi informasi (guru), penerima informasi (murid), dan informasi yang disampaikan. Dalam prakteknya, seringkali guru tidak berhasil menyampaikan informasi kepada siswa, sehingga siswa kurang memahami apa yang disampaikan oleh guru tersebut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, seorang guru dapat menggunakan sebuah media, untuk lebih memudahkan dalam penyampaian informasi kepada muridnya.

a. Media

Media merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran. Dengan adanya media, informasi yang disampaikan akan lebih mudah diterima oleh siswa. Roymond H. Simamora (2009: 65) berpendapat, media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan. Dengan digunakannya media ini, diharapkan mampu mempermudah pengiriman informasi antara guru dengan muridnya.

Menurut Endang Sadbudhy dan I Made Nuryata (2010: 61), media berasal dari bahasa latin "*medium*", yang berarti perantara atau pengantar. Media merupakan perantara antara pemberi informasi dengan penerima informasi. Dari definisi tersebut, dapat diartikan bahwa media pembelajaran adalah perantara antara seorang guru dan siswa, dalam proses penyampaian informasi.

Dari beberapa penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat atau sarana pendukung proses pembelajaran, yang berfungsi sebagai perantara dalam penyampaian informasi dari guru ke muridnya. Dengan menggunakan media, proses pertukaran informasi akan lebih mudah. Seperti pendapat dari Azhar Arsyad (2006: 21-23), penggunaan media dalam pendidikan, akan membuat penyampaian materi lebih baku, lebih menarik, lebih interaktif, kualitas belajar dapat ditingkatkan, waktu lebih efektif, dan beban guru dalam penyampaian materi lebih ringan.

Penggunaan media harus didasarkan dari sudut pandang siswa. Dengan adanya media tersebut, siswa lebih mudah untuk memahami informasi yang disampaikan. Bukan melalui sudut pandang guru, yang akan mempermudah menyampaikan informasinya. Karena, meskipun guru merasa mudah dalam penyampaian informasi, namun jika siswa tidak dapat menangkap maksud dari informasi yang disampaikan, media tersebut akan menjadi tidak efektif.

Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2008: 69-72) menjelaskan beberapa prinsip dalam penggunaan media pendidikan, yaitu:

- 1) Media yang akan digunakan oleh guru harus sesuai dan diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- 2) Media yang digunakan harus sesuai dengan materi pembelajaran.

- 3) Media yang digunakan harus sesuai dengan karakteristik siswa.
- 4) Media pembelajaran harus sesuai dengan teori pelajaran.
- 5) Media yang digunakan harus sesuai dengan gaya belajar siswa.
- 6) Media yang digunakan harus sesuai dengan kondisi lingkungan, fasilitas pendukung, dan waktu yang tersedia.

b. Media Konvensional

Media konvensional atau media tradisional merupakan media yang masih menerapkan *single* media (Endang Sadbudhy, 2010: 60). Media yang digunakan hanya menekankan pada satu indera, baik itu bersifat visual, audio, maupun verbal. Dengan pemilihan media, akan mempengaruhi keterserapan informasi yang diberikan.

Ruth Laufer dalam Endang Sadbudhy (2010: 62) menjelaskan bahwa informasi yang sampai melalui audio saja memiliki tingkat keterserapan sebesar 20%. Sedangkan informasi yang sampai melalui audio dan visual memiliki tingkat keterserapan sebesar 50%. Apabila informasi itu datang dari audio, visual dan verbal, memiliki tingkat keterserapan sebesar 70%. Sedangkan jika informasi tersebut bersifat audio, visual, verbal, dan praktek, maka tingkat keterserapan mencapai 90%.

Media konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah media yang hanya bersifat manual. Pada praktik PLC, media yang digunakan hanya mengandalkan tombol dan lampu. Apabila tombol ditekan, maka lampu akan menyala/mati. Berbeda dengan media yang bersifat otomatis, media tersebut bekerja dengan bantuan sensor, sehingga terdapat otomatisasi di dalamnya.

4. Metode Pembelajaran

a. Pembelajaran

Pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang melibatkan informasi dan lingkungan yang disusun terencana untuk memudahkan siswa dalam belajar (Suprihatiningrum, 2013: 75). Menurut Trianto (2011: 17), pembelajaran adalah usaha sadar dari seseorang guru untuk membelajarkan siswanya dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Dalam proses pembelajaran terjadi interaksi dua arah antara guru dengan murid. Guru menyampaikan informasi dan siswa menerima informasi. Bisa juga siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru, dan guru menanggapi.

Pembelajaran menurut Oemar Hamalik (2013: 25-26) adalah suatu proses penyampaian pengetahuan dengan cara pendidik memberikan pengetahuan kepada siswa. Sumber pengetahuan berasal dari materi yang ada di sekolah. Rudi Susilana & Cepi Riyana (2008: 1) berpendapat bahwa pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan seseorang dalam memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar guna memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai – nilai positif.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses belajar untuk memperoleh pengetahuan yang dilakukan oleh guru dan murid guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

b. Pembelajaran Berbasis Masalah

Pergantian kurikulum yang terjadi di dunia pendidikan belakangan ini, mengharuskan guru dan siswa beradaptasi. Salah satu hal yang berubah adalah proses pembelajaran. Metode pembelajaran yang digunakan sekarang berpusat

pada siswa, atau *Student Centered Learning (SCL)*. Konsep pembelajaran ini mengedepankan murid sebagai pusat pembelajaran. Salah satu metode SCL ini adalah pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning*.

Wina Sanjaya (2006: 214) berpendapat pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pembelajaran yang menekankan siswa pada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Menurut Arends dalam Suprihatiningrum (2013: 215), pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran, yang mana siswa mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan *inquiri* dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan pembelajaran berbasis masalah adalah proses pembelajaran yang menuntut siswa untuk aktif dengan menyelesaikan masalah yang diberikan sesuai dengan materi yang diajarkan.

c. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah

Rusman (2013: 232) menjelaskan terdapat beberapa karakteristik model pembelajaran berbasis masalah yaitu: permasalahan menjadi langkah awal dalam belajar, permasalahan menantang pengetahuan siswa, kolaboratif, komunikatif dan kooperatif dalam pembelajaran. Pendapat lain dari Eggen (2012: 225) bahwa karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah: pelajaran berfokus pada memecahkan masalah; tanggung jawab untuk memecahkan masalah bertumpu pada siswa; guru mendukung proses saat siswa mengerjakan masalah.

Sedangkan Burden (2013: 155) menjelaskan lima karakteristik dari pembelajaran berbasis masalah, yaitu:

- 1) Siswa diberikan permasalahan yang penting dan berarti untuk mereka. Permasalahan harus bisa memotivasi siswa untuk mencari solusi yang dibutuhkan.
- 2) Siswa menjelaskan apa penyebab masalah atau hambatan yang ditemui.
- 3) Siswa mengidentifikasi solusi dan merumuskan hipotesis yang kemungkinan benar. Pada tahap ini tidak ada hipotesis yang salah, sehingga siswa bisa lebih leluasa untuk berfikir tentang pemecahan masalah tersebut.
- 4) Siswa mengumpulkan data dan mencoba memecahkan masalah.
- 5) Siswa menganalisa data, membandingkan hasilnya dengan hipotesis yang telah dibuat, dan menentukan apakah mereka akan menguji hipotesis lainnya.

Terdapat empat fase dalam proses pembelajaran masalah menurut Eggen (2012:229), yaitu:

- 1) Mereview dan menyajikan masalah.
Guru mereview pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan memberi siswa masalah spesifik dan konkret untuk dipecahkan.
- 2) Menyusun strategi.
Siswa menyusun strategi untuk memecahkan masalah dan guru memberikan umpan balik tentang strategi yang digunakan.
- 3) Menerapkan strategi.
Siswa menerapkan strategi yang mereka gunakan, dan guru mengawasi dengan cermat dan memberikan umpan balik.
- 4) Membahas dan mengevaluasi hasil.

Guru membimbing diskusi tentang upaya siswa dan hasil yang mereka dapatkan.

Inti dari metode pembelajaran berbasis masalah adalah guru memberikan masalah dalam proses pembelajarannya. Dari masalah tersebut guru memancing siswa untuk aktif mencari pemecahan dari masalah tersebut dari berbagai sumber. Sumber bahan ajar dapat berupa buku, handout, internet, guru dan sumber lain yang relevan.

d. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Berbasis Masalah

Pada dasarnya setiap metode pasti mempunyai kekurangan dan kelebihan. Begitu juga metode pembelajaran berbasis masalah, mempunyai kekurangan dan kelebihan. Adapun kelebihan metode pembelajaran berbasis masalah menurut Wina Sanjaya (2006: 220) adalah sebagai berikut:

- 1) Memberi tantangan bagi peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru dan mengukur kemampuan peserta didik.
- 2) Meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik.
- 3) Membantu dalam mengolah pengetahuan peserta didik untuk memahami permasalahan dalam kehidupan nyata.
- 4) Membantu merangsang perkembangan kemampuan berpikir peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Selain kelebihan, pembelajaran berbasis masalah juga memiliki kekurangan. Adapun kekurangan pembelajaran berbasis masalah menurut Wina Sanjaya (2006: 221) adalah sebagai berikut:

- 1) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk persiapan pembelajaran.

- 2) Peserta didik enggan untuk berpartisipasi dalam memecahkan permasalahan apabila minimnya minat dan tidak memiliki kepercayaan untuk dapat memecahkan permasalahan.
- 3) Tanpa pemahaman tentang permasalahan yang diberikan, siswa tidak akan mendapatkan maksud dari pembelajaran tersebut.

Dengan mengetahui karakteristik, kekurangan dan kelebihan metode pembelajaran berbasis masalah, diharapkan pada proses penelitian akan lebih mudah dalam penerapannya. Selain itu, peneliti juga dapat mengantisipasi kendala-kendala yang akan terjadi selama proses penelitian.

e. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional atau juga sering disebut pembelajaran tradisional, merupakan pembelajaran yang masih bersifat *teacher centered learning*. Cara belajar seperti ini akan menghasilkan kebiasaan peserta didik yang cenderung menghafal fakta, konsep dan teori. Peserta didik seakan dipaksa untuk mengikuti skenario yang telah dibuat oleh guru (Endang Sadbudhy, 2010: 8).

Penggunaan pembelajaran konvensional akan menyebabkan kreatifitas siswa melemah, karena mereka hanya berperan pasif dalam proses pembelajaran. Selain itu, siswa akan cenderung belajar secara individual, sehingga kemampuan kerja sama akan berkurang. Dalam prosesnya, guru menjadi penentu jalannya proses pembelajaran, sedangkan siswa hanya sebagai penerima informasi secara pasif. Pembelajaran juga biasanya bersifat abstrak dan teoritis (Depdiknas, 2003: 7).

Metode yang sering digunakan pada pembelajaran yang berpusat pada guru adalah metode ceramah. Metode ceramah menurut Wina Sanjaya (2006: 147) adalah cara menyajikan pelajaran melalui penuturan lisan atau penjelasan secara langsung kepada sekelompok siswa. Metode ini masih sering digunakan oleh guru maupun instruktur. Selain disebabkan oleh pertimbangan tertentu, juga adanya factor kebiasaan dari guru. Guru belum merasa puas jika dalam proses pembelajaran tidak melakukan ceramah.

f. Karakteristik Pembelajaran Konvensional

Karakteristik dari pembelajaran konvensional atau tradisional menurut Endang Sadbudhy (2010: 10-12) adalah sebagai berikut:

- 1) Pelaksanaan lebih menekankan kepada pengajaran (*teaching*).
- 2) Transfer pengetahuan dari guru ke peserta didik.
- 3) Peserta didik menerima pengetahuan secara pasif.
- 4) Ditekankan pada bagaimana cara guru melakukan pengajaran.
- 5) Lebih menekankan pada penguasaan materi pengajaran.
- 6) Menggunakan *single* media.
- 7) Pengajaran hanya terjadi di dalam kelas.
- 8) Fungsi guru sebagai pemberi informasi utama dengan cara menceramahkan materi.
- 9) Proses pengajaran dan penilaian dilakukan terpisah.
- 10) Menekankan pada jawaban yang benar saja.
- 11) Cenderung menekankan pada penguasaan *hard-skill* peserta didik.
- 12) Belajar mengajar bersifat TCL.
- 13) Iklim belajar yang dibangun bersifat individual dan kompetitif.

5. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan tingkatan pendidikan menengah yang setara dengan SMA. Perbedaan antara SMK dengan SMA adalah, siswa SMK lebih disiapkan untuk langsung dapat bekerja setelah lulus. Sedangkan siswa SMA dibekali pengetahuan untuk bisa melanjutkan ke tingkat pendidikan yang lebih tinggi. Meskipun tidak menutup kemungkinan lulusan SMA juga bisa langsung bekerja, begitu juga dengan siswa SMK yang ingin melanjutkan ke tingkatan pendidikan yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pembelajaran di SMK lebih terfokus pada kegiatan praktik sesuai dengan kejuruannya.

Walaupun pembelajaran pada SMK lebih ditekankan pada pelajaran produktif, pelajaran normatif dan adaptif tetap diajarkan. Akan tetapi porsi nya lebih sedikit daripada pembelajaran di SMA. Seperti pendapat Sudira (2006:12), bahwa siswa SMK harus menjalani semua mata pelajaran baik itu mata pelajaran produktif, normatif, adaptif, muatan lokal dan pengembangan diri. Kelompok mata pelajaran adaptif dan produktif alokasi waktunya disesuaikan dengan kebutuhan program keahlian, dan dapat diselenggarakan dalam blok waktu atau alternatif lain (Sudira, 2006: 13). Pelajaran produktif terdapat berbagai macam, sesuai dengan program keahlian.

Menurut UU No 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas pendidikan SMK memiliki dua tujuan, yakni tujuan umum dan tujuan khusus. Adapun tujuan umumnya adalah sebagai berikut. 1) menyiapkan peserta didik agar dapat menjalani kehidupan secara layak, 2) meningkatkan keimanan dan ketakwaan peserta didik, 3) menyiapkan peserta didik agar menjadi warga negara yang mandiri dan bertanggung jawab, 4) menyiapkan peserta didik agar memahami

dan menghargai keanekaragaman budaya bangsa Indonesia, dan 5) menyiapkan peserta didik agar menerapkan dan memelihara hidup sehat, memiliki wawasan lingkungan, pengetahuan dan seni.

Adapun tujuan khusus pendidikan pada SMK adalah: (1) menyiapkan peserta didik agar dapat bekerja, baik secara mandiri atau mengisi lapangan pekerjaan yang ada di dunia usaha dan industri sebagai tenaga kerja tingkat menengah, sesuai dengan bidang dan program keahlian yang diminati, (2) membekali peserta didik agar mampu memilih karir, ulet dan gigih dalam berkompetensi dan mampu mengembangkan sikap profesional dalam bidang keahlian yang diminati, dan (3) membekali peserta didik dengan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) agar mampu mengembangkan diri sendiri melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

a. Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok

Program keahlian Teknik Otomasi Industri merupakan program keahlian yang mendalami ilmu tentang otomasi pada dunia industri. Program keahlian TOI merupakan pengembangan dari program keahlian sebelumnya yaitu elektronika industri. Keterampilan yang diberikan pada siswa program keahlian TOI meliputi penumatic, PLC, mikrokontroller, sensor dan aktuator, SCADA, dll.

1) Visi Program Keahlian Teknik Otomasi Industri

Adapun visi dari Program Keahlian Teknik Otomasi Industri adalah menghasilkan lulusan yang bermutu dan mampu bersaing di tingkat regional, nasional maupun internasional didalam kompetensi otomasi industri.

2) Misi Program Keahlian Teknik Otomasi Industri

Sedangkan misi dari Program Keahlian Teknik Otomasi Industri, meliputi :

- a) Melaksanakan pendidikan dalam bidang sistem otomasi peralatan di dunia usaha dan industri.
- b) Melaksanakan pendidikan didalam bidang teknik tenaga listrikan.
- c) Melatih keterampilan wirausaha dibidang jasa teknik tenaga listrikan.

3) Tujuan Program Keahlian Teknik Otomasi Industri

Program Keahlian Teknik Otomasi Industri memiliki tujuan membekali peserta didik dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap, agar lebih berkompeten didalam:

- a) Mengoperasikan sistem kendali otomasi di dunia usaha maupun industri.
- b) Merakit dan memprogram sistem kendali otomasi di dunia usaha maupun industri.
- c) Mengaplikasikan sistem tenaga listrikan di dunia usaha dan industri.

b. Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram

Mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram merupakan mata pelajaran praktik yang ada di Program Keahlian Teknik otomasi Industri. Pelajaran ini dilaksanakan sebanyak 10 jam pelajaran setiap minggunya. Praktik ini diberikan untuk kelas XI dan kelas XII. Materi untuk kelas XI adalah mikrokontroller dan PLC sedangkan untuk kelas XII meliputi pengendalian PLC dan sistem SCADA.

Pada praktik PLC, digunakan PLC Omron dan Festo. Karena bersifat praktik, pemberian materi secara teori hanya berlangsung diawal pelajaran, sebelum memulai praktik. Pemberian teori ini meliputi penjelasan kegiatan praktik yang akan dilakukan. Setelah guru memberikan sedikit penjelasan tentang praktik yang akan dilakukan, siswa akan segera berkelompok dan mngerjakan *jobsheet* yang diberikan oleh guru.

Adapun materi untuk kelas XII semester ganjil meliputi : Operasional PLC; Implementasi dan Instalasi PLC; Sistem I/O analog; Unit I/O analog; dan Aplikasi modul I/O analog dan networking. Sedangkan untuk smester genap materinya adalah: Pengenalan Scada; Perangkat keras SCADA/HMI; Operasional SCADA/HMI; Pengoperasian SCADA/HMI; dan Aplikasi SCADA.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian eksperimen yang dilakukan Febriyanto (2015), Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Trainer Human Machine Interface untuk Peningkatan Kompetensi Perakitan Sistem PLC SMK N 2 Depok. Subyek penelitian adalah siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok yang berjumlah 29 siswa. Desain penelitian menggunakan *pretest-posttest control group*. Teknik pengambilan daa menggunakan instrumen tes dan lembar observasi. Hasil penelitian ini adalah terdapat perbedaan kompetensi antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan trainer human machine interface dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Selain itu penggunaan metode pembelajaran berbasis masalah berbantuan trainer HMI lebih efektif dibanding pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kompetensi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Penelitian eksperimen yang dilakukan Susi Widiyastuti (2015), Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Aplikasi Perangkat Lunak Pspice untuk Peningkatan Kompetensi Gerbang Logika Di SMK Negeri 1 Pundong. Subyek penelitian adalah siswa SMK N 1 Pundong sejumlah 68 orang dari kelas X TAV A dan TAV B. Desain penelitian menggunakan *Non-equivalent Control Group*

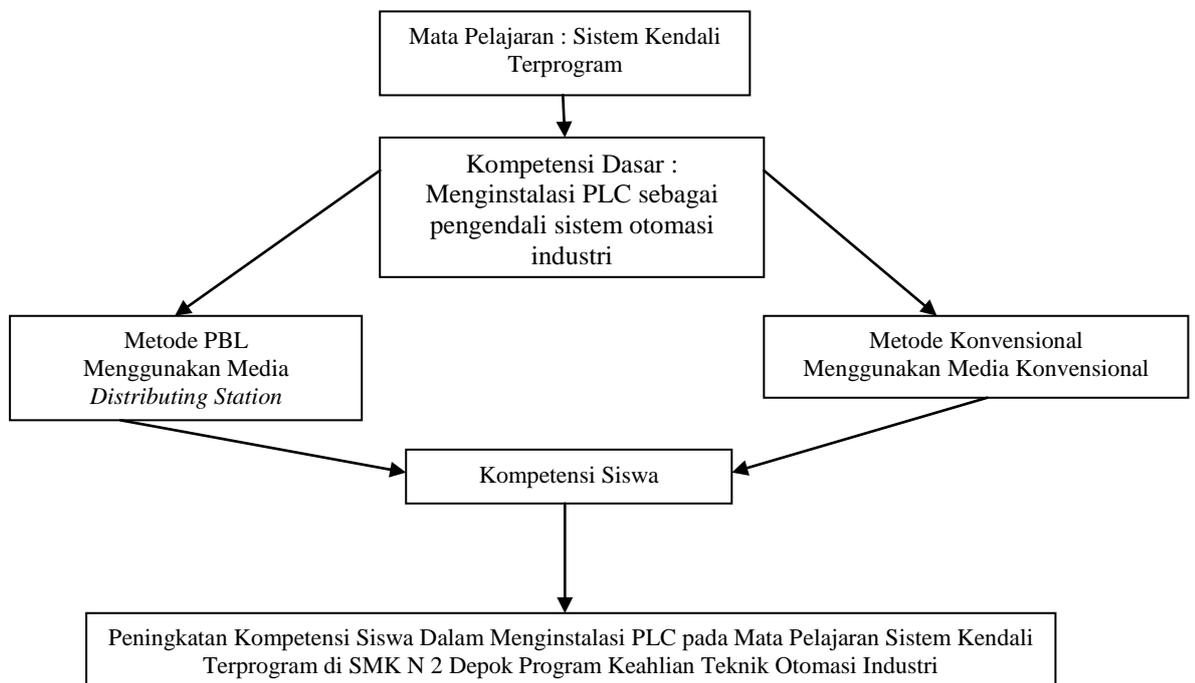
Design. Teknik pengambilan data menggunakan tes, observasi dan LKS. Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan metode pembelajaran berbasis masalah dengan aplikasi perangkat lunak Pspice dapat meningkatkan capaian kompetensi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Nilai rerata siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dengan program aplikasi Pspice lebih besar dari nilai siswa dengan metode pembelajaran reguler, baik dalam kompetensi kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

Peningkatan Hasil Belajar Dengan Metode Problem Based Learning dan Media Pembelajaran Sorting Station Pada Kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok oleh Sujud Supriyanto (2014). Subyek penelitian adalah seluruh siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok yang berjumlah 31 siswa. Penelitian ini menggunakan desain *Non-equivalent control group design*. Teknik pengambilan data menggunakan instrumen tes. Hasil penelitian ini menunjukkan kelas dengan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *sorting station* memiliki nilai rerata lebih besar dari kelas yang menggunakan metode konvensional dan tanpa media pembelajaran *sorting station*. Hasil belajar siswa dengan menggunakan metode PBL dan media *sorting station* naik sebesar 21,35 dari nilai 70,19 menjadi 91,54. Sedangkan hasil belajar pada kelas yang menggunakan metode konvensional naik sebesar 18,04 dari 67,84 menjadi 85,88. Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa dengan metode PBL dan media *sorting station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan tanpa menggunakan media *sorting station*.

C. Kerangka Berpikir

Pada pembelajaran sistem kontrol terprogram, terdapat kompetensi menginstalasi PLC. Dalam prosesnya, masih digunakan media konvensional. Media praktik tersebut dirasa kurang menggambarkan keadaan di industri sebenarnya. Dengan digunakannya media *distributing station* dipadukan dengan metode pembelajaran berbasis masalah, diharapkan peserta didik akan lebih menguasai perakitan PLC dari mulai *software* sampai ke *hardware*. Serta mampu memahami cara kerja sebuah mesin di industri, karena *distributing station* merupakan sebuah prototype alat yang terdapat di industri.

Dengan digunakannya media *distributing station* dan metode pembelajaran berbasis masalah ini, diharapkan kompetensi peserta didik akan meningkat jika dibandingkan dengan menggunakan metode dan media konvensional. Kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah:

2. Terdapat perbedaan kompetensi antara siswa dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media distributing station dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional.
3. Terdapat perbedaan peningkatan kompetensi antara siswa dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media distributing station dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional.

BAB III METODE PENELITIAN

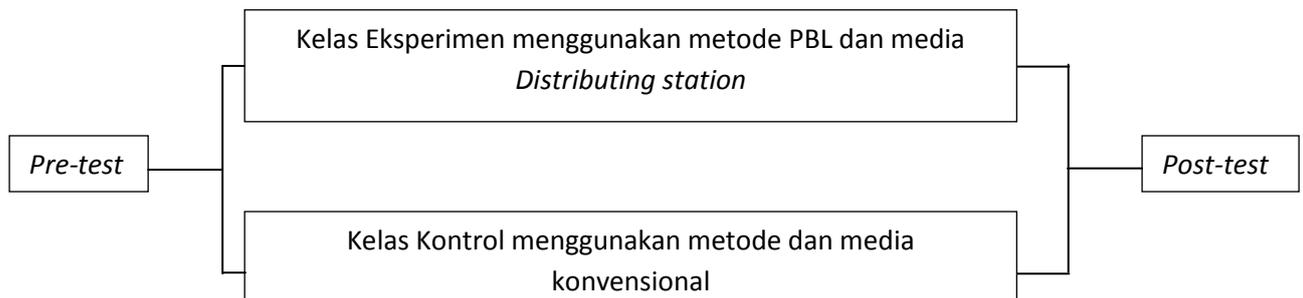
A. Desain dan Prosedur Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Arikunto (2006: 3) menjelaskan, penelitian eksperimen adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subyek selidik. Penelitian ini ingin mengetahui apakah ada pengaruh terhadap perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen. Jika ada, seberapa besar perbedaan dari keduanya.

1. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Desain ini dipilih karena kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak dipilih secara acak. Hal ini dikarenakan peneliti tidak bisa merubah kelompok yang sudah ada sebelumnya. Kelompok yang terdapat dalam kelas sudah diatur berdasarkan kemampuan siswa, sehingga kemampuan antar kelompok dapat dikatakan seimbang. Jika peneliti membuat kelompok baru, dikhawatirkan suasana alamiah akan hilang.

Terdapat tiga tahap dalam proses penelitian ini, 1) pengukuran sebelum perlakuan (*pre-test*), 2) Tindakan pemberian perlakuan, 3) Pengukuran setelah perlakuan. Langkah – langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

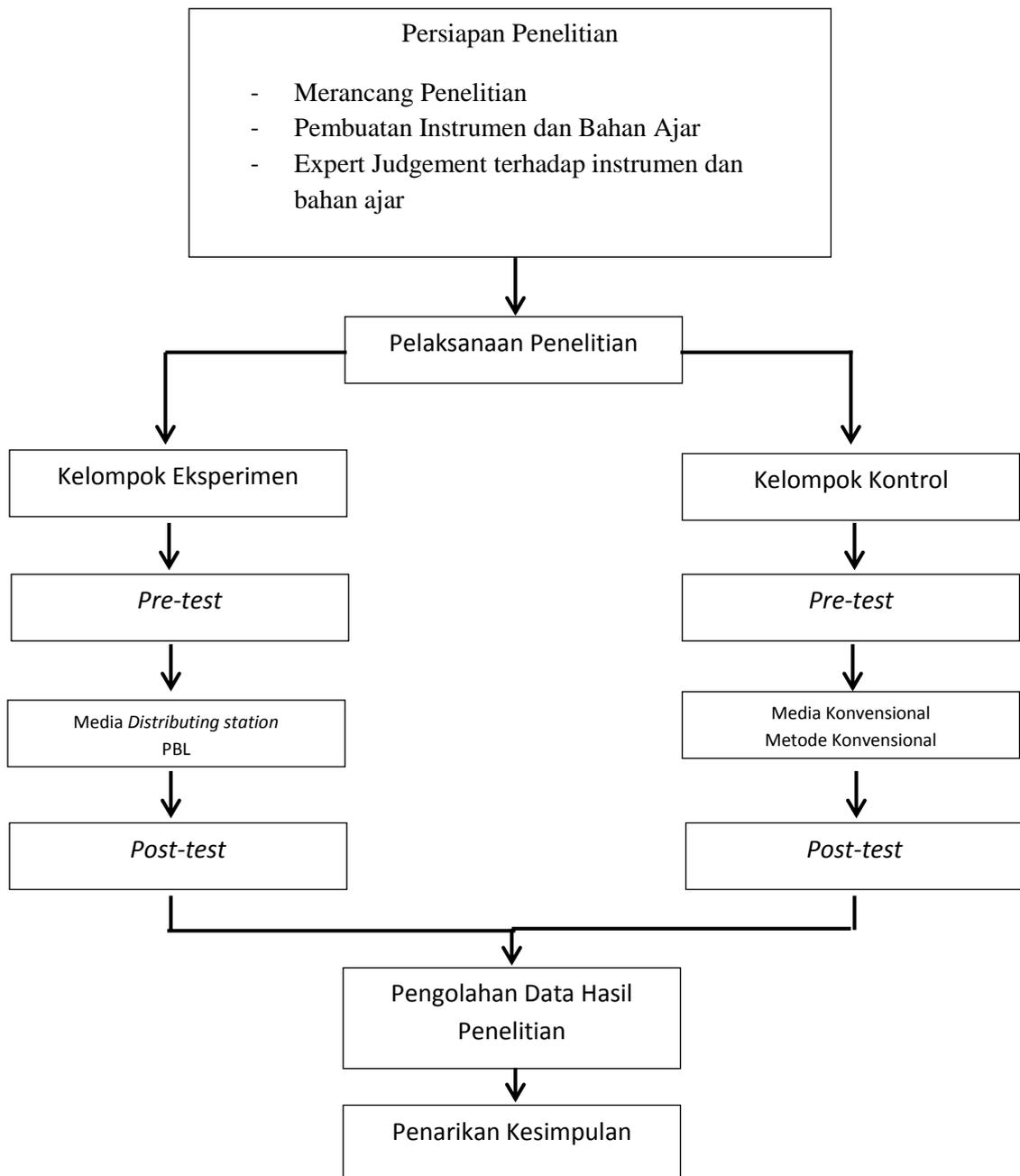


Gambar 3. Langkah Eksperimen

Pre-test dilakukan untuk mengukur kemampuan awal dari masing masing kelompok sebelum diberi perlakuan. *Pre-test* diberikan pada saat pertemuan pertama. Setelah *pre-test* dilakukan, dan hasilnya sepadan. Maka langkah selanjutnya adalah pemberian perlakuan. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran berbasis masalah dengan media *Distributing station*, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode dan media konvensional. Pemberian perlakuan dilakukan selama dua pertemuan. Langkah terakhir yaitu diberikan *post-test*. *Post-test* digunakan untuk mengukur hasil akhir dari kedua kelompok. Selain itu, digunakan untuk mengukur sejauh mana perbedaan yang ditimbulkan dari pemberian tindakan.

2. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan memberi tindakan kepada kelas eksperimen, berupa media *Distributing station*. Sedangkan kelas kontrol menggunakan media konvensional. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Prosedur Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK N 2 Depok, Sleman, Yogyakarta mulai tanggal 4 Agustus 2015 – 27 Agustus 2015 . Pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram, kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri.

C. Subyek Penelitian

Subyek dari penelitian ini merupakan siswa kelas XII SMK N 2 Depok, Program Keahlian Teknik Otomasi Industri, berjumlah 32 orang. Dari 32 orang tersebut, akan dibagi menjadi dua kelompok, kelompok eksperimen, dan kelompok kontrol. Kelompok yang terdapat dalam kelas sudah dibagi oleh guru, sehingga peneliti tinggal mengikuti saja. Jika peneliti membuat kelompok baru, dikhawatirkan suasana alamiah akan hilang. Penelitian ini tidak menggunakan sampel. Hal ini dikarenakan jumlah subyek yang diteliti terbatas.

D. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Kompetensi Siswa

Kompetensi siswa adalah kemampuan yang diperoleh siswa setelah melalui proses belajar dan terbagi atas tiga ranah, yaitu ranah kognitif, afektif, serta psikomotorik.

2. Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah

Strategi pembelajaran berbasis masalah adalah strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk mengajak siswa berpikir secara kritis serta analitis dalam menemukan solusi dari suatu masalah yang diberikan. Masalah yang diberikan bersifat nyata yang dapat ditemukan di kehidupan sehari-hari. Strategi ini sangat tepat bila dipadukan dengan media *distributed station*, karena media tersebut merupakan simulasi mesin yang ada di industri.

3. Strategi Pembelajaran Konvensional

Strategi pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang digunakan seperti proses pembelajaran biasanya, tanpa campur tangan peneliti. Biasanya pembelajaran yang digunakan masih menjadikan guru sebagai pusat

pembelajaran dan bersifat satu arah.

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu hal yang penting dalam sebuah penelitian. Dengan metode ini lah data akan diperoleh, kemudian data akan diolah dan dapat disimpulkan. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

1. Tes

Tes digunakan untuk mengukur aspek kognitif dari siswa. Bentuk tes ini adalah pilihan ganda. Tes dibagi menjadi dua yaitu *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa, dan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan.

2. Observasi

Observasi digunakan untuk mengukur aspek afektif dan psikomotorik siswa. Bentuk dari instrumennya adalah *check list*. Penilaian dilakukan saat proses belajar mengajar sedang berlangsung.

F. Instrumen penelitian

1. *Pre-test* dan *Post-test*

Menurut Arikunto (2006: 149), Instrumen yang digunakan untuk metode tes adalah tes atau soal tes. Tes yang akan digunakan terdiri dari dua bagian, yakni *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan. Sedangkan *post-test* digunakan untuk mengukur hasil belajar setelah diberi perlakuan. Indikator untuk tes ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi – kisi Instrumen *pre-test - post-test*

Kompetensi Dasar	Indikator	Sub Indikator
Menginstalasi PLC sebagai pengendali system otomasi industri	Mampu menganalisis sistem operasional PLC	1. Menjelaskan fungsi komponen PLC
		2. Menjelaskan penggunaan simbol dalam rangkaian PLC
		3. Menjelaskan prinsip kerja suatu rangkaian PLC
	Mampu memasang instalasi system control dengan PLC	1. Merakit system kendali berbasis PLC
2. Menguji rangkaian kendali berbasis PLC		

2. Check List Aspek Afektif dan Psikomotor

Untuk metode observasi, instrumen yang digunakan adalah *check-list* (Arikunto 2006 : 150). Penilaian dilakukan saat proses belajar mengajar sedang berlangsung. Indikator yang digunakan untuk menilai aspek afektif dikembangkan dari silabus mata pelajaran. Sedangkan untuk aspek psikomotorik dikembangkan dari penilaian UKK SMK. Adapun indikator penilaian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi – kisi Instrumen *Check List*

Aspek Penilaian	Indikator	Sub Indikator
Afektif	Partisipasi	1.1 Disiplin
		1.2 Kehadiran
		1.3 Kaktifan
	Penerimaan	1.4 Saling menghargai
		Organisasi
	Penilaian sikap	1.6 Sopan santun
		1.7 Percaya diri
	Pembentukan pola	1.8 Keselamatan kerja
		1.9 Tanggung jawab
Psikomotorik	Persiapan Kerja (10%)	2.1 Periapan alat dan bahan
		2.2 Pemeriksaan komponen
		2.3 Pemeriksaan alat dan bahan
	Proses (50%)	3.1 Pembuatan ladder diagram
		3.2 Download dan transfer program
		3.3 Pemasangan komponen dan kabel jumper
	Hasil Kerja (20%)	4.1 Uji coba komponen input/output dengan hardware trainer (<i>distributing station</i>)

		4.2 Penyelesaian tugas
	Waktu (20%)	5.1 Waktu penyelesaian praktik

G. Uji Instrumen

1. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal digunakan untuk mengetahui kelayakan soal yang diberikan. Analisis yang dilakukan meliputi indeks kesulitan dan daya pembeda.

a. Indeks Kesulitan

Indeks kesulitan akan mengukur kemampuan sebuah soal, mulai dari sukar, sedang, hingga mudah. Soal yang baik harus mempunyai perbandingan antara soal mudah, sedang dan sukar yang merata.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesulitan setiap butir soal adalah:

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

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Subyek yang menjawab betul

J : Banyaknya subyek yang ikut mengerjakan tes

(Suharsimi Arikunto, 2006: 208)

Berdasarkan rumus tersebut, dapat diperoleh nilai yang akan dicocokkan dengan tabel kriteria soal pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Indeks Kesulitan

Nilai p	Kategori
$P < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq P \leq 0,7$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

(Suharsimi Arikunto, 2006: 210)

b. Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk mengetahui kelayakan butir soal, dengan melihat berapa banyak siswa yang menjawab benar pada soal tersebut.

Daya pembeda dapat dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

D : daya pembeda butir

B_A : banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

J_A : banyaknya subyek kelompok atas

B_B : banyaknya subyek kelompok bawah yang menjawab betul

J_B : banyaknya subyek kelompok bawah

P_A : Proporsi peserta kelompok atas menjawab benar

P_B : Proporsi peserta kelompok bawah menjawab benar

(Suharsimi Arikunto, 2006: 214)

Hasil perhitungan akan dicocokkan dengan kriteria daya pembeda pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Daya Pembeda

Nilai D	Kategori	Keterangan
$D \geq 0,70$	Sangat Baik	Diterima
$0,40 \leq D \leq 0,69$	Baik	Perlu peningkatan
$0,20 \leq D \leq 0,39$	Cukup	Perlu perbaikan
$D \leq 0,19$	Tidak Baik	Dibuang

Setelah soal dianalisis dengan rumus daya beda, terdapat 12 soal yang gugur. Soal tersebut adalah soal nomor 1,3,7,9,10,16,21,22,25,26,28,29. Sehingga soal yang digunakan untuk *post-test* berubah menjadi 18 soal.

2. Validitas

Instrumen yang valid adalah instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2013: 173). Untuk menguji validitas suatu instrumen, terdapat beberapa bagian yaitu validitas isi dan validitas konstruk. Kedua validitas ini akan digunakan untuk menguji instrumen

tes dan *check list*.

Analisis yang digunakan untuk menguji validitas instrumen ini adalah pendapat ahli (*expert judgement*). Pendapat ahli merupakan metode analisis yang meminta pendapat para ahli tentang instrumen yang telah disusun. Mungkin para ahli akan memberikan keputusan bahwa instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan mungkin dirombak total (Sugiyono, 2013: 177). Para ahli yang dimaksud dalam analisis ini adalah dosen dari jurusan pendidikan teknik elektro universitas negeri yogyakarta.

Berdasarkan uji validitas, instrumen tes yang digunakan untuk penelitian ini dinyatakan valid untuk digunakan. Instrumen pengukuran aspek afektif dan psikomotorik siswa berupa lembar observasi juga dinyatakan valid untuk pengambilan data penelitian.

3. Reliabilitas

Reliabilitas instrumen artinya instrumen tersebut akan memberikan hasil yang sama walaupun di tes berulang-ulang dengan waktu berbeda. Untuk menguji instrumen yang digunakan, dilakukan dengan cara *internal consistency*. *Internal consistency* dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu (Sugiyono, 2013: 185).

Pengujian ini menggunakan dua rumus, rumus yang pertama untuk menguji instrumen tes. Instrumen tes berbentuk instrumen skor diskrit, yang hanya memiliki dua jawaban, yaitu satu (1) atau nol (0). Jawaban benar diberi skor satu (1) dan jawaban salah diberi nilai nol (0) (Widoyoko, 2014: 160). Rumus yang digunakan yaitu K-R 20. Sedangkan untuk pengujian reliabilitas

instrumen observasi digunakan rumus *Alpha Cronbach*. Instrumen observasi merupakan instrumen skor non diskrit, yang nilainya bukan 1 dan 0, tetapi bersifat gradual, mulai dari skor tertinggi hingga terendah (Widoyoko, 2014: 163). Rumusnya adalah sebagai berikut.

Rumus *KR - 20* :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

- r_{11} = Reliabilitas instrumen
- p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah
- n = Banyaknya item
- S^2 = Varians total

(Suharsimi Arikunto, 2006:100)

Harga varians total (S^2) diperoleh dengan rumus :

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{\sum X^2}{N}}{N}$$

(Suharsimi Arikunto, 2006:97)

Keterangan :

- $\sum X$ = Jumlah skor total
- N = Jumlah responden

Perhitungan reliabilitas *KR - 20* dengan bantuan software Microsoft Excel

2010. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes

KR - 20	
KR - 20	N
0,564	18

Nilai r_{tabel} untuk $N = 18$ dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,468. Nilai r hitung lebih besar, sehingga instrumen dinyatakan reliabel.

Instrumen observasi merupakan instrumen skor non diskrit, sehingga

digunakan rumus Alpha untuk mengetahui reliabilitasnya. Rumus Alpha adalah sebagai berikut.

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$$

- r = Koefisien reliabilitas yang dicari
 k = Jumlah butir pernyataan
 σ_i^2 = Jumlah varians butir-butir pernyataan
 σ^2 = Varians total

(Sugiyono, 2014: 365)

Hasil uji reliabilitas menggunakan software statistik menunjukkan hasil sebagai berikut.

Tabel 7. Uji Reliabilitas Instrumen Afektif

Alpha Cronbach's	
Alpha	N
0,753	9

Hasil uji reliabilitas instrumen afektif memperoleh hasil 0,753. Hasil ini lebih besar dari r tabel untuk N=9 yaitu 0,666. Dengan demikian instrumen ini reliabel.

Tabel 8. Uji Reliabilitas Instrumen Psikomotorik

Alpha Cronbach's	
Alpha	N
0,827	8

Hasil dari uji reliabilitas menunjukkan hasil 0.827. Nilai ini lebih besar dari r tabel untuk N=8 yaitu 0.707. sehingga instrumen untuk mengukur kemampuan psikomotorik siswa reliabel.

H. Validitas Internal dan Eksternal

1. Validitas Internal

Agar eksperimen memberikan hasil yang valid, perlu adanya kontrol terhadap variabel yang di teliti. Untuk itu diperlukan validitas internal dan

eksternal, untuk mengendalikan variabel dalam eksperimen tersebut. Menurut Campbell dan Stanley dalam Sukmadinata (2013: 197) ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada validitas internal, yaitu:

- a. *History*, faktor ini dikendalikan dengan pengkondisian kedua kelas yang memiliki kemampuan awal relatif sama dalam kompetensi PLC.
- b. *Maturation*, faktor ini dikendalikan melalui subyek penelitian yang memiliki usia relatif sama.
- c. *Instrumentation*, faktor ini dikendalikan dengan penggunaan instrumen yang valid dan reliabel. Instrumen di uji dengan cara *expert judgement* oleh dua dosen yang berkompeten dalam bidang PLC.
- d. *Statistical regression*, faktor ini dikendalikan dengan penggunaan instrumen yang reliabel.
- e. *Differential selection*, faktor ini dikendalikan dengan memilih kelompok subyek penelitian yang mempunyai karakteristik relatif sama.
- f. *Experimental mortality*, faktor ini dikendalikan dengan penggunaan jumlah data yang sama antara *pre-test* dan *post-test*. Hal ini dilakukan agar resiko kehilangan data tidak ada.
- g. *Instrumentation Effect*, faktor ini dikendalikan melalui dua kelompok yang belum pernah diuji dengan instrumen penelitian yang digunakan.
- h. *Experimental effect*, faktor ini dikendalikan dengan penggunaan metode konvensional pada kelas kontrol oleh guru, sehingga metode antara kelas kontrol dan kelas eksperimen berbeda.

2. Validitas Eksternal

Validitas eksternal diperlukan agar hasil penelitian dapat dikatakan valid. Validitas eksternal bertujuan agar hasil penelitian tidak dipengaruhi oleh variabel luar yang bukan merupakan variabel penelitian. Adapun perlakuan yang dilakukan untuk memenuhi validitas eksternal ini antara lain:

- a. *Interaction of selection and treatment*, faktor ini dikendalikan dengan penggunaan subyek penelitian yang mempunyai kelas sama yaitu kelas XII pada program keahlian yang sama.
- b. *Interaction of setting and treatment*, faktor ini dikendalikan dengan menjaga kondisi proses pembelajaran sealami mungkin. Proses penelitian dilakukan tanpa merubah setting waktu maupun tempat, sehingga subyek penelitian tidak merasa sedang diteliti.
- c. *Multiple treatment interference*, faktor ini dikendalikan dengan memastikan subyek penelitian sebelumnya belum pernah memperoleh perlakuan menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station*.

I. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan pengajuan hipotesis yang diajukan. Bentuk hipotesis yang diajukan, akan menentukan teknik statistik mana yang digunakan (Sugiyono, 2013: 391).

1. Deskripsi

Analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul (Sugiyono, 2013: 207). Setelah data terkumpul, maka akan dijelaskan

melalui tabel, grafik, diagram lingkaran, penghitungan modus, median, mean, dst.

Tabel distribusi kategori dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Nilai rata-rata ideal (M_i) = $\frac{1}{2}$ (Nilai Ideal Maksimum + Nilai Ideal Minimum)

Standar Deviasi Ideal (S_{Di}) = $\frac{1}{6}$ (Nilai Ideal Maksimum – Nilai Ideal Minimum)

Kecenderungan Skor

Skor $\geq M_i + 1,5 S_{Di}$: Sangat Baik

$M_i + 1,5 S_{Di} > \text{Skor} \geq M_i$: Baik

$M_i > \text{Skor} \geq M_i - 1,5 S_{Di}$: Cukup

Skor $< M_i - 1,5 S_{Di}$: Kurang

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan adalah statistik nonparametrik dengan *Mann – Whitney U test* dan *Wilcoxon*. Hal ini berdasarkan jumlah sampel penelitian yang berjumlah kurang dari 30 siswa, maka digunakan statistik nonparametrik. U – test sendiri digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen bila datanya berbentuk ordinal. Bila data yang diperoleh interval, maka data diubah terlebih dahulu menjadi data ordinal (Sugiyono, 2010: 153). Rumus *Wilcoxon* digunakan untuk menguji dua kelompok sampel yang berhubungan.

Rumus uji Mann-Whitney yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Rumus Uji *Mann-Whitney*:

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

Keterangan:

n_1 = jumlah kelompok 1

n_2 = jumlah kelompok 2

ΣR_1 = jumlah rangking dalam kelompok 1

ΣR_2 = jumlah rangking dalam kelompok 2

(Sugiyono, 2012: 61)

Pengujian untuk dua kelompok yang berhubungan, menggunakan uji

Wilcoxon. Rumus yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Rumus Uji *Wilcoxon*:

$$T^* = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Keterangan :

N = jumlah pasangan yang dijenjangkan.

T = jumlah jenjang minoritas yang tandanya sama.

(Sugiyono, 2012: 48)

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK N 2 Depok, Sleman, Yogyakarta atau dikenal juga dengan STM Pembangunan Yogyakarta (STEMBAYO). Populasi penelitian ini adalah kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri tahun ajaran 2015/2016 dengan jumlah siswa sebanyak 32 siswa. Penelitian dimulai pada tanggal 4 Agustus 2015 sampai dengan 27 Agustus 2015.

Subyek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri yang kemudian dibagi menjadi dua kelas, yakni kelas kontrol dan kelas eksperimen. Karena desain penelitian yang digunakan adalah *Non-Equivalent Control Group Design*, peneliti tidak menentukan pembagian kelompok. Pembagian kelompok berdasarkan kelompok yang sudah dibentuk pada praktik sebelumnya. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pemberian materi menggunakan metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan media *Distributing Station*. Sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode konvensional dan media PLC biasa.

Berdasarkan desain penelitian yang digunakan, maka data yang diperoleh adalah *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil *post-test* akan menunjukkan seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan pembelajaran dengan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station*. Selain itu, hasil ini juga dapat menggambarkan perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1. Data Pre-test

a. Data *Pre-test* Kelas Eksperimen

Data *pre-test* kelas eksperimen meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Data *pre-test* diperoleh sebelum kelas diberi perlakuan. Data *pre-test* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel Statistik *Pre-test* Kelas Eksperimen

Pre-test Eksperimen								
No	Aspek	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
1	Kognitif	73,61	77,8	77,8	14,26	50	94,4	1177,8
2	Afektif	81,76	83,3	83,3	5,05	66,7	86,1	1308,3
3	Psikomotorik	68,81	67,95	61,7	12,38	47,5	88,3	1101
4	Kompetensi	74,73	77,3	80,6	8,41	59,4	89,6	1195,7

Hasil *pre-test* pada kelas eksperimen untuk aspek kognitif diperoleh rerata sebesar 73,61. Nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 94,4. Aspek afektif diperoleh rerata 81,76. Nilai terendah 66,7 dan nilai tertinggi 86,1. Sedangkan aspek psikomotorik diperoleh rerata 68,81. Nilai terendah 47,5 dan nilai tertinggi 88,3. Nilai kompetensi secara keseluruhan diperoleh rerata sebesar 74,73. Nilai terendah 59,4 dan nilai tertinggi 89,6.

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *pre-test* kelas eksperimen aspek kognitif adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Distribusi Kategori Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen Aspek Kognitif

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	75 - 100	10	Sangat Baik	62,5%
2	50 - 74	6	Baik	37,5%
3	25 - 49	0	Cukup	0%
4	0 - 24	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *pre-test* kelas eksperimen aspek afektif dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Distribusi Kategori Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen Aspek Afektif

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	81,25 - 100	10	Sangat Baik	62,5%
2	62,50 - 81,24	6	Baik	37,5%
3	43,75 - 62,49	0	Cukup	0%
4	0 - 43,74	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *pre-test* kelas eksperimen aspek psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Distribusi Kategori Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen Aspek Psikomotorik

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	81,25 - 100	3	Sangat Baik	18,75%
2	62,50 - 81,24	8	Baik	50%
3	43,75 - 62,49	5	Cukup	31,25%
4	0 - 43,74	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Nilai dari ketiga aspek tersebut digabungkan dan di rata – rata untuk memperoleh nilai kompetensi. Nilai ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Distribusi kategori nilai untuk *pre-test* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Distribusi Kategori Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	79,18 - 100	7	Sangat Baik	43,75%
2	58,35 - 79,17	9	Baik	56,25%
3	37,53 - 58,34	0	Cukup	0%
4	0 - 37,52	0	Kurang	0%
Total		16		100%

b. Data *Pre-test* Kelas Kontrol

Data *pre-test* kelas kontrol meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Data *pre-test* diperoleh sebelum kelas diberi perlakuan. Data *pre-test* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Tabel Statistik *Pre-test* Kelas Kontrol

Pre-test Kontrol								
No	Aspek	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
1	Kognitif	69,11	66,7	55,6	14,46	50	94,4	1105,8
2	Afektif	84,19	83,3	83,3	4,73	75	91,7	1347,1
3	Psikomotorik	60,82	55,8	55,8	10,23	46,7	75	973,2
4	Kompetensi	71,37	70,75	68,2	6,99	59,1	82,4	1141,9

Hasil *pre-test* pada kelas kontrol untuk aspek kognitif diperoleh rerata sebesar 69,11. Nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 94,4. Aspek afektif diperoleh rerata 84,19. Nilai terendah 75 dan nilai tertinggi 91,7. Sedangkan aspek psikomotorik diperoleh rerata 71,37. Nilai terendah 46,7 dan nilai tertinggi 75. Nilai kompetensi secara keseluruhan diperoleh rerata sebesar 71,37. Nilai terendah 59,1 dan nilai tertinggi 82,4.

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *pre-test* kelas kontrol aspek kognitif adalah sebagai berikut.

Tabel 15. Distribusi Kategori Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol Aspek Kognitif

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	75 - 100	6	Sangat Baik	37,5%
2	50 - 74	10	Baik	62,5%
3	25 - 49	0	Cukup	0%
4	0 - 24	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *pre-test* kelas kontrol aspek afektif dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Distribusi Kategori Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol Aspek Afektif

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	81,25 - 100	13	Sangat Baik	81,25%
2	62,50 - 81,24	3	Baik	18,75%
3	43,75 - 62,49	0	Cukup	0%
4	0 - 43,74	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *pre-test* kelas kontrol aspek psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Distribusi Kategori Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol Aspek Psikomotorik

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	81,25 - 100	3	Sangat Baik	18,75%
2	62,50 - 81,24	8	Baik	50%
3	43,75 - 62,49	5	Cukup	31,25%
4	0 - 43,74	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Nilai dari ketiga aspek tersebut digabungkan dan di rata – rata untuk memperoleh nilai akhir kompetensi. Nilai ini digunakan untuk menguji hipotesis dan melihat nilai *pre-test* kelas kontrol secara keseluruhan.

Tabel 18. Distribusi Kategori Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	79,18 - 100	2	Sangat Baik	12,5%
2	58,35 - 79,17	14	Baik	87,5%
3	37,53 - 58,34	0	Cukup	0%
4	0 - 37,52	0	Kurang	0%
Total		16		100%

2. Data Post-test

a. Data *Post-test* Kelas Eksperimen

Data *post-test* kelas eksperimen meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Data *post-test* diperoleh setelah kelas diberi perlakuan. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan metode pembelajaran berbasis masalah dan media distributing station. Dari hasil *post-test* ini akan diketahui apakah terjadi peningkatan kompetensi siswa dan apakah ada perbedaan peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data *post-test* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Tabel Statistik *Post-test* Kelas Eksperimen

Post-test Eksperimen								
No	Aspek	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
1	Kognitif	86,45	86,1	77,8	7	77,8	100	1383,2
2	Afektif	85,41	86,1	88,9	4,24	77,8	88,9	1366,7
3	Psikomotorik	88,46	85,8	79,2	7,12	79,2	98,3	1415,5
4	Kompetensi	86,78	86,8	78,2	5,41	78,2	94,9	1388,5

Hasil *post-test* pada kelas eksperimen untuk aspek kognitif diperoleh rerata sebesar 86,45. Nilai terendah 77,8 dan nilai tertinggi 100. Aspek afektif diperoleh rerata 85,41. Nilai terendah 77,8 dan nilai tertinggi 88,9. Sedangkan aspek psikomotorik diperoleh rerata 88,46. Nilai terendah 79,2 dan nilai tertinggi 98,3. Nilai kompetensi secara keseluruhan diperoleh rerata sebesar 86,78. Nilai terendah 78,2 dan nilai tertinggi 94,9.

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *post-test* kelas eksperimen aspek kognitif dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Distribusi Kategori Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen Aspek Kognitif

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	75 - 100	16	Sangat Baik	100%
2	50 - 74	0	Baik	0%
3	25 - 49	0	Cukup	0%
4	0 - 24	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *post-test* kelas eksperimen aspek afektif dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Distribusi Kategori Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen Aspek Afektif

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	81,25 - 100	13	Sangat Baik	81,25%
2	62,50 - 81,24	3	Baik	18,75%
3	43,75 - 62,49	0	Cukup	0%
4	0 - 43,74	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *post-test* kelas eksperimen aspek psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Distribusi Kategori Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen Aspek Psikomotorik

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	81,25 - 100	13	Sangat Baik	81,25%
2	62,50 - 81,24	3	Baik	18,75%
3	43,75 - 62,49	0	Cukup	0%
4	0 - 43,74	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Nilai dari ketiga aspek tersebut digabungkan dengan bobot kognitif (30%), afektif (30%), dan psikomotorik (40%) untuk memperoleh nilai akhir kompetensi. Nilai ini digunakan untuk menguji hipotesis dan membuat tabel distribusi kategori nilai *post-test* kelas eksperimen secara keseluruhan.

Tabel 23. Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kompetensi Kelas Eksperimen

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	79,18 - 100	14	Sangat Baik	87,5%
2	58,35 - 79,17	2	Baik	12,5%
3	37,53 - 58,34	0	Cukup	0%
4	0 - 37,52	0	Kurang	0%
Total		16		100%

b. Data *Post-test* Kelas Kontrol

Data *post-test* kelas kontrol meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Data *post-test* diperoleh setelah kelas diberi perlakuan. Kelas kontrol diberi perlakuan seperti pembelajaran biasanya, dengan metode konvensional dan media konvensional. Dari hasil *post-test* ini akan diketahui apakah terjadi peningkatan kompetensi siswa dan apakah ada perbedaan peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data *post-test* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Tabel Statistik *Post-test* Kelas Kontrol

<i>Post-test</i> Kontrol								
No	Aspek	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
1	Kognitif	75	77,8	77,8	9,93	61,1	94,4	1200
2	Afektif	85,05	83,3	83,3	2,85	80,6	88,9	1360,9
3	Psikomotorik	79,89	79,2	79,2	1,97	77,5	84,2	1278,3
4	Kompetensi	79,9	80,35	81	3,12	74,3	86,2	1279,9

Hasil *post-test* pada kelas kontrol untuk aspek kognitif diperoleh rerata sebesar 75. Nilai terendah 61,1 dan nilai tertinggi 94,4. Aspek afektif diperoleh rerata 85,05. Nilai terendah 80,6 dan nilai tertinggi 88,9. Sedangkan aspek psikomotorik diperoleh rerata 79,89. Nilai terendah 77,5 dan nilai tertinggi 84,2. Nilai kompetensi secara keseluruhan diperoleh rerata sebesar 79,9. Nilai terendah 74,3 dan nilai tertinggi 86,2.

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *post-test* kelas kontrol aspek kognitif dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Distribusi Kategori Nilai *Post-test* Kelas Kontrol Aspek Kognitif

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	75 - 100	9	Sangat Baik	56,25%
2	50 - 74	7	Baik	43,75%
3	25 - 49	0	Cukup	0%
4	0 - 24	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *post-test* kelas kontrol aspek afektif dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Distribusi Kategori Nilai *Post-test* Kelas Kontrol Aspek Afektif

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	81,25 - 100	15	Sangat Baik	93,75%
2	62,50 - 81,24	1	Baik	6,25%
3	43,75 - 62,49	0	Cukup	0%
4	0 - 43,74	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Tabel distribusi kategori nilai untuk hasil *post-test* kelas kontrol aspek psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Distribusi Kategori Nilai *Post-test* Kelas Kontrol Aspek Psikomotorik

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	81,25 - 100	2	Sangat Baik	12,5%
2	62,50 - 81,24	14	Baik	87,5%
3	43,75 - 62,49	0	Cukup	0%
4	0 - 43,74	0	Kurang	0%
Total		16		100%

Nilai dari ketiga aspek tersebut digabungkan dengan bobot kognitif (30%), afektif (30%), dan psikomotorik (40%) untuk memperoleh nilai akhir kompetensi. Nilai ini digunakan untuk menguji hipotesis dan membuat tabel distribusi kategori nilai *post-test* kelas kontrol secara keseluruhan.

Tabel 28. Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kompetensi Kelas Eksperimen

No.	Interval Nilai	Jumlah	Kategori	Persentase
1	79,18 - 100	10	Sangat Baik	62,5%
2	58,35 - 79,17	6	Baik	37,5%
3	37,53 - 58,34	0	Cukup	0%
4	0 - 37,52	0	Kurang	0%
Total		16		100%

B. Pengujian Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari permasalahan penelitian. Hipotesis harus diuji terlebih dahulu kebenarannya untuk memperoleh data empirik. Hasil pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan kompetensi antara siswa dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media distributing station dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional.

Hipotesis yang akan diuji adalah terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media

distributing station dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Pengujian yang pertama adalah pengujian *pre-test* subjek penelitian. *Pre-test* kelas eksperimen dan *pre-test* kelas kontrol di uji, apakah ada perbedaan kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak ada perbedaan *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji ini menggunakan rumus Mann-Whitney dengan dibantu perangkat lunak khusus statistik. *Pre-test* meliputi hasil aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil perhitungan hipotesis dapat dilihat pada Tabel 29 – Tabel 32.

Tabel 29. Hasil Pengujian *Pre-test* Aspek Kognitif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
104,500	0,381

Berdasarkan Tabel 29, diperoleh hasil Exact Sig.[2*(1-tailed Sign.)] = 0,381. Hasil tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil *pre-test* aspek kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 30. Hasil Pengujian *Pre-test* Aspek Afektif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
96,000	0,239

Berdasarkan Tabel 30, diperoleh hasil Exact Sig.[2*(1-tailed Sign.)] = 0,239. Hasil tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil *pre-test*

aspek afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 31. Hasil Pengujian *Pre-test* Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
80,000	0,073

Berdasarkan Tabel 31, diperoleh hasil Exact Sig.[2*(1-tailed Sign.)] = 0,073. Hasil tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil *pre-test* aspek psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 32. Hasil Pengujian *Pre-test* Kelas Eksperimen dengan *Pre-test* Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
95,000	0,224

Berdasarkan Tabel 32, diperoleh hasil Exact Sig.[2*(1-tailed Sign.)] = 0,224. Hasil tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil *pre-test* secara keseluruhan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Pengujian hipotesis yang kedua adalah pengujian kenaikan hasil *pre-test* dan *post-test* dari kelas eksperimen. Pengujian ini untuk mengetahui apakah ada peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen. Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

H_0 = Tidak ada perbedaan *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen.

H_a = Terdapat perbedaan *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen.

Pengujian ini menggunakan rumus uji Wilcoxon. Perhitungan dilakukan pada tiap aspek. Perhitungan menggunakan perangkat lunak khusus statistik. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 33 - Tabel 36.

Tabel 33. Hasil Pengujian *Pre-test-Post-test* Aspek Kognitif Kelas Eksperimen

Wilcoxon	
Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-3,052	0,002

Berdasarkan Tabel 33, diperoleh hasil Asymp. Sig.(2-tailed) = 0,002. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *pre-test* dan *post-test* aspek kognitif kelas eksperimen terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 34. Hasil Pengujian *Pre-test-Post-test* Aspek Afektif Kelas Eksperimen

Wilcoxon	
Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-2,315	0,021

Berdasarkan Tabel 34, diperoleh hasil Asymp. Sig.(2-tailed) = 0,021. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *pre-test* dan *post-test* aspek afektif kelas eksperimen terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 35. Hasil Pengujian *Pre-test-Post-test* Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen

Wilcoxon	
Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-3,527	0,000

Berdasarkan Tabel 35, diperoleh hasil Asymp. Sig.(2-tailed) = 0,000. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *pre-test* dan *post-test* aspek psikomotorik kelas eksperimen terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 36. Hasil Pengujian *Pre-test-Post-test* Kelas Eksperimen

Wilcoxon	
Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-3,516	0,000

Berdasarkan Tabel 36, diperoleh hasil Asymp. Sig.(2-tailed) = 0,000. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen secara keseluruhan terdapat perbedaan yang signifikan.

Pengujian hipotesis yang ketiga adalah pengujian kenaikan hasil *pre-test* dan *post-test* dari kelas kontrol. Pengujian ini untuk mengetahui apakah ada peningkatan yang signifikan pada kelas kontrol. Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

H_0 = Tidak ada perbedaan *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol.

Pengujian ini menggunakan rumus uji Wilcoxon. Pengujian dilakukan pada ketiga aspek. Perhitungan menggunakan perangkat lunak khusus statistik. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 37 – Tabel 41.

Tabel 37. Hasil Pengujian *Pre-test-Post-test* Aspek Kognitif Kelas Kontrol

Wilcoxon	
Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-1,956	0,050

Berdasarkan Tabel 37, diperoleh hasil Asymp. Sig.(2-tailed) = 0,050. Hasil tersebut sama dengan 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *pre-test* dan *post-test* aspek kognitif kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 38. Hasil Pengujian *Pre-test-Post-test* Aspek Afektif Kelas Kontrol

Wilcoxon	
Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-0,171	0,864

Berdasarkan Tabel 38, diperoleh hasil Asymp. Sig.(2-tailed) = 0,864. Hasil tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil *pre-test* dan *post-test* aspek afektif kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 39. Hasil Pengujian *Pre-test-Post-test* Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol

Wilcoxon	
Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-3,526	0,000

Berdasarkan Tabel 39, diperoleh hasil Asymp. Sig.(2-tailed) = 0,000. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *pre-test* dan *post-test* aspek psikomotorik kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 40. Hasil Pengujian *Pre-test-Post-test* Kelas Kontrol

Wilcoxon	
Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-3,466	0,001

Berdasarkan Tabel 38, diperoleh hasil Asymp. Sig.(2-tailed) = 0,001. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol secara keseluruhan terdapat perbedaan yang signifikan.

Pengujian hipotesis yang keempat adalah pengujian *post-test* subyek penelitian. Pengujian ini untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil *post-test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan. Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

H_0 = Tidak ada perbedaan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian ini menggunakan rumus uji *Mann-Whitney*. Pengujian dilakukan pada ketiga aspek. Perhitungan menggunakan perangkat lunak khusus statistik. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 41 - Tabel 44.

Tabel 41. Hasil Pengujian *Post-test* Aspek Kognitif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
45,500	0,001

Berdasarkan Tabel 41, diperoleh hasil Exact Sig.[2*(1-tailed Sign.)] = 0,381. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *post-test* aspek kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 42. Hasil Pengujian *Post-test* Aspek Afektif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
108,500	0,468

Berdasarkan Tabel 42, diperoleh hasil Exact Sig.[2*(1-tailed Sign.)] = 0,468. Hasil tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil *post-test* aspek afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 43. Hasil Pengujian *Post-test* Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
31,500	0,000

Berdasarkan Tabel 43, diperoleh hasil Exact Sig.[2*(1-tailed Sign.)] = 0,000. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima. Hasil *post-test* aspek psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 44. Hasil Pengujian *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
33,500	0,000

Berdasarkan Tabel 44, diperoleh hasil Exact Sig.[2*(1-tailed Sign.)] = 0,000. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak, H_a diterima. Hasil *post-test* secara keseluruhan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

2. Terdapat perbedaan peningkatan kompetensi antara siswa dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media distributing station dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional.

Pengujian hipotesis ini adalah dengan membandingkan selisih antara *pre-test-post-test* subyek penelitian. Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

H_0 = Tidak ada perbedaan peningkatan kompetensi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan peningkatan kompetensi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian menggunakan rumus uji Mann-Whitney dengan bantuan perangkat lunak khusus statistik. Pengujian dilakukan pada ketiga aspek. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 45 – Tabel 48.

Tabel 45. Hasil Pengujian Perbedaan Peningkatan Aspek Kognitif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
100,500	0,305

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 45, diperoleh hasil 0,305. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 di terima. Tidak ada perbedaan peningkatan yang signifikan untuk aspek kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 46. Hasil Pengujian Perbedaan Peningkatan Aspek Afektif Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
69,500	0,026

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 46, diperoleh hasil 0,026. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a di terima. Terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan untuk aspek afektif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 47. Hasil Pengujian Perbedaan Peningkatan Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
123,000	0,867

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 47, diperoleh hasil 0,867. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 di terima. Tidak ada perbedaan peningkatan yang signifikan untuk aspek psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 48. Hasil Pengujian Perbedaan Peningkatan Kompetensi Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Uji U Mann-Whitney	
U Mann-Whitney	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
89,000	0,149

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 46, diperoleh hasil 0,149. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 di terima. Tidak ada perbedaan yang signifikan untuk nilai kompetensi secara keseluruhan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian ini berisi rincian hasil analisis deskripsi data dan perhitungan dari uji hipotesis. Pembahasan yang lebih rinci mengenai hasil penelitian dapat dilihat pada uraian berikut.

1. Kompetensi Siswa

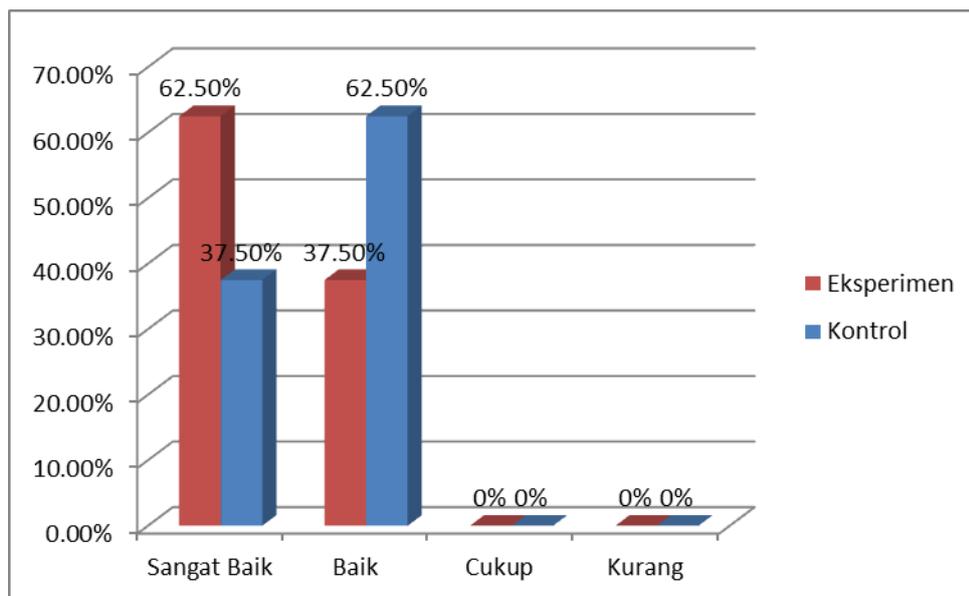
Kompetensi siswa meliputi tiga aspek, yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik. Data yang diperoleh terdiri dari data *pre-test* dan *post-test*.

a. Kompetensi Awal Siswa

Kompetensi awal siswa dilihat dari hasil *pre-test* siswa, baik siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dari data yang dijabarkan di awal, dapat diperoleh berapa jumlah siswa yang sudah kompeten. Siswa dikatakan kompeten apabila nilainya lebih besar atau sama dengan nilai kriteria ketuntasan minimum. Nilai kriteria ketuntasan minimum untuk penelitian ini adalah 75.

1) Aspek Kognitif

Berdasarkan data *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui 62,5% siswa sudah memenuhi nilai KKM, sedangkan sisanya 37,5% belum memenuhi nilai KKM yang ditetapkan sebesar 75,00. Sedangkan untuk kelas kontrol, sebanyak 37,5% siswa sudah memenuhi nilai KKM, dan sebanyak 62,5% siswa belum memenuhi nilai KKM.

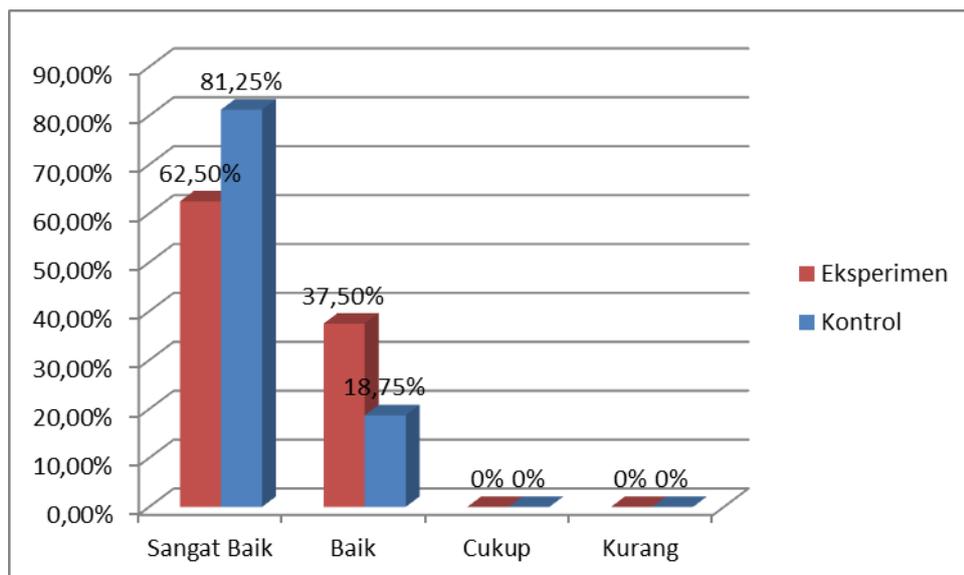


Gambar 5. Diagram Batang Perbandingan *Pre-test* Aspek Kognitif

Gambar 5 merupakan persentase kategori nilai *pre-test* aspek kognitif. Sebanyak 62,5% siswa kelas eksperimen dalam kategori sangat baik, sedangkan sisanya 37,5% berada pada kategori baik. 62,5% siswa kontrol berada pada kategori baik, dan sisanya 37,5% berada pada kategori sangat baik.

2) Aspek Afektif

Berdasarkan data observasi *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui 93,75% siswa sudah memenuhi nilai KKM, sedangkan sisanya 6,25% belum memenuhi nilai KKM yang ditetapkan sebesar 75,00. Sedangkan untuk kelas kontrol, sebanyak 100% siswa sudah memenuhi nilai KKM.

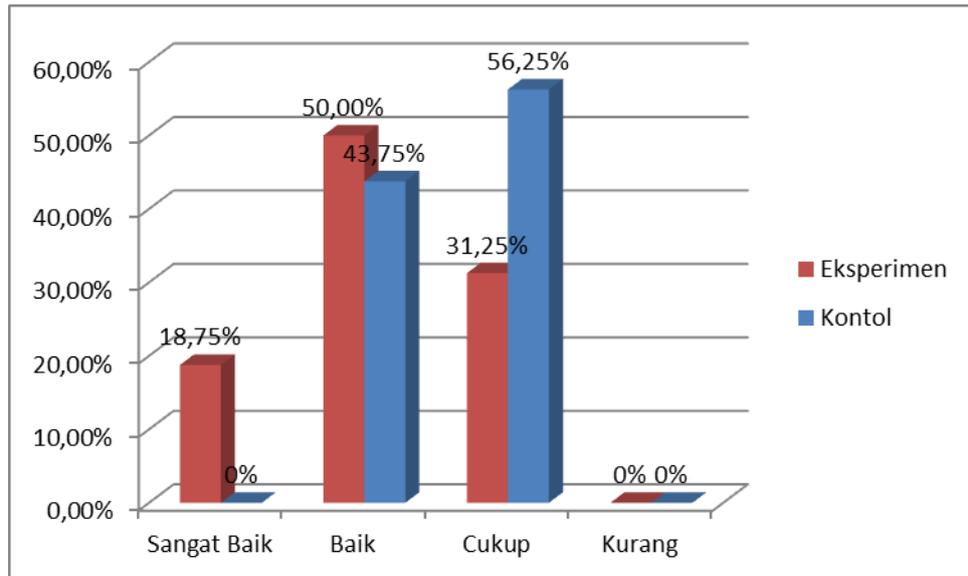


Gambar 6. Diagram Batang Perbandingan *Pre-test* Aspek Afektif

Berdasarkan Gambar 6 sebanyak 62,5% siswa kelas eksperimen dalam kategori sangat baik, sedangkan sisanya 37,5% berada pada kategori baik. 81,25% siswa kontrol berada pada kategori sangat baik, dan sisanya 18,75% berada pada kategori baik.

3) Aspek Psikomotorik

Berdasarkan data pengukuran *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui 31,25% siswa kelas eksperimen sudah memenuhi nilai KKM, sedangkan sisanya 68,75% belum memenuhi nilai KKM yang ditetapkan sebesar 75,00. Sedangkan untuk kelas kontrol, sebanyak 25% siswa sudah memenuhi nilai KKM, sedangkan sisanya 75% belum memenuhi nilai KKM.

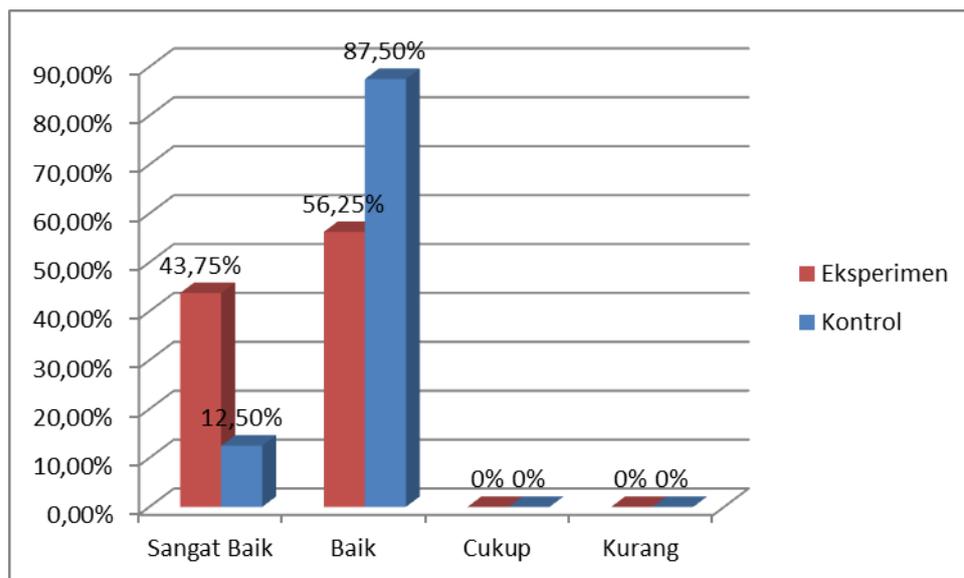


Gambar 7. Diagram Batang Perbandingan *Pre-test* Aspek Psikomotorik

Gambar 7 menunjukkan grafik perbandingan *pre-test* aspek psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebanyak 18,75% siswa kelas eksperimen berada pada kategori sangat baik. 50% siswa kelas eksperimen berada pada kategori baik, dan 31,25% berada pada kategori cukup. Sedangkan untuk kelas kontrol, 43,75% terdapat pada kategori baik, dan sisanya 31,25% berada pada kategori cukup.

4) Kompetensi

Berdasarkan nilai bobot *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui 62,5% siswa sudah memenuhi nilai KKM, sedangkan sisanya 37,5% belum memenuhi nilai KKM yang ditetapkan sebesar 75,00. Sedangkan untuk kelas kontrol, sebanyak 31,25% siswa sudah memenuhi nilai KKM, dan sebanyak 68,75% siswa belum memenuhi nilai KKM.



Gambar 8. Diagram Batang Perbandingan *Pre-test*

Berdasarkan Gambar 8 sebanyak 43,75% siswa kelas eksperimen dalam kategori sangat baik, sedangkan sisanya 56,25% berada pada kategori baik. 12,50% siswa kontrol berada pada kategori sangat baik, dan sisanya 87,50% berada pada kategori baik.

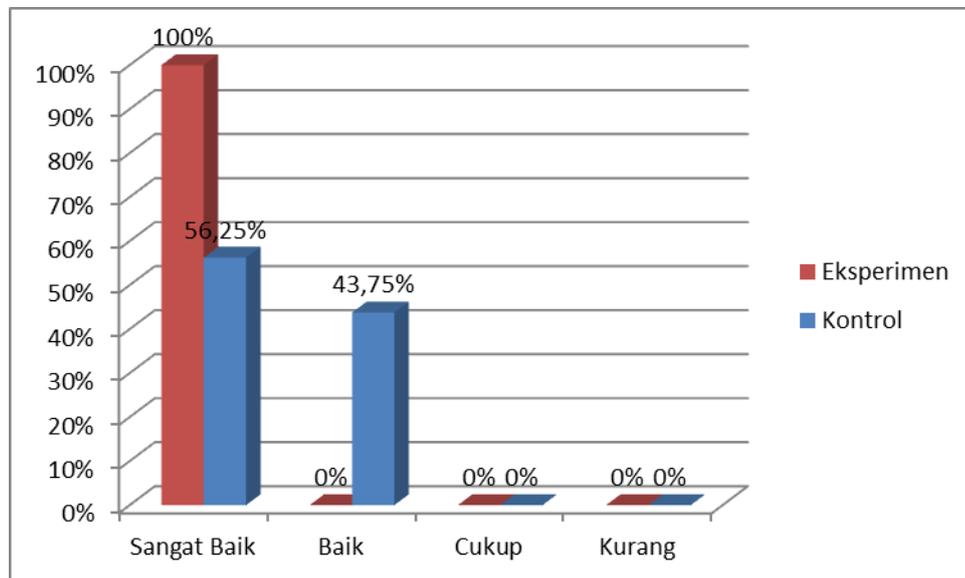
b. Kompetensi Akhir Siswa

Kompetensi akhir siswa dilihat dari hasil *post-test* siswa setelah diberi perlakuan, baik siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dari data yang dijabarkan di awal, dapat diperoleh berapa jumlah siswa yang sudah kompeten. Siswa dikatakan kompeten apabila nilainya lebih besar atau sama dengan nilai kriteria ketuntasan minimum. Nilai kriteria ketuntasan minimum untuk penelitian ini adalah 75.

1) Aspek Kognitif

Berdasarkan data *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui 100% siswa kelas eksperimen sudah memenuhi nilai KKM. Sedangkan untuk kelas

kontrol, sebanyak 56,25% siswa sudah memenuhi nilai KKM, dan sebanyak 43,75% siswa belum memenuhi nilai KKM.

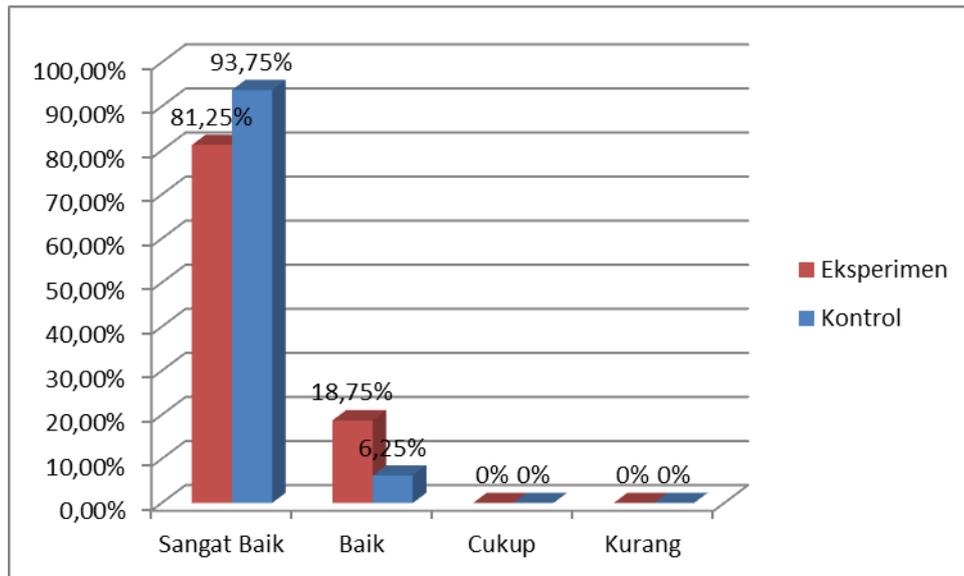


Gambar 9. Diagram Batang Perbandingan *Post-test* Aspek Kognitif

Gambar 9 merupakan persentase kategori nilai *post-test* aspek kognitif. Sebanyak 100% siswa kelas eksperimen dalam kategori sangat baik. 56,25% siswa kontrol berada pada kategori sangat baik, dan sisanya 43,75% berada pada kategori baik.

2) Aspek Afektif

Berdasarkan data observasi *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui 100% siswa kelas eksperimen sudah memenuhi nilai KKM. Sedangkan untuk kelas kontrol, sebanyak 100% siswa juga sudah memenuhi nilai KKM.

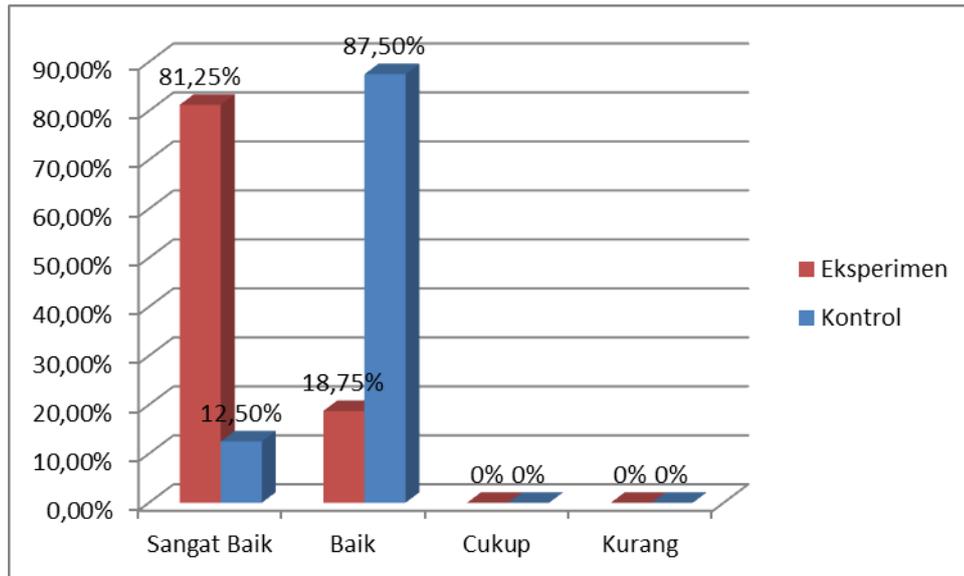


Gambar 10. Diagram Batang Perbandingan *Pre-test* Aspek Afektif

Berdasarkan Gambar 10 sebanyak 81,25% siswa kelas eksperimen dalam kategori sangat baik, sedangkan sisanya 18,75% berada pada kategori baik. 93,75% siswa kontrol berada pada kategori sangat baik, dan sisanya 6,25% berada pada kategori baik.

3) Aspek Psikomotorik

Berdasarkan data pengukuran *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui 100% siswa kelas eksperimen sudah memenuhi nilai KKM. Sedangkan untuk kelas kontrol, sebanyak 100% siswa juga sudah memenuhi nilai KKM.

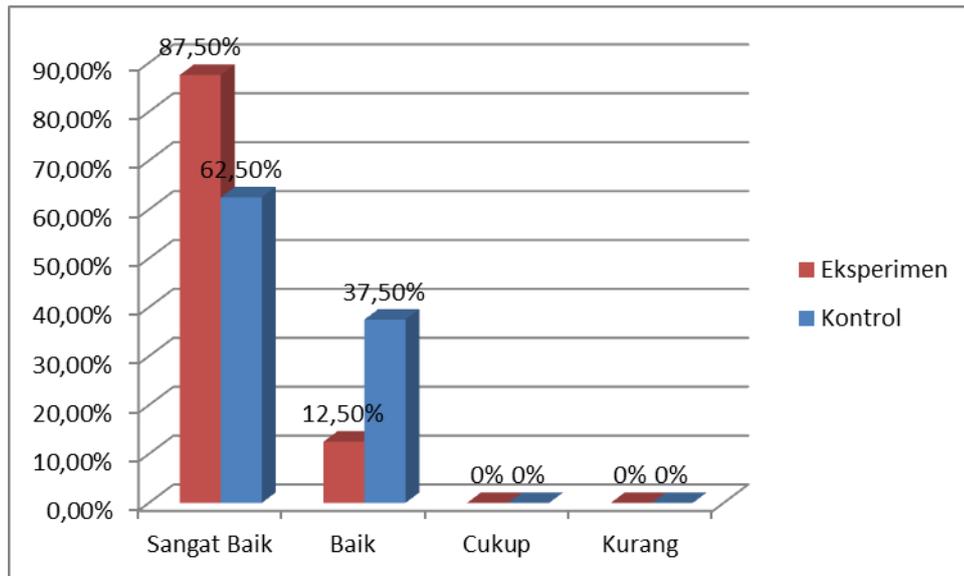


Gambar 11. Diagram Batang Perbandingan *Pre-test* Aspek Psikomotorik

Gambar 11 menunjukkan grafik perbandingan *pre-test* aspek psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebanyak 81,25% siswa kelas eksperimen berada pada kategori sangat baik dan 18,75% berada pada kategori baik. Sedangkan untuk kelas kontrol, 12,50% terdapat pada kategori sangat baik, dan sisanya 87,50% berada pada kategori baik.

4) Kompetensi

Berdasarkan nilai bobot *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui 100% siswa kelas eksperimen sudah memenuhi nilai KKM. Sedangkan untuk kelas kontrol, sebanyak 93,75% siswa sudah memenuhi nilai KKM, dan sebanyak 6,25% siswa belum memenuhi nilai KKM.

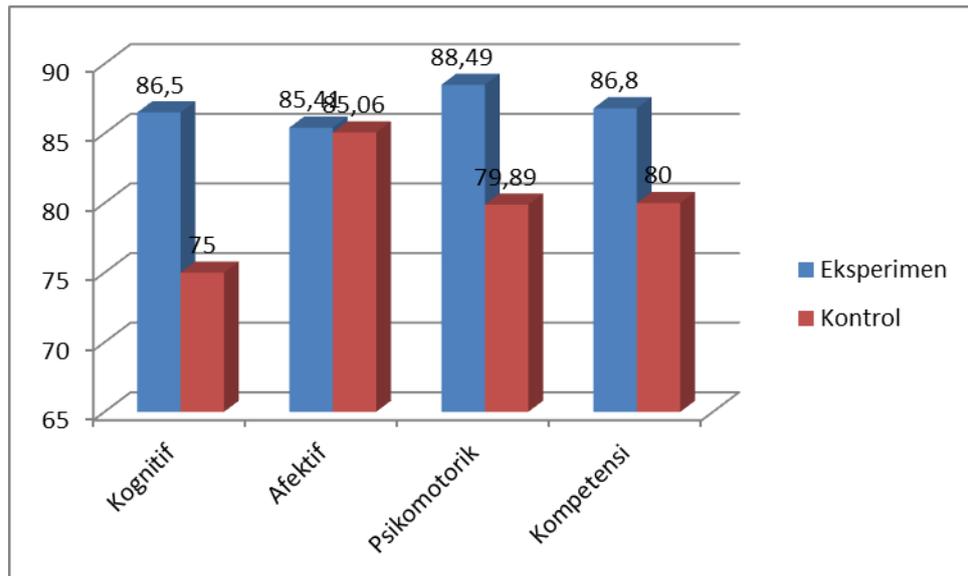


Gambar 12. Diagram Batang Perbandingan *Post-test*

Berdasarkan Gambar 12 sebanyak 87,50% siswa kelas eksperimen dalam kategori sangat baik, sedangkan sisanya 12,50% berada pada kategori baik. 62,50% siswa kontrol berada pada kategori sangat baik, dan sisanya 37,50% berada pada kategori baik.

2. Perbedaan Kompetensi antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok.

Pengujian perbedaan kompetensi diuji dari data *post-test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan kompetensi antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media distributing station dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional.



Gambar 13. Diagram Batang Perbandingan Kompetensi Akhir

Pengujian perbedaan kompetensi aspek kognitif diuji dengan data *post-test* kedua kelas. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai Sig.hitung sebesar 0,001. Nilai tersebut lebih kecil dari Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050. Sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *post-test* aspek kognitif siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sujud Supriyanto (2014) bahwa kelas dengan pembelajaran berbasis masalah mempunyai nilai kognitif lebih baik daripada kelas dengan metode konvensional.

Pengujian perbedaan kompetensi aspek afektif diuji dengan data *post-test* kedua kelas. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai Sig.hitung sebesar 0,468. Nilai tersebut lebih besar dari Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050. Sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *post-test* aspek afektif siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol.

Pengujian perbedaan kompetensi aspek psikomotorik diuji dengan data *post-test* kedua kelas. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai Sig.hitung sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050. Sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *post-test* aspek psikomotorik siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol.

Pengujian perbedaan kompetensi secara keseluruhan diuji dengan data *post-test* kedua kelas. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai Sig.hitung sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050. Sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kompetensi akhir siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol.

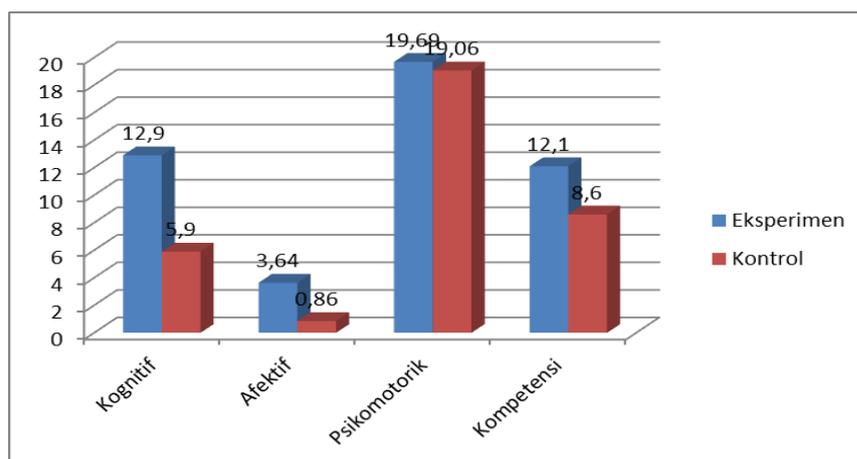
Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kompetensi pada aspek kognitif dan psikomotorik. Sedangkan untuk aspek afektif tidak ada perbedaan yang signifikan, meskipun jika dihitung dengan nilai kompetensi secara keseluruhan, terdapat perbedaan yang signifikan.

Pada proses penelitian, terlihat bahwa sikap siswa saat proses pembelajaran baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak terlalu berbeda. Akan tetapi dari hasil *post-test* kompetensi aspek afektif untuk kelas eksperimen mengalami peningkatan. Berbeda dengan kelas kontrol yang cenderung tetap. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Febriyanto (2015) bahwa kelas dengan pembelajaran berbasis masalah mempunyai nilai kompetensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas dengan metode konvensional.

Setelah diberi perlakuan menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah, kelas eksperimen menjadi lebih aktif. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Sanjaya (2014:220) bahwa pembelajaran berbasis masalah meningkatkan aktivitas dan mengembangkan minat belajar siswa. Berbeda dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional, tidak terjadi peningkatan yang signifikan antara hasil *pre-test-post-test* aspek afektif. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa sikap siswa kelas kontrol tidak berubah.

3. Perbedaan Peningkatan Kompetensi antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok.

Pengujian perbedaan peningkatan kompetensi siswa diperoleh dari selisih kompetensi awal – kompetensi akhir siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu juga untuk mengetahui kelas mana yang memiliki peningkatan kompetensi lebih baik, kelas eksperimen atau kelas kontrol.



Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Peningkatan Kompetensi

Pengujian perbedaan peningkatan kompetensi aspek kognitif memperoleh hasil Sig.hitung sebesar 0,305. Nilai ini lebih besar dari Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,05. Sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berdasarkan data empirik, kelas eksperimen mengalami peningkatan nilai rata-rata sebesar 12,9 dari 73,6 menjadi 86,5. Sedangkan untuk kelas kontrol mengalami peningkatan rata-rata sebesar 5,9 dari 69,1 menjadi 75. Dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Pengujian perbedaan peningkatan kompetensi aspek afektif memperoleh hasil Sig.hitung sebesar 0,026. Nilai ini lebih kecil dari Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,05. Sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berdasarkan data empirik, kelas eksperimen mengalami peningkatan nilai rata-rata sebesar 3,64 dari 81,77 menjadi 85,41. Sedangkan untuk kelas kontrol mengalami peningkatan rata-rata sebesar 0,86 dari 84,2 menjadi 85,06. Dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan lebih tinggi dibanding kelas kontrol sedangkan kelas kontrol cenderung tetap.

Pengujian perbedaan peningkatan kompetensi aspek psikomotorik memperoleh hasil Sig.hitung sebesar 0,867. Nilai ini lebih besar dari Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,05. Sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berdasarkan data empirik, kelas eksperimen mengalami peningkatan nilai rata-rata sebesar 19,69 dari 68,8 menjadi 88,49. Sedangkan untuk kelas kontrol mengalami peningkatan rata-rata sebesar 19,06 dari 60,83 menjadi

79,89. Dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Pengujian perbedaan peningkatan kompetensi secara keseluruhan memperoleh hasil Sig.hitung sebesar 0,149. Nilai ini lebih besar dari Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,05. Sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berdasarkan data empirik, kelas eksperimen mengalami peningkatan nilai rata-rata kompetensi sebesar 12,1 dari 74,7 menjadi 86,8. Sedangkan untuk kelas kontrol mengalami peningkatan rata-rata sebesar 8,6 dari 71,4 menjadi 80. Dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Kelas eksperimen yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media distributing station memiliki peningkatan lebih tinggi dibanding kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Hal ini sama dengan hasil penelitian Susi Widiyastuti (2015), kelas yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah mempunyai peningkatan kompetensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian tentang peningkatan kompetensi menginstalasi PLC pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* pada program keahlian teknik otomasi industri SMK Negeri 2 Depok adalah sebagai berikut.

Terdapat perbedaan kompetensi aspek kognitif pada siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Siswa dengan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* memperoleh rata-rata *post-test* sebesar 86,46, sedangkan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional memiliki rata-rata *post-test* sebesar 75,00. Hasil uji hipotesis memperoleh nilai Sig.Hitung sebesar 0,001, lebih kecil dari Sig.penelitian sebesar 0,050.

Terdapat perbedaan kompetensi aspek afektif pada siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Siswa dengan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* memperoleh rata-rata *post-test* sebesar 85,42, sedangkan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional memiliki rata-rata *post-test* sebesar 85,07. Hasil uji hipotesis memperoleh nilai Sig.Hitung sebesar 0,468, lebih besar dari Sig.penelitian sebesar 0,050.

Terdapat perbedaan kompetensi aspek psikomotorik pada siswa yang

menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Siswa dengan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* memperoleh rata-rata *post-test* sebesar 88,49, sedangkan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional memiliki rata-rata *post-test* sebesar 79,90. Hasil uji hipotesis memperoleh nilai Sig.Hitung sebesar 0,000, lebih kecil dari Sig.penelitian sebesar 0,050.

Terdapat perbedaan kompetensi secara keseluruhan pada siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Siswa dengan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* memperoleh rata-rata *post-test* sebesar 86,79 sedangkan kompetensi siswa yang menggunakan metode dan media konvensional memiliki rata-rata *post-test* sebesar 80. Hasil uji hipotesis memperoleh nilai Sig.Hitung sebesar 0,000, lebih kecil dari Sig.penelitian sebesar 0,050.

Terdapat perbedaan peningkatan kompetensi aspek kognitif antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Peningkatan rerata nilai siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* memiliki nilai sebesar 12,85 sedangkan peningkatan rerata nilai siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional dan media konvensional memiliki nilai sebesar 5,90. Hasil uji hipotesis memperoleh nilai Sig.Hitung sebesar 0,305, lebih besar dari Sig.penelitian sebesar 0,050.

Terdapat perbedaan peningkatan kompetensi aspek afektif antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Peningkatan rerata nilai siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* memiliki nilai sebesar 3,65 sedangkan peningkatan rerata nilai siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional dan media konvensional memiliki nilai sebesar 0,87. Hasil uji hipotesis memperoleh nilai Sig.Hitung sebesar 0,026, lebih kecil dari Sig.penelitian sebesar 0,050.

Terdapat perbedaan peningkatan kompetensi aspek psikomotorik antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Peningkatan rerata nilai siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* memiliki nilai sebesar 19,69 sedangkan peningkatan rerata nilai siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional dan media konvensional memiliki nilai sebesar 19,06. Hasil uji hipotesis memperoleh nilai Sig.Hitung sebesar 0,867, lebih besar dari Sig.penelitian sebesar 0,050.

Terdapat perbedaan peningkatan kompetensi secara keseluruhan antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional dan media konvensional. Peningkatan rerata nilai siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dan media *distributing station* memiliki nilai sebesar 12,06 sedangkan peningkatan rerata nilai siswa yang menggunakan metode

pembelajaran konvensional dan media konvensional memiliki nilai sebesar 8,61. Hasil uji hipotesis memperoleh nilai Sig.Hitung sebesar 0,149, lebih besar dari Sig.penelitian sebesar 0,050.

B. Implikasi

Metode pembelajaran berbasis masalah dipadukan dengan penggunaan media *distributing station* memberikan gambaran nyata bagi para siswa dalam penerepan PLC di dunia industri. Sesuai dengan inti dari pembelajaran berbasis masalah, yaitu menggunakan permasalahan di dunia nyata sebagai pemicu siswa untuk lebih mendalami suatu materi. Dengan memadukan metode dan media tersebut, siswa mampu lebih memahami materi yang diberikan.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini mempunyai kekurangan dan keterbatasan sebagai berikut.

1. Jumlah populasi yang terbatas, menyebabkan data yang digunakan adalah data populasi bukan data sample.
2. Pembagian kelas sepenuhnya dipilih oleh guru, peneliti tidak bisa merubah susunan pembagian kelas.
3. Media yang digunakan sudah dianggap valid, sehingga tidak membutuhkan uji validitas alat.
4. Hasil penelitian ini hanya dapat diterapkan pada siswa kelas XII program keahlian teknik otomasi industri SMK N 2 Depok tahun ajaran 2015/2016.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diperoleh beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Siswa diharapkan mampu lebih aktif ketika proses pembelajaran. Jika ditemukan masalah dalam proses pembelajaran, tanyakan kepada teman jika dirasa kurang, dapat ditanyakan kepada guru. Perdalam terus materi kejuruan yang diperoleh, karena ini merupakan bekal utama setelah lulus sekolah.

2. Bagi Guru

Guru hendaknya menggunakan metode yang memicu siswa untuk aktif dan memunculkan rasa ingin tahu siswa. Dengan demikian, pembelajaran akan lebih hidup dan siswa tidak merasa cepat bosan. Selain metode, media juga berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Media yang menarik, akan lebih disukai oleh siswa.

3. Bagi Sekolah

Sekolah sebaiknya memberikan dukungan penuh kepada para guru. Misalnya memberikan pelatihan tentang metode pembelajaran dan pengembangan media pembelajaran. Supaya proses belajar mengajar akan berjalan lebih maksimal.

4. Bagi Peneliti Lain

Bagi peneliti berikutnya dapat menggunakan metode yang lebih variatif untuk menghidupkan suasana belajar di kelas. Selain itu penggunaan media juga harus unik atau baru bagi siswa, sehingga rasa ingin tahu siswa akan muncul dan menantang siswa untuk belajar lebih dalam lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Bolton, William. (2006). *Programmable Logic Controller (PLC) Fourth Edition* Oxford : Elsevier Newnes.
- Burden, Paul R & David M. Byrd.(2013). *Methods for Effective Teaching : Meeting the Needs of All students, Sixth Edition*. New York : Pearson.
- Daryanto,(2005). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2003). *Guru di Indonesia- Pendidikan Pelatihan dan Perjuangan Sejak Zaman Kolonial hingga Era Reformasi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Eggen, Paul dan Don Kauchak. (2012). *Strategies and Models for Teachers : Teaching Content and Thinking Skills, Sixth Edition*. New York : Pearson Hall.
- Groover, Mikell P. (2005). *Otomasi, Sistem Produksi, dan Computer-Integrated Manufacturing*.(Alih bahasa :Bagus Arthaya I Ketut Gunarta). Surabaya : Penerbit Guna Widya Kertajaya.
- Hamalik, Oemar. (2013). *Dasar – dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa, E. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rahayu,Endang S dan I Made Nuryata. (2010). *Pembelajaran Masa Kini*. Jakarta : Sekarmita training and publishing.
- Rusman. (2013). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesional Guru*. Jakarta : Raja Grasindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Sa'ud, Udin Saefudin. (2008). *Inovasi Pendidikan*, Bandung: Alfabeta.

- Simanora, Roymond H. (2009). *Buku Ajar Pendidikan dalam Keperawatan*, Diakses dari http://books.google.co.id/books?id=vzwTvoYEdcIC&pg=PA64&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false tanggal 17 April 2015 pukul 10.18 WIB.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Sudira, Putu. (2006). *Pembelajaran Di SMK*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudjana, Nana. (2012). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* , Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Sugiyono. (2010). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). *Statistik Nonparametris Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suprihatiningrum, Jamil. (2013). *Strategi Pembelajaran : Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media.
- Susilana, Rudi dan Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Taufiq Amir, Muhammad. (2009). *Inovasi pendidikan melalui problem based learning : Bagaimana pendidik memberdayakan pemelajar di era pengetahuan*. Jakarta : Kencana.
- Trianto. (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasi pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta:Kencana.
- Uno, Hamzah B. (2001). *Pengembangan Instrumen Untuk Penelitian*. Jakarta : Delima Press.
- Widoyoko, Eko Putro. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus dan Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Semester Ganjil

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu,					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram.					
2.2. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang kontrol terprogram					
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					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
kontrol terprogram					
3.17. Menganalisis Sistem operasional <i>PLC</i> 4.17. Mengoperasikan <i>PLC</i> sebagai pengendali system otomasi industri 3.18. Memasang instalasi system control dengan <i>PLC</i> 4.18. Menginstalasi <i>PLC</i> sebagai pengendali system otomasi industry 3.19. Menjelaskan prinsip komisioning dan pengujian system kontrol dengan <i>PLC</i>	<ul style="list-style-type: none"> Operasional <i>PLC</i> : Pengoperasian <i>PLC</i> untuk keperluan system otomasi industry, Ragam aplikasi <i>PLC</i> pada system otomasi industry, tahap-tahap perancangan system kendali (kendali task). Implementasi dan instalasi <i>PLC</i>: Pengawatan (Wiring) I/O & Commissioning <i>PLC</i> pada system otomasi industry. Sistem I/O Analog : Sinyal input analog, Instruksi untuk input analog, Representasi data input analog, Prinsip pembacaan input analog, Penyambungan Input Analog. Sinyal Output Analog, Instruksi modul 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> Operasional <i>PLC</i> pada system otomasi Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan <i>PLC</i> Representasi data I/O analog Konfigurasi Special I/O dan Networking <i>PLC</i> Aplikasi <i>PLC</i> menggunakan trainer simulator/miniature system kendali <p>Menanya :</p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif</p>	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan Sikap kerja Pengamatan kegiatan proses belajar secara teori dan praktek mengenai proses Wiring dan Commissioning, prinsip penggunaan modul I/O analog, konfigurasi Special I/O dan Networking <i>PLC</i> <p>Tes:</p> <p>Tes lisan, tertulis,</p>	200 JP	<ul style="list-style-type: none"> William Bolton. (2003), Programmable Logic Controller. Jakarta: Erlangga Iwan Setiawan. (2006). Programmable Logic Controller (PLC) & Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: Andi Manual book <i>PLC</i> Ogata, Katsuhiko. (1991) : Teknik

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>4.19. Melakukan komisioning dan pengujian pada system kontrol dengan PLC</p> <p>3.20. Menjelaskan Prinsip pembacaan dan operasi modul analog I/O pada PLC</p> <p>4.20. Mengoperasikan modul Analog I/O pada PLC</p> <p>3.21. Mendeskripsikan special I/O dan Networking PLC</p> <p>4.21. Men-setup Spesial I/O dan Networking PLC</p>	<p>output analog, Representasi Data output analog, Penyambungan Output Analog</p> <ul style="list-style-type: none"> Unit I/O Analog, Konfigurasi, Sistem Komunikasi PLC, Area Memory, Instruksi Pendukung, Component Network, Controller Area Network Aplikasi modul I/O analog dan networking 	<p>dan mandiri tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> Operasional PLC pada system otomasi Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC Representasi data I/O analog Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC Aplikasi PLC menggunakan trainer simulator/miniature system kendali <p>Mengeksplorasi:</p> <p>Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku,</p>	<p>dan praktek terkait dengan: Prinsip Wiring dan Commissioning, prinsip penggunaan modul I/O analog, konfigurasi Special I/O dan Networking PLC</p> <p>Fortofolio:</p> <p>Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p>		<p>Kontrol Automatic- Terjemahan Ir. Edi Laksono. Jakarta:Erlangga</p> <ul style="list-style-type: none"> Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operasional PLC pada system otomasi • Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC • Representasi data I/O analog • Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC • Aplikasi PLC menggunakan trainer simulator/miniature system kendali <p>Mengasosiasi :</p> <p>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang</p>	<p>Tugas:</p> <p>Pemberian tugas terkait Operasional PLC pada system otomasi,Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC,Representasi data I/O analog, Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p> sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operasional PLC pada system otomasi • Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC • Representasi data I/O analog • Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC • Aplikasi PLC menggunakan trainer simulator/miniature system kendali <p>Mengkomunikasikan :</p> <p>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operasional PLC pada system otomasi • Prinsip Wiring dan 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		Commissioning control dengan PLC <ul style="list-style-type: none"> • Representasi data I/O analog • Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC. • Aplikasi PLC menggunakan trainer simulator/miniature system kendali 			

Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Tabel Kisi-kisi Soal Pretest – Posttest

Kompetensi Dasar	Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal
Menginstalasi PLC sebagai pengendali system otomasi industri	Mampu menganalisis sistem operasional PLC	4. Menjelaskan fungsi komponen PLC	1,2,3,4,5
		5. Menjelaskan penggunaan simbol dalam rangkaian PLC	7,9,10
		6. Menjelaskan prinsip kerja suatu rangkaian PLC	11,12,13,14,15,16,17,30
	Mampu memasang instalasi system control dengan PLC	3. Merakit system kendali berbasis PLC	6,8,18,19,20
		4. Menguji rangkaian kendali berbasis PLC	21,22,23,24,25,26,27,28,29

Tabel Kisi-kisi Instrumen Ranah Afektif

Aspek penilaian	Indikator	Sub Indikator	No. Butir
I. Sikap Kerja (100%)	Partisipasi	1.1 Disiplin	1
		1.2 Kehadiran	2
		1.3 Keaktifan	3
	Penerimaan	1.4 Saling menghargai	4
	Organisasi	1.5 Kerja sama	5
	Penilaian sikap	1.6 Sopan santun	6
		1.7 Percaya diri	7
	Pembentukan pola	1.8 Keselamatan kerja	8
		1.9 Tanggung jawab	9

Tabel Kisi-kisi Instrumen Ranah Psikomotorik

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	No. Butir
II. Persiapan Kerja (10%)	1.1 Persiapan alat dan bahan	10
	1.2 Pemeriksaan komponen	11
	1.3 Pemeriksaan alat dan bahan	12
III. Proses (50%)	1.1 Pembuatan ladder diagram	13
	1.2 Download dan Transfer program	14
	1.3 Pemasangan komponen dan kabel jumper	15
IV. Hasil Kerja (20%)	4.1 Uji coba komponen input/output dengan hardware trainer PLC	16
V. Waktu (20%)	5.1 Waktu penyelesaian praktik	17

TES

Instrumen *Pretest*

Identitas Responden :

Nama : _____

Kelas : _____

No Presensi : _____



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

PETUNJUK PENGISIAN TES

1. Berdoa sebelum mengerjakan soal.
2. Soal tidak boleh dicoret-coret!
3. Jawablah pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan!
4. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar pada lembar jawaban!

Contoh:

NO	JAWABAN			
1.	A	B	C	D

5. Jika terjadi kesalahan dalam mengisi lembar jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda!

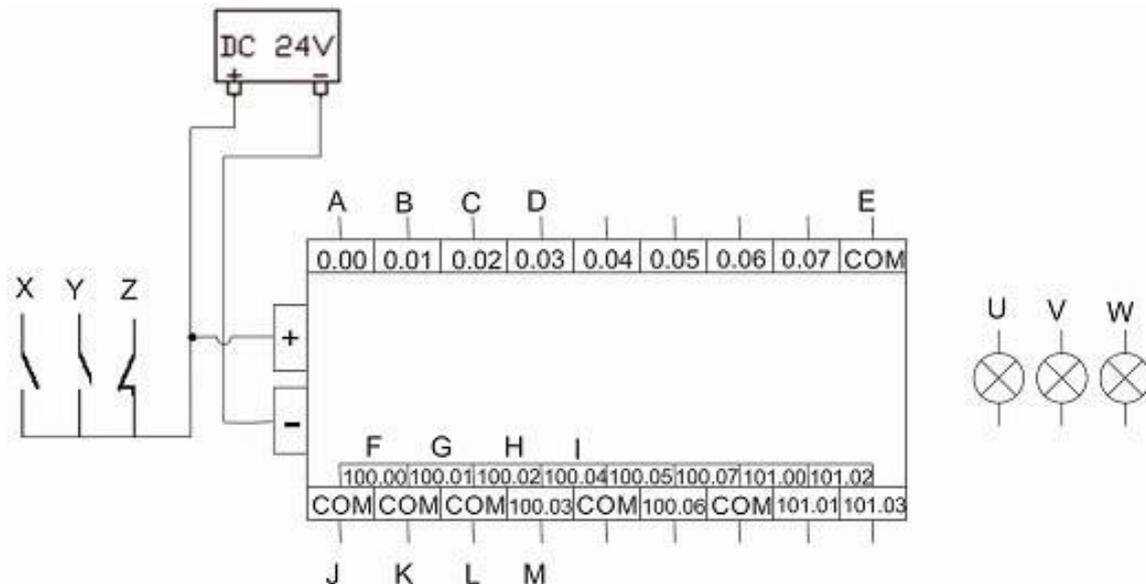
Contoh:

NO	JAWABAN			
1.	A	B	C	D

Selamat Mengerjakan

1. Bagian PLC yang bertugas untuk menerima sinyal yang akan diproses adalah . . .
 - a. Unit memori
 - b. Modul input
 - c. Modul Output
 - d. *Push button*
2. Fungsi utama dari *CPU* pada PLC adalah
 - a. Mentransfer program ke PLC
 - b. Menghubungkan sistem pada PLC dengan sistem di luar PLC
 - c. Memproses sinyal input untuk mendapatkan sinyal output yang diharapkan
 - d. Mentransfer program dari PLC ke Komputer
3. Komponen pokok penyusun PLC adalah
 - a. unit prosesor, unit memori, sumber daya, modul input/output (I/O), dan alat pemrograman
 - b. unit prosesor, unit memori, sumber daya, modul input/output (I/O), dan *statement list*
 - c. unit prosesor, unit memori, sumber daya, sensor serta aktuator, dan alat pemrograman
 - d. unit prosesor, unit memori, sumber daya, sensor serta aktuator, dan *statement list*
4. 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
5. *Limit switch* dapat difungsikan sebagai
 - a. Sensor suara
 - b. Sensor suhu
 - c. Sensor cahaya
 - d. Sensor posisi

Gambar berikut digunakan untuk soal 6-10



Gambar 1. Pengawatan PLC

6. Titik X merupakan saklar yang akan digunakan sebagai masukan dalam suatu sistem kendali PLC. Agar saklar berfungsi dengan baik, maka harus terhubung dengan titik . . .
 - a. J
 - b. B
 - c. G
 - d. W
7. Titik F, G, H, dan I merupakan terminal....
 - a. Sumber Tegangan
 - b. Input
 - c. Output
 - d. Downloader
8. Titik U, V, dan W adalah lampu. Agar bisa menyala sesuai dengan program pada PLC, maka dihubungkan dengan titik....
 - a. A,B,C
 - b. J,K,L
 - c. F,G,H
 - d. X,Y,Z
9. Jumlah fasilitas input yang dapat digunakan pada gambar 1 adalah
 - a. 6
 - b. 8
 - c. 12
 - d. 20
10. Simbul pada saklar Z adalah simbol dari...
 - a. Kontak Normally Open
 - b. Kontak Normally Closed
 - c. Stop Kontak
 - d. Sensor

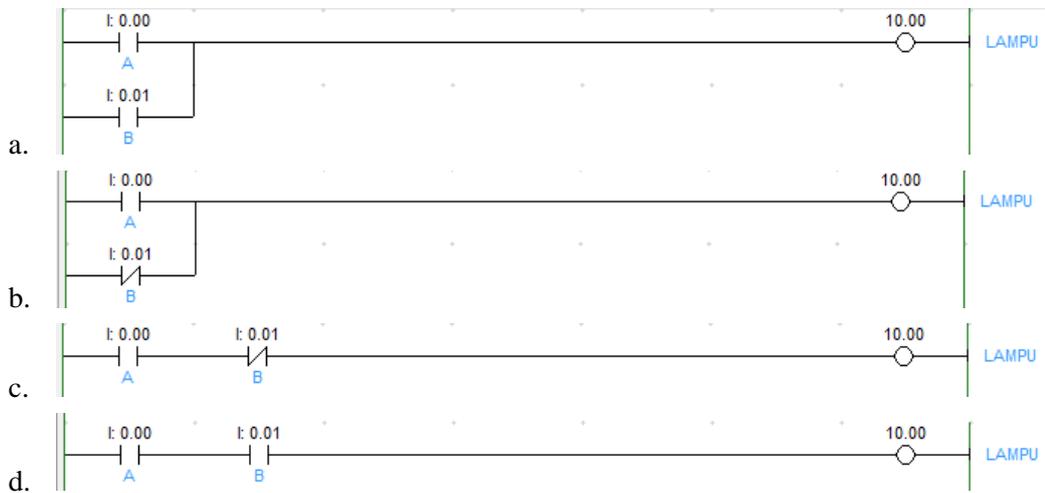
11. Diketahui sebuah program ladder diagram seperti dibawah ini..



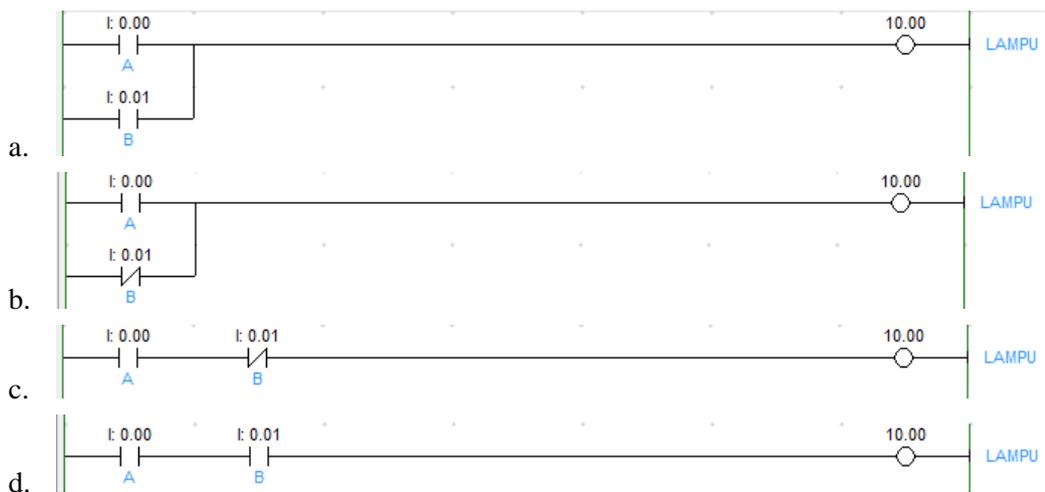
Lampu pada rangkaian akan menyala jika...

- Saklar A ditekan
- Saklar B ditekan
- Saklar A dan B ditekan bersamaan
- Semua jawaban benar

12. Program yang menunjukkan penerapan logika AND adalah



13. Program yang menunjukkan penerapan logika OR adalah

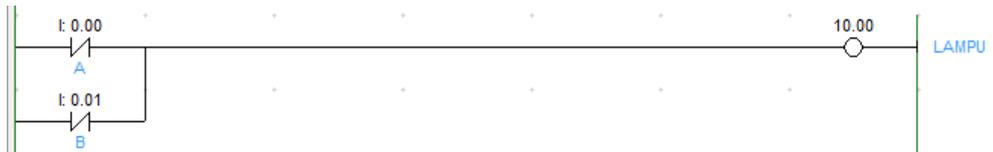


14. Program berikut merupakan penerapan logika



- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOR

15. Program berikut merupakan penerapan logika



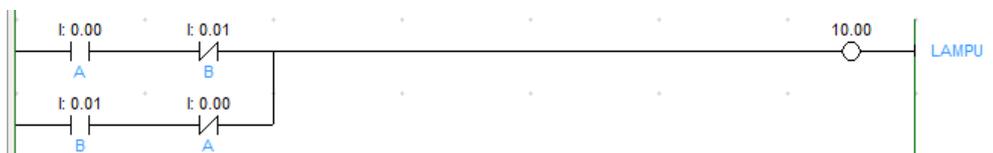
- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOR

16. Program berikut merupakan penerapan logika



- a. NOT
- b. NOR
- c. XOR
- d. XNOR

17. Program berikut merupakan penerapan logika



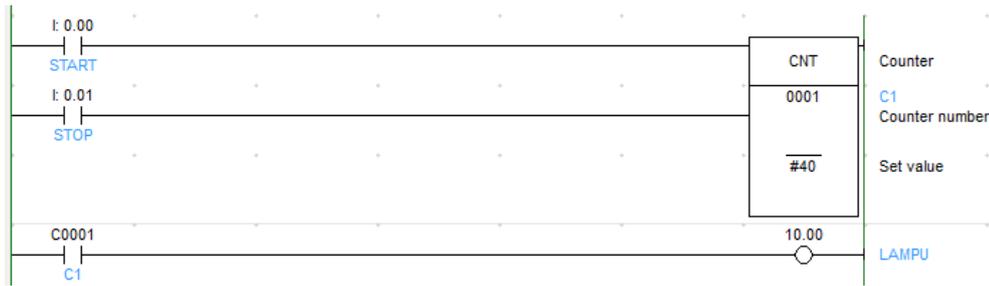
- a. NOT
- b. NOR
- c. XOR
- d. XNOR

18. Kontak Timer T0001 akan aktif apabila tombol START ditekan selama



- a. 4 detik
- b. 40 detik
- c. 4 menit
- d. 40 menit

19. Kontak Counter C0001 akan aktif apabila tombol START ditekan sebanyak

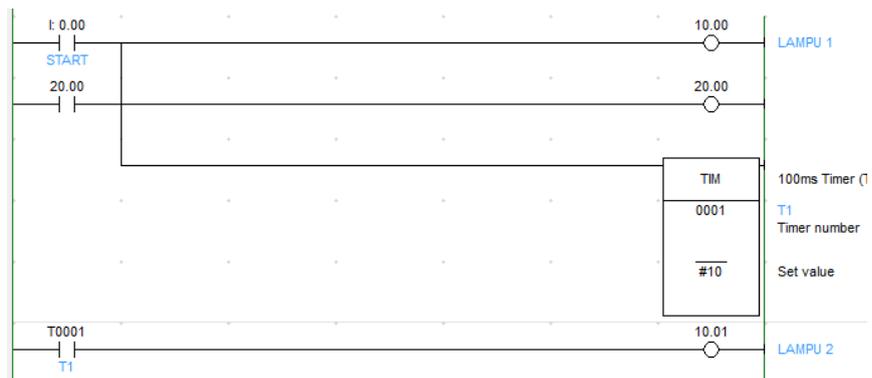


- a. 1 kali
- b. 4 kali
- c. 10 kali
- d. 40 kali

20. Tombol stop pada gambar soal no 19 berfungsi untuk...

- a. Mematikan lampu
- b. Mereset counter
- c. Mematikan sumber tegangan
- d. Menyalakan counter
- e. Mematikan sumber tegangan
- f. Menyalakan counter

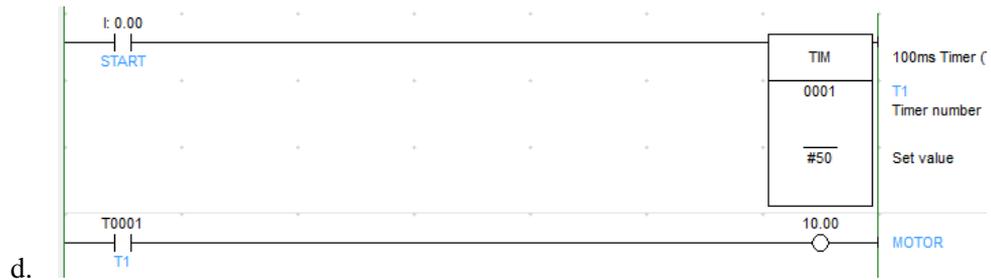
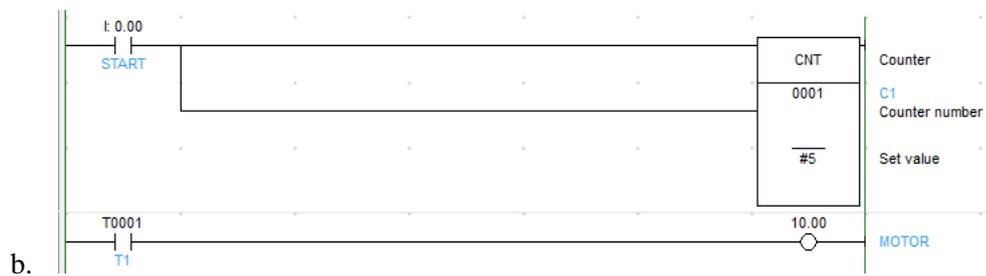
21. Perhatikan gambar rangkaian berikut. Jika tombol Start ditekan, maka yang akan terjadi adalah....



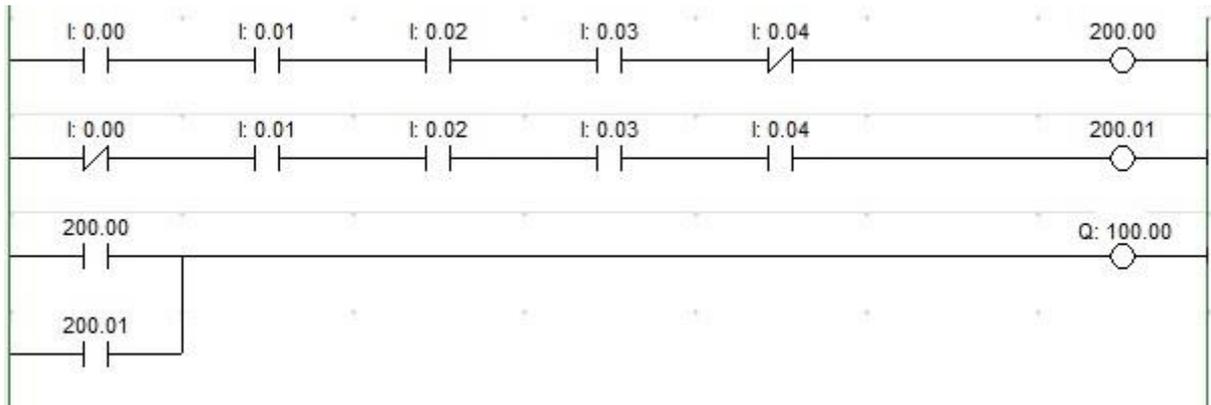
- a. Lampu 1 menyala berkedip.
- b. Lampu 2 menyala, lampu 1 mati.
- c. Lampu 1 menyala, jeda 1 detik, lampu 2 juga menyala.
- d. Lampu 1 menyala kemudian mati.

22. Sebuah sistem PLC bekerja sbb :

Tombol START ditekan, lima detik kemudian MOTOR menyala. MOTOR tetap menyala meskipun tombol START dilepas. Program manakah yang sesuai?



23. Perhatikan gambar berikut!

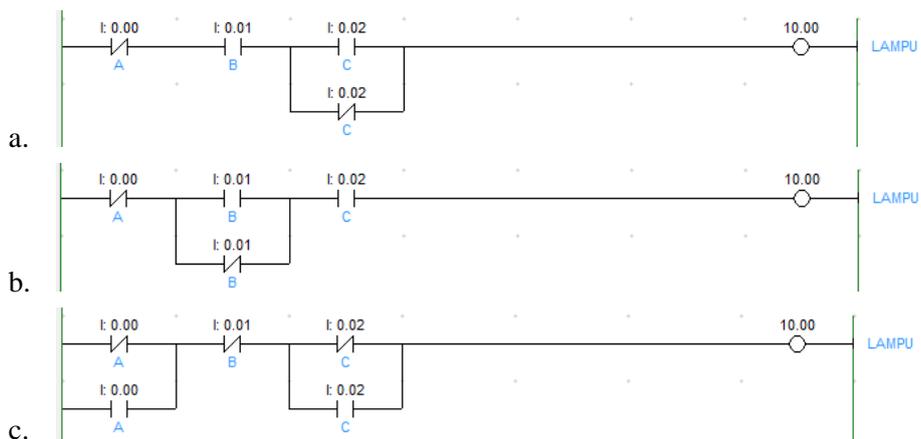


Apabila saklar 0.00, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04 aktif, apa yang akan terjadi...

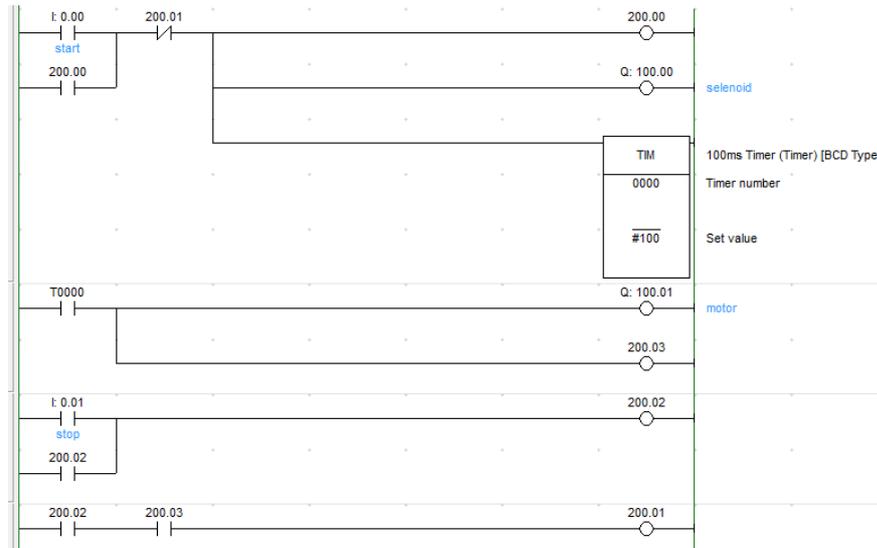
- Memori 200.00 dan 200.01 akan menyala dan mengaktifkan koil 100.00.
- Memori 200.00 menyala dan mengaktifkan koil 100.00.
- Memori 200.01 menyala dan mengaktifkan koil 100.00.
- Memori 200.00 dan 200.01 tidak menyala.

24. Berdasarkan tabel kebenaran berikut, diagram ladder manakah yang sesuai?

A	B	C	LAMPU
0	0	0	1
1	0	1	1
0	1	1	0
1	1	1	0



26. Perhatikan gambar berikut!

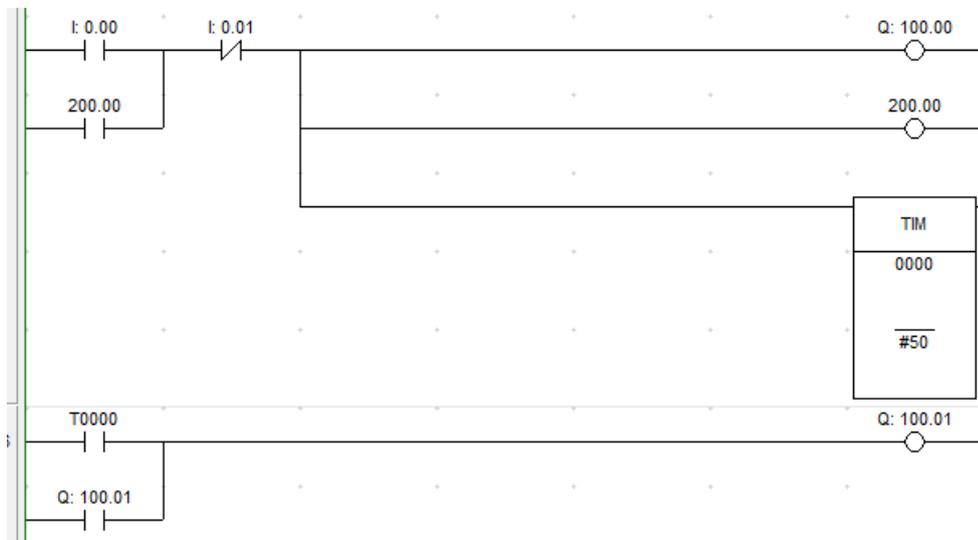


Apabila tombol stop ditekan sebelum kontak T000 aktif, maka yang akan terjadi adalah

....

- Solenoid dan motor akan langsung mati.
- Solenoid mati dan motor tetap menyala.
- Motor mati dan solenoid tetap menyala
- Motor dan solenoid mati setelah beberapa saat.

27. Perhatikan gambar berikut!

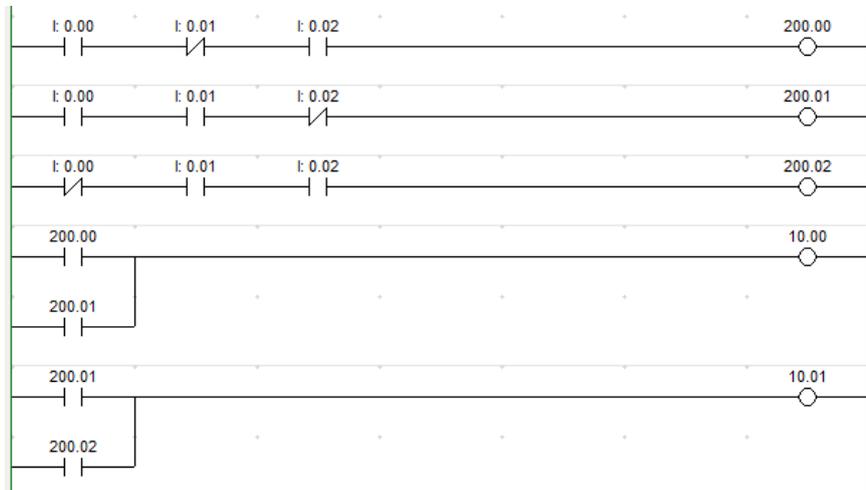


Jika kontak 0.00 aktif. Kemudian 5 detik setelah itu, kontak 0.01 ditekan. Maka yang akan terjadi adalah....

- Koil 100.00 dan 100.01 akan mati.

- b. Koil 100.00 mati dan koil 100.01 tetap hidup
- c. Koil 100.01 mati dan koil 100.00 tetap hidup
- d. Koil 100.00 dan 100.01 tetap hidup

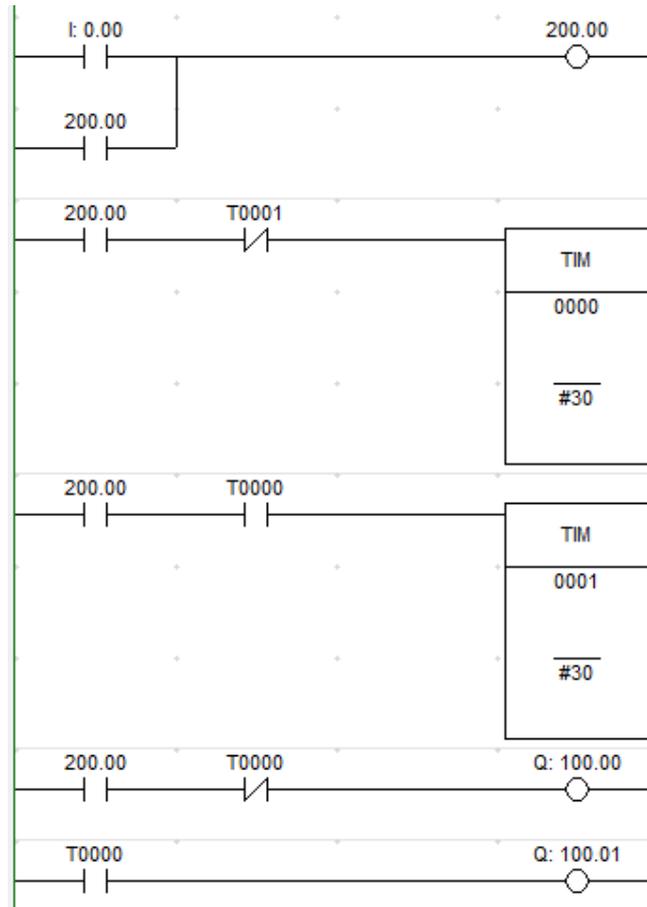
28. Perhatikan gambar berikut!



Apa yang terjadi apabila kontak 0.00 dan 0.01 dalam posisi ON?

- a. Memori 200.00 ON sehingga koil 10.00 ON
 - b. Memori 200.01 ON sehingga koil 10.00 dan 10.01 ON
 - c. Memori 200.02 ON sehingga koil 10.01 ON
 - d. Tidak ada memori dan koil yang ON
29. Berdasarkan gambar pada soal no 28. Jika kontak 0.01 dan 0.02 dalam posisi ON sedangkan kontak 0.00 dalam posisi OFF, apa yang terjadi?
- a. Memori 200.00 ON sehingga koil 10.00 ON.
 - b. Memori 200.01 ON sehingga koil 10.00 dan 10.01 ON.
 - c. Memori 200.02 ON sehingga koil 10.01 ON.
 - d. Tidak ada memori dan koil yang ON.

30. Perhatikan gambar berikut!



Pernyataan yang tepat untuk menjelaskan cara kerja ladder diagram diatas adalah...

- Jika kontak 0.00 aktif, maka koil 100.01 akan menyala.
- Jika kontak 0.00 aktif, maka memori 200.00 akan aktif dan koil 100.01 juga akan aktif.
- Jika kontak 0.00 aktif, maka memori 200.00 akan aktif dan koil 100.00 juga akan aktif, kemudian koil 100.01 berganti menyala setelah 3 detik.
- Jika kontak 0.00 aktif, maka memori akan aktif dan koil 100.01 juga akan aktif, kemudian koil 100.00 ikut menyala setelah 3 detik.

NO :

TES

Instrumen Posttest



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

PETUNJUK PENGISIAN TES

1. Berdoa sebelum mengerjakan soal.
2. Jawablah pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan!
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar pada lembar jawaban!

Contoh:

NO	JAWABAN			
1.	A	B	C	D

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

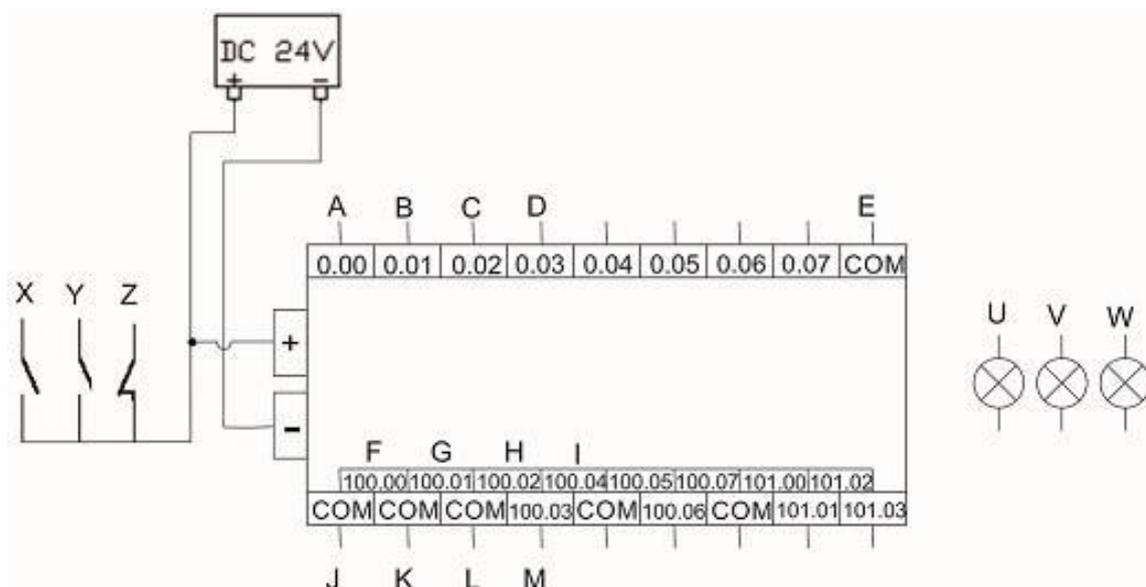
Contoh:

NO	JAWABAN			
1.	A	B	C	D

Selamat Mengerjakan

1. Fungsi utama dari *CPU* pada PLC adalah
 - a. Mentransfer program ke PLC
 - b. Menghubungkan sistem pada PLC dengan sistem di luar PLC
 - c. Memproses sinyal input untuk mendapatkan sinyal output yang diharapkan
 - d. Mentransfer program dari PLC ke Komputer
2. 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
3. *Limit switch* dapat difungsikan sebagai
 - a. Sensor suara
 - b. Sensor suhu
 - c. Sensor cahaya
 - d. Sensor posisi

Gambar berikut digunakan untuk soal 4-5



Gambar 1. Pengawatan PLC

4. Titik X merupakan saklar yang akan digunakan sebagai masukan dalam suatu sistem kendali PLC. Agar saklar berfungsi dengan baik, maka harus terhubung dengan titik . . .
 - a. J
 - b. B
 - c. G
 - d. W

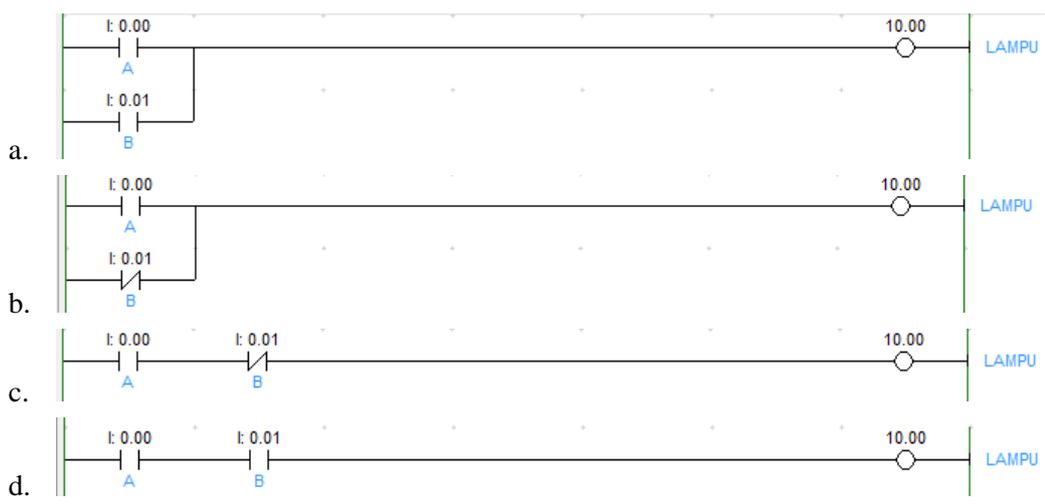
5. Titik U, V, dan W adalah lampu. Agar bisa menyala sesuai dengan program pada PLC, maka dihubungkan dengan titik....
- a. A,B,C
 - b. J,K,L
 - c. F,G,H
 - d. X,Y,Z

6. Diketahui sebuah program ladder diagram seperti dibawah ini..

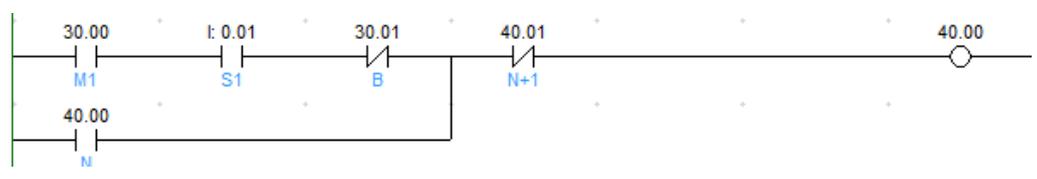


Lampu pada rangkaian akan menyala jika...

- a. Saklar A ditekan
 - b. Saklar B ditekan
 - c. Saklar A dan B ditekan bersamaan
 - d. Semua jawaban benar
7. Program yang menunjukkan penerapan logika AND adalah



8. Program berikut merupakan program sequential bagian



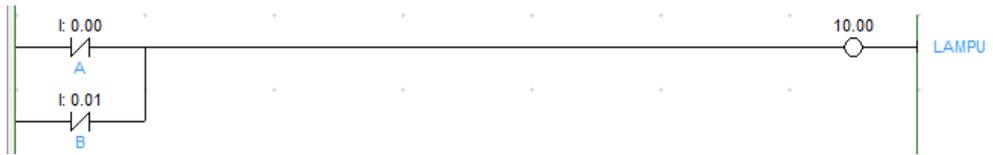
- a. Blok
- b. Kontrol
- c. Step 1
- d. Step 2

9. Program berikut merupakan penerapan logika



- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOR

10. Program berikut merupakan penerapan logika



- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOR

11. Program berikut merupakan penerapan logika



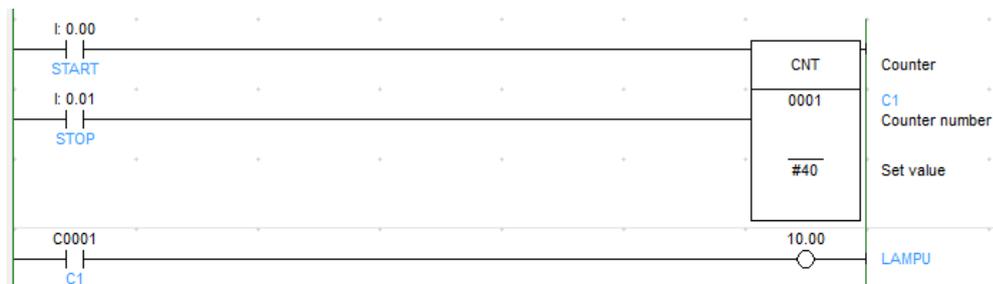
- a. NOT
- b. NOR
- c. XOR
- d. XNOR

12. Kontak Timer T0001 akan aktif apabila tombol START ditekan selama

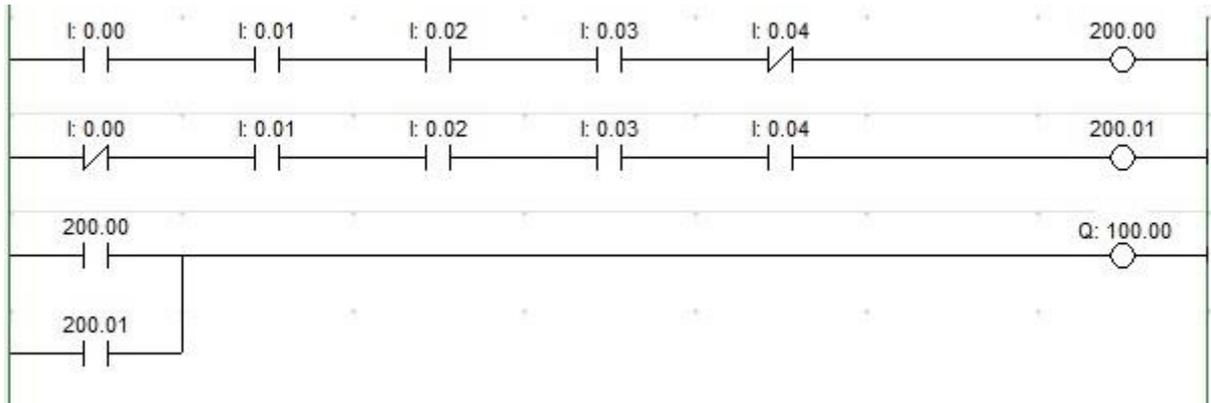


- a. 4 detik
- b. 40 detik
- c. 4 menit
- d. 40 menit

13. Kontak Counter C0001 akan aktif apabila tombol START ditekan sebanyak



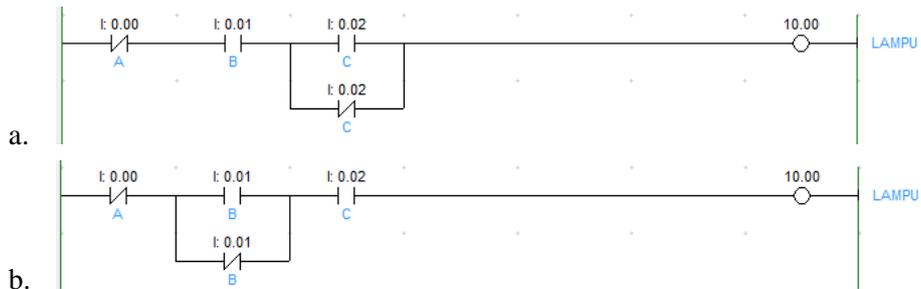
- a. 1 kali
 - b. 4 kali
 - c. 10 kali
 - d. 40 kali
14. Tombol stop pada gambar soal no 13 berfungsi untuk...
- a. Mematikan lampu
 - b. Mereset counter
 - c. Mematikan sumber tegangan
 - d. Menyalakan counter
15. Perhatikan gambar berikut!

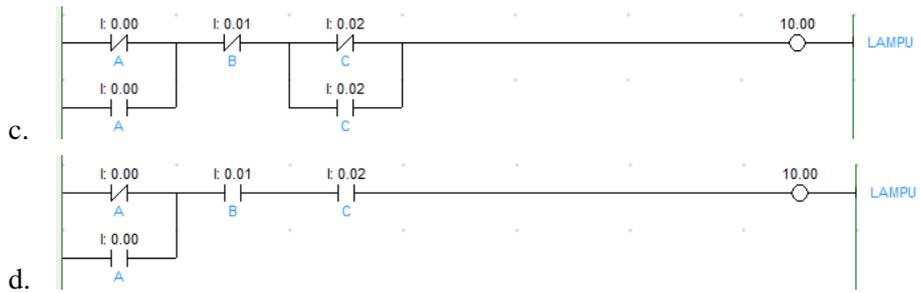


Apabila saklar 0.00, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04 aktif, apa yang akan terjadi...

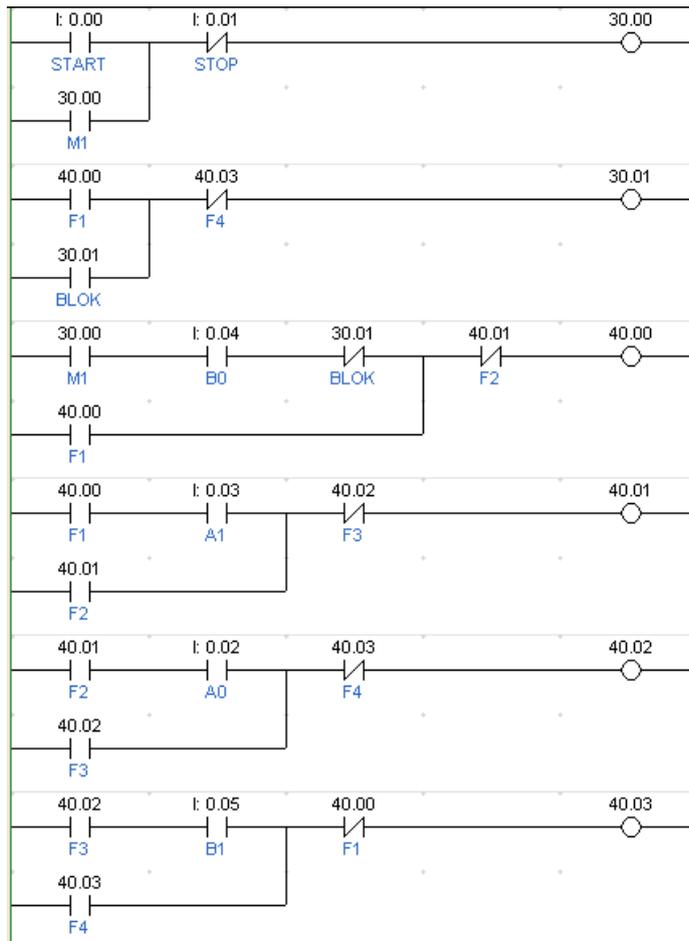
- a. Memori 200.00 dan 200.01 akan menyala dan mengaktifkan koil 100.00.
 - b. Memori 200.00 menyala dan mengaktifkan koil 100.00.
 - c. Memori 200.01 menyala dan mengaktifkan koil 100.00.
 - d. Memori 200.00 dan 200.01 tidak menyala.
16. Berdasarkan tabel kebenaran berikut, diagram ladder manakah yang sesuai?

A	B	C	LAMPU
0	0	0	1
1	0	1	1
0	1	1	0
1	1	1	0





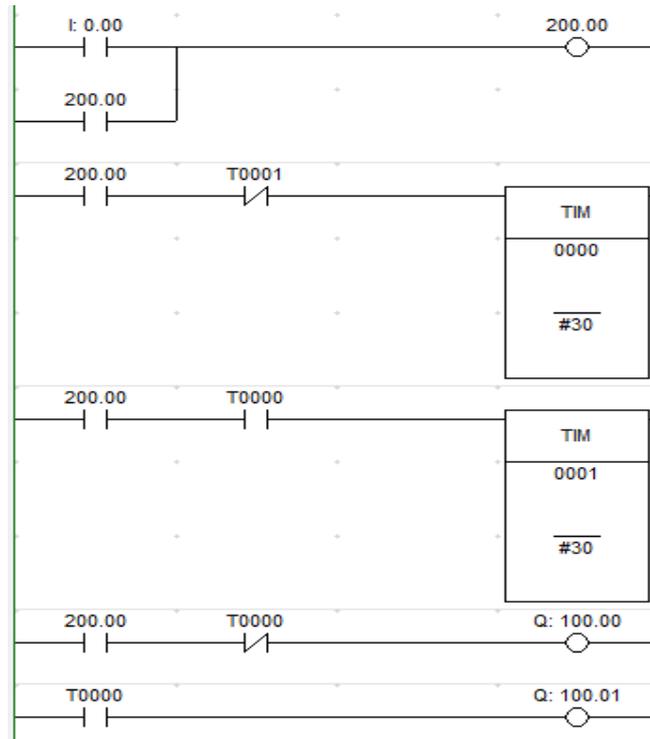
17. Perhatikan gambar berikut!



Jika tombol start ditekan, dan program berjalan sampai flag 40.01 aktif. Kemudian tombol stop ditekan, maka yang akan terjadi adalah...

- Program langsung berhenti dan flag 40.01 tetap aktif
- Program langsung berhenti dan semua flag mati
- Program terus berlanjut hingga flag 40.03, kemudian berhenti
- Program terus berlanjut hingga flag 40.02, kemudian berhenti

18. Perhatikan gambar berikut!



Pernyataan yang tepat untuk menjelaskan cara kerja ladder diagram diatas adalah...

- Jika kontak 0.00 aktif, maka koil 100.01 akan menyala.
- Jika kontak 0.00 aktif, maka memori 200.00 akan aktif dan koil 100.01 juga akan aktif.
- Jika kontak 0.00 aktif, maka memori 200.00 akan aktif dan koil 100.00 juga akan aktif, kemudian koil 100.01 berganti menyala setelah 3 detik.
- Jika kontak 0.00 aktif, maka memori akan aktif dan koil 100.01 juga akan aktif, kemudian koil 100.00 ikut menyala setelah 3 detik.

Tabel Kriteria Penilaian Ranah Afektif

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
I	Afektif 1.1 Disiplin	1	Datang sebelum pelajaran dimulai	4
			Datang terlambat 10 menit	3
			Datang terlambat 15 menit	2
			Datang terlambat lebih dari 20 menit	1
	1.2 Kehadiran	2	Kehadiran 100%	4
			Kehadiran tidak 100% namun dengan surat ijin	3
			Absen satu kali atau lebih	2
			Melampaui batas minimal kehadiran	1
	1.3 Keaktifan	3	Aktif dalam : <ul style="list-style-type: none"> • mengemukakan pendapat • menanggapi pendapat • bertanya • menyelesaikan permasalahan 	4
			Aktif namun kurang dua sub poin di atas	3
			Kurang tiga sub poin	2
			Tidak aktif	1
	1.4 Saling menghargai	4	Mau menerima masukan dari teman ketika diskusi dan tidak menjelek-jelekkkan teman ketika teman melakukan kesalahan.	4
			Tidak mau menerima masukan dari teman namun tidak menjelek-jelekkkan teman ketika teman melakukan kesalahan.	3
			Mau menerima masukan dari teman ketika diskusi namun menjelek-jelekkkan teman ketika teman melakukan kesalahan.	2
			Tidak mau menerima masukan dari teman dan menjelek-jelekkkan teman ketika teman melakukan kesalahan.	1
	1.5 Kerja sama	5	Kerjasama dan serius dalam melakukan percobaan serta aktif diskusi antar teman	4
			Melakukan praktik dengan kerjasama namun kurang serius	3
			Melakukan praktik tanpa kerjasama / individu	2
			Melakukan praktik semaunya atau bahkan tidak ikut berpartisipasi	1
	1.6 Sopan santun	6	Menjaga sopan santun terhadap guru, teman, karyawan, atau siapapun.	4
Menjaga sopan hanya kepada guru dan karyawan.			3	
Menjaga sopan santun hanya kepada guru.			2	
Tidak menjaga sopan santun kepada siapapun.			1	
1.7 Percaya diri	7	<ul style="list-style-type: none"> • Berani berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan. • Berani presentasi di depan kelas. • Tidak mudah putus asa dalam menyelesaikan 	4	

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
			masalah.	
			<ul style="list-style-type: none"> Berani berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan. Berani presentasi di depan kelas. Mudah putus asa. 	3
			<ul style="list-style-type: none"> Berani berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan. Tidak berani presentasi di depan kelas. Mudah putus asa. 	2
			Tidak percaya diri	1
	1.8 Keselamatan kerja	8	Memperhatikan peralatan keselamatan kerja sesuai intruksi guru dan prosedur kerja pada LKS atau <i>jobsheet</i>	4
			Memperhatikan peralatan keselamatan kerja namun kurang memperhatikan instruksi guru dan prosedur kerja pada LKS atau <i>jobsheet</i>	3
			Kurang memperhatikan peralatan keselamatan kerja, kurang memperhatikan instruksi guru dan prosedur kerja pada LKS atau <i>jobsheet</i>	2
			Tidak memakai peralatan keselamatan kerja dan tidak memperhatikan instruksi guru serta prosedur kerja pada LKS atau <i>jobsheet</i>	1
	1.9 Tanggung jawab	9	Membersihkan dan mengembalikan peralatan praktik ke tempat semula serta bekerja dengan hati-hati	4
			Membersihkan dan mengembalikan peralatan praktik ke tempat semula tetapi bekerja kurang hati-hati	3
			Hanya mengembalikan peralatan praktik tanpa membersihkan dan bekerja kurang hati-hati	2
			Tidak membersihkan dan mengembalikan alat serta bekerja kurang hati-hati	1

Tabel Kriteria Penilaian Ranah Psikomotorik

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
II	Persiapan Kerja (10%) 2.1 Persiapan alat dan bahan	10	Menyiapkan semua alat dan bahan sesuai dengan petunjuk pada LKS atau <i>jobsheet</i> .	4
			Ada 1 item yang kurang	3
			Ada 2 item yang kurang	2
			Ada lebih dari 2 item yang kurang	1
	2.2 Pemeriksaan komponen	11	Melakukan pemeriksaan jumlah, spesifikasi, dan kelayakan komponen <ul style="list-style-type: none"> Siswa memastikan kondisi trainer PLC dapat digunakan dengan memeriksa input/outputnya dalam kondisi baik 	4

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
			<ul style="list-style-type: none"> Siswa memastikan kondisi komputer dapat digunakan dengan memeriksa <i>software</i> yang akan dipakai Siswa memastikan kondisi tombol tekan dan komponen input lainnya dalam kondisi baik Siswa memastikan lampu indikator dan komponen output lainnya dalam kondisi baik 	
			Melakukan pemeriksaan jumlah, spesifikasi dan kelayakan komponen seperti poin di atas namun ada sub poin yang tidak dilakukan	3
			Melakukan pemeriksaan hanya jumlah komponen atau spesifikasi komponen saja (siswa memeriksa tiap komponen hanya dengan melihat tanpa menguji kerja komponen)	2
			Siswa tidak melakukan pemeriksaan komponen	1
	2.3 Pemeriksaan alat dan bahan	12	Memeriksa spesifikasi dan memastikan alat dan bahan dalam kondisi baik	4
			Melakukan pemeriksaan namun ada sebagian komponen yang tidak diperiksa	3
			Melakukan pemeriksaan namun tidak secara menyeluruh	2
			Siswa tidak melakukan pemeriksaan alat dan bahan	1
III	Proses (Sistematis & Cara Kerja) (50%) 3.1 Pembuatan ladder diagram	13	Pembuatan ladder diagram sesuai dengan algoritma dan pengalamatan input/output benar.	4
			Pembuatan ladder diagram sesuai dengan algoritma, namun pengalamatan input/output ada yang salah.	3
			Pembuatan ladder diagram tidak sesuai dengan algoritma, namun pengalamatan input/output benar.	2
			Pembuatan ladder diagram tidak sesuai dengan algoritma dan pengalamatan input/output salah.	1
	3.2 <i>Download</i> dan Transfer program	14	Download dan Transfer program berhasil	4
			Download dan Transfer program berhasil dengan satu kali perbaikan	3
			Download dan Transfer program berhasil dengan perbaikan lebih dari sekali	2
			Download dan Transfer program tidak berhasil	1
	3.3 Pemasangan	15	Pemasangan komponen dan kabel jumper	4

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
	komponen dan kabel jumper		benar	
			Pemasangan komponen benar namun pemasangan kabel jumper salah (1-3 kesalahan)	3
			Pemasangan komponen salah namun pemasangan kabel jumper benar (lebih dari tiga kesalahan)	2
			Pemasangan komponen dan kabel jumper tidak benar	1
IV	Hasil Kerja (20%) 4.1 Uji Coba Komponen Input/Output dengan <i>Hardware</i> trainer PLC (distributing station)	16	Komponen input/output dapat bekerja dengan baik (berhasil) dalam satu kali uji coba	4
			Komponen input/output dapat bekerja dengan baik setelah dilakukan satu kali revisi selama 5 menit	3
			Komponen input/output dapat bekerja dengan baik setelah dilakukan dua kali revisi selama 5 menit setiap kali revisinya	2
			Komponen input/output tidak dapat dioperasikan meskipun telah dilakukan revisi sebanyak dua kali	1
V	Waktu (20%) 5.1 Waktu penyelesaian praktik	17	Siswa dapat menyelesaikan pekerjaan sebelum batas waktu yang ditentukan	4
			Siswa dapat menyelesaikan pekerjaan 5 menit setelah batas waktu yang ditentukan	3
			Siswa dapat menyelesaikan pekerjaan 10 menit setelah batas waktu yang ditentukan	2
			Siswa tidak dapat menyelesaikan, atau dapat menyelesaikan pekerjaan lebih dari 10 menit setelah batas waktu yang ditentukan	1

LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF

No. Butir	Deskripsi Item	Nomor Presensi Siswa															
Aspek Sikap Kerja (Afektif)																	
1	Disiplin																
2	Kehadiran																
3	Keaktifan																
4	Saling menghargai																
5	Kerja sama																
6	Sopan santun																
7	Percaya diri																
8	Keselamatan kerja																
9	Tanggung jawab																
	Total nilai																

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK

No. Butir	Deskripsi Item	Nomor Presensi Siswa															
Persiapan Kerja (10%)																	
10	Persiapan alat dan bahan																
11	Pemeriksaan komponen																
12	Pemeriksaan alat dan bahan																
Skor Komponen :																	
Proses (50%)																	
13	Pembuatan Ladder diaram																
14	Download dan Transfer Program																
15	Pemasangan komponen dan kabel																
Skor Komponen :																	
Hasil Kerja (20%)																	
16	Uji Coba komponen input/output dengan hardware trainer PLC (distributing station)																
Skor Komponen :																	
Waktu (20%)																	
17	Waktu penyelesaian Praktik																
Skor Komponen :																	

Perhitungan Nilai Praktik

	Prosentase Bobot Komponen Penilaian				Nilai Praktik
	Persiapan	Proses	Hasil	Waktu	Nilai Akhir
Bobot (%)	10%	50%	20%	20%	
Skor Komponen					
NK					

Lampiran 3. Surat Keterangan Validasi

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T.
NIP : 19801203 200501 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Anwar Nurkhoiruddin
NIM : 11518241032
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Peningkatan Kompetensi Merakit PLC pada Mata Pelajaran Kontrol Terprogram Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan Media Distributing Station pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok.

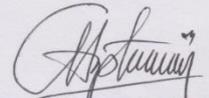
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- Layak digunakan untuk penelitian.
 Layak digunakan dengan perbaikan.
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 26 Januari 2015

Validator



Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T.

NIP. 19801203 200501 1 003

Catatan :

Beri tanda ✓

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andik Asmara, M.Pd.
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Anwar Nurkhoiruddin
NIM : 11518241032
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Peningkatan Kompetensi Merakit PLC pada Mata Pelajaran Kontrol Terprogram Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan Media Distributing Station pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok

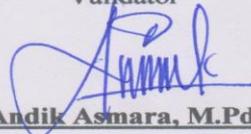
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- Layak digunakan untuk penelitian.
 Layak digunakan dengan perbaikan.
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, *18 Juni* 2015

Validator


Andik Asmara, M.Pd.

Catatan :

Beri tanda ✓

Lampiran 4. Uji Coba Instrumen dan Data Mentah Penelitian
Analisis Butir Test Soal

No Siswa	No Soal																														Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83,3
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	94,4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	88,9
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	94,4
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	55,6	
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	83,3
7	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	66,7
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	77,8
9	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	61,1
10	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	55,6
11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	77,8
12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	66,7
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	77,8
14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	88,9
15	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	77,8
16	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	77,8
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	61,1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	94,4
19	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	83,3
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	77,8
21	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	55,6
22	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	50,0

Hasil Uji Instrumen Soal Test

No Soal	Nilai P	Nilai D	Tingkat Kesulitan	Keterangan
1	0,78	0,06	Mudah	Gugur
2	0,75	0,25	Mudah	Digunakan
3	0,81	-0,13	Mudah	Gugur
4	0,69	0,25	Sedang	Digunakan
5	0,88	0,25	Mudah	Digunakan
6	0,75	0,25	Mudah	Digunakan
7	1,00	0,00	Mudah	Gugur
8	0,88	0,25	Mudah	Digunakan
9	0,97	0,06	Mudah	Gugur
10	1,00	0,00	Mudah	Gugur
11	0,88	0,25	Mudah	Digunakan
12	0,88	0,25	Mudah	Digunakan
13	0,81	0,25	Mudah	Digunakan
14	0,38	0,25	Sedang	Digunakan
15	0,31	0,25	Sedang	Digunakan
16	0,44	0,13	Sedang	Gugur
17	0,34	0,31	Sedang	Digunakan
18	0,81	0,25	Mudah	Digunakan
19	0,50	0,25	Sedang	Digunakan
20	0,81	0,25	Mudah	Digunakan
21	0,91	0,06	Mudah	Gugur
22	0,72	0,06	Mudah	Gugur
23	0,81	0,38	Mudah	Digunakan
24	0,81	0,25	Mudah	Digunakan
25	0,94	0,13	Mudah	Gugur
26	0,34	-0,19	Sedang	Gugur
27	0,59	0,31	Sedang	Digunakan
28	1,00	0,00	Mudah	Gugur
29	1,00	0,00	Mudah	Gugur
30	0,78	0,44	Mudah	Digunakan

Soal Mudah : 22

Soal Sedang : 8

Soal Gugur : 12

Hasil Uji Reabilitas Instrumen Tes

k	18
pq	3,0127
var	6,44434
mean	12,8438
K20	0,56383

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Observasi Afektif

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,753	9

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
item_1	27,63	3,984	,345	,747
item_2	27,50	3,484	,612	,696
item_3	27,69	3,706	,538	,711
item_4	27,38	3,984	,345	,747
item_5	27,75	4,323	,212	,765
item_6	27,00	4,903	,000	,765
item_7	27,38	3,210	,824	,652
item_8	27,69	3,448	,706	,679
item_9	28,00	4,903	,000	,765

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Observasi Psikomotorik

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,827	8

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
item_1	17,34	8,104	,000	,844
item_2	18,91	6,733	,427	,822
item_3	19,28	8,080	-,026	,852
item_4	18,84	5,233	,787	,768
item_5	18,88	5,210	,797	,766
item_6	18,53	6,838	,535	,811
item_7	18,59	5,217	,880	,752
item_8	19,03	5,451	,672	,790

Data Mentah *Pre-test* Kognitif

No Siswa	No Soal																		Nilai	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	88,9	Kelas Eksperimen
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	88,9	
3	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	61,1	
4	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	50,0	
5	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	77,8	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	77,8	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	94,4	
8	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	61,1	
9	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	77,8	
10	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83,3	
11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	83,3	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	77,8	
13	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	66,7	
14	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	50,0	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	83,3	
16	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	55,6	
17	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	66,7	
18	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	77,8	
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	88,9	
20	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	77,8	
21	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	77,8	
22	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	55,6	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	94,4	
24	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	55,6	
25	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	61,1	
26	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	55,6	
27	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	55,6	
28	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	66,7	
29	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	61,1	
30	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	50,0	
31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	66,7	
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	94,4	

Data Mentah *Pre-test* Afektif Kelas Eksperimen

Data Mentah Pretest Afektif Kelas Eksperimen											
No Siswa	Disiplin	Kehadiran	Keaktifan	Saling Menghargai	Kerja Sama	Sopan Santun	Percaya Diri	Keselamatan Kerja	Tanggung Jawab	Total	Nilai
1	4	4	2	3	4	4	3	4	3	31	86,11
2	4	4	2	3	4	4	3	4	3	31	86,11
3	4	4	3	3	3	4	2	4	3	30	83,33
4	4	3	3	3	3	4	2	4	3	29	80,56
5	4	3	3	3	3	4	2	4	3	29	80,56
6	4	4	2	4	3	4	2	4	4	31	86,11
7	4	4	2	4	3	4	2	4	4	31	86,11
8	3	4	3	3	4	4	4	3	3	31	86,11
9	3	3	3	3	4	4	4	3	3	30	83,33
10	3	4	3	3	3	4	4	3	3	30	83,33
11	3	4	3	3	3	3	3	3	3	28	77,78
12	3	4	3	3	3	3	3	3	3	28	77,78
13	3	4	3	3	3	3	3	3	3	28	77,78
14	3	4	3	3	3	3	4	3	4	30	83,33
15	3	4	3	3	3	3	4	3	4	30	83,33
16	3	4	2	3	2	3	2	3	2	24	66,67

Data Mentah *Pre-test* Afektif Kelas Kontrol

Data Mentah Pretest Afektif Kelas Kontrol											
No Siswa	Disiplin	Kehadiran	Keaktifan	Saling Menghargai	Kerja Sama	Sopan Santun	Percaya Diri	Keselamatan Kerja	Tanggung Jawab	Total	Nilai
17	4	4	2	3	4	3	3	4	3	30	83,33
18	4	4	2	3	4	3	3	4	3	30	83,33
19	4	4	2	3	4	3	3	4	3	30	83,33
20	4	4	2	3	4	3	3	4	3	30	83,33
21	4	4	3	3	3	4	3	4	4	32	88,89
22	4	4	3	3	3	4	3	4	4	32	88,89
23	4	4	3	3	3	4	3	4	4	32	88,89
24	4	4	2	2	3	3	2	4	3	27	75,00
25	4	4	2	2	3	3	2	4	3	27	75,00
26	4	3	3	3	4	3	4	3	3	30	83,33
27	4	3	3	3	4	3	4	3	3	30	83,33
28	4	4	3	3	4	3	4	3	3	31	86,11
29	4	4	3	3	4	4	4	3	4	33	91,67
30	4	3	3	3	4	4	4	3	4	32	88,89
31	4	4	2	3	3	4	2	4	4	30	83,33
32	4	3	2	3	3	4	2	4	4	29	80,56

Data Mentah *Pre-test* Psikomotorik Kelas Eksperimen

Data Mentah Pretest Psikomotorik Kelas Kontrol														
No Siswa	No Butir								Skor Komponen				Total	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4		
1	4	2	3	2	2	3	3	3	0,3	1,17	0,6	0,6	2,7	66,67
2	4	2	3	2	2	3	3	3	0,3	1,17	0,6	0,6	2,7	66,67
3	4	3	2	2	2	2	2	1	0,3	1	0,4	0,2	1,9	47,50
4	4	3	2	2	2	2	2	1	0,3	1	0,4	0,2	1,9	47,50
5	4	3	2	3	3	3	3	3	0,3	1,5	0,6	0,6	3,0	75,00
6	4	3	2	3	3	3	3	3	0,3	1,5	0,6	0,6	3,0	75,00
7	4	3	2	4	4	3	4	3	0,3	1,83	0,8	0,6	3,5	88,33
8	4	3	2	4	4	3	4	3	0,3	1,83	0,8	0,6	3,5	88,33
9	4	3	2	4	4	3	4	3	0,3	1,83	0,8	0,6	3,5	88,33
10	4	2	2	3	3	3	3	2	0,27	1,5	0,6	0,4	2,8	69,17
11	4	2	2	3	3	3	3	2	0,27	1,5	0,6	0,4	2,8	69,17
12	4	2	2	3	3	3	3	2	0,27	1,5	0,6	0,4	2,8	69,17
13	4	3	2	2	2	3	3	2	0,3	1,17	0,6	0,4	2,5	61,67
14	4	3	2	2	2	3	3	2	0,3	1,17	0,6	0,4	2,5	61,67
15	4	3	2	2	2	3	3	2	0,3	1,17	0,6	0,4	2,5	61,67
16	4	2	2	3	2	3	3	2	0,27	1,33	0,6	0,4	2,6	65

Data Mentah *Pre-test* Psikomotorik Kelas Kontrol

Data Mentah Pretest Psikomotorik Kelas Kontrol														
No Siswa	No Butir								Skor Komponen				Total	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4		
17	4	3	2	3	3	3	3	3	0,3	1,5	0,6	0,6	3	75
18	4	3	2	3	3	3	3	3	0,3	1,5	0,6	0,6	3	75
19	4	3	2	3	3	3	3	3	0,3	1,5	0,6	0,6	3	75
20	4	3	2	3	3	3	3	3	0,3	1,5	0,6	0,6	3	75
21	4	2	2	2	2	3	2	2	0,27	1,17	0,4	0,4	2,23	55,83
22	4	2	2	2	2	3	2	2	0,27	1,17	0,4	0,4	2,23	55,83
23	4	2	2	2	2	3	2	2	0,27	1,17	0,4	0,4	2,23	55,83
24	4	2	2	2	2	2	2	1	0,27	1	0,4	0,2	1,87	46,67
25	4	2	2	2	2	2	2	1	0,27	1	0,4	0,2	1,87	46,67
26	4	2	2	2	2	3	3	3	0,27	1,17	0,6	0,6	2,63	65,83
27	4	2	2	2	2	3	3	3	0,27	1,17	0,6	0,6	2,63	65,83
28	4	2	2	2	2	3	3	3	0,27	1,17	0,6	0,6	2,63	65,83
29	4	2	2	2	2	2	2	2	0,27	1	0,4	0,4	2,07	51,67
30	4	2	2	2	2	2	2	2	0,27	1	0,4	0,4	2,07	51,67
31	4	2	2	2	2	3	2	2	0,27	1,17	0,4	0,4	2,23	55,83
32	4	2	2	2	2	3	2	2	0,27	1,17	0,4	0,4	2,23	55,83

Data Mentah *Post-test* Kognitif

No Siswa	No Soal																		Nilai	Kelas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83,3	Kelas Eksperimen
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	94,4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	77,8	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	77,8	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	88,9	
6	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83,3	
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94,4	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0	
9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94,4	
10	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83,3	
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	88,9	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	88,9	
13	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	77,8	
14	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	77,8	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	88,9	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	83,3	
17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	77,8	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	83,3	
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	94,4	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	88,9	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	77,8	
22	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	61,1	
23	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	61,1	
24	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	61,1	
25	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	66,7	
26	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	72,2	
27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	77,8	
28	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	66,7	
29	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	77,8	
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	72,2	
31	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	77,8	
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	83,3	

Data Mentah *Post-test* Afektif Kelas Eksperimen

Data Mentah Pretest Afektif Kelas Eksperimen											
No Siswa	Disiplin	Kehadiran	Keaktifan	Saling Menghargai	Kerja Sama	Sopan Santun	Percaya Diri	Keselamatan Kerja	Tanggung Jawab	Total	Nilai
1	4	4	3	3	4	4	4	3	3	32	88,89
2	4	4	3	3	4	4	4	3	3	32	88,89
3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	31	86,11
4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	31	86,11
5	4	4	3	3	4	4	3	3	3	31	86,11
6	4	4	3	3	4	4	3	3	3	31	86,11
7	4	4	3	3	4	4	4	3	3	32	88,89
8	4	4	3	3	4	4	4	3	3	32	88,89
9	4	4	3	3	4	4	4	3	3	32	88,89
10	4	4	4	3	4	3	4	3	3	32	88,89
11	3	3	4	3	4	3	4	3	3	30	83,33
12	4	4	4	3	4	3	4	3	3	32	88,89
13	4	4	2	3	4	3	2	3	3	28	77,78
14	4	4	2	3	4	3	2	3	3	28	77,78
15	4	4	2	3	4	3	2	3	3	28	77,78
16	4	4	3	3	4	3	3	3	3	30	83,33

Data Mentah *Post-test* Afektif Kelas Kontrol

Data Mentah Posttest Afektif Kelas Kontrol											
No Siswa	Disiplin	Kehadiran	Keaktifan	Saling Menghargai	Kerja Sama	Sopan Santun	Percaya Diri	Keselamatan Kerja	Tanggung Jawab	Total	Nilai
17	4	4	3	3	3	3	4	3	3	30	83,33
18	4	4	3	3	3	3	4	3	3	30	83,33
19	4	4	3	3	3	3	4	3	3	30	83,33
20	4	4	3	3	3	3	4	3	3	30	83,33
21	4	4	3	3	3	4	3	3	3	30	83,33
22	4	4	3	3	3	4	3	3	3	30	83,33
23	4	4	3	4	4	4	3	3	3	32	88,89
24	4	4	3	4	3	4	3	3	4	32	88,89
25	4	4	3	4	3	4	3	3	4	32	88,89
26	4	3	3	3	4	3	4	3	3	30	83,33
27	4	4	3	3	3	3	3	3	4	30	83,33
28	4	4	3	3	3	3	3	3	4	30	83,33
29	4	4	3	4	4	4	3	3	3	32	88,89
30	4	4	4	3	4	4	3	3	3	32	88,89
31	3	4	4	3	4	4	3	3	3	31	86,11
32	3	4	3	3	3	4	3	3	3	29	80,56

Data Mentah *Post-test* Psikomotorik Kelas Eksperimen

Data Mentah Pretest Psikomotorik Kelas Eksperimen														
No Siswa	No Butir								Skor Komponen				Total	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4		
1	3	4	3	4	4	4	4	4	0,33	2	0,8	0,8	3,93	98,33
2	3	4	3	4	4	4	4	4	0,33	2	0,8	0,8	3,93	98,33
3	3	3	3	4	3	4	3	3	0,3	1,83	0,6	0,6	3,33	83,33
4	3	3	3	4	3	4	3	3	0,3	1,83	0,6	0,6	3,33	83,33
5	3	3	4	4	4	4	4	3	0,33	2	0,8	0,6	3,73	93,33
6	3	3	4	4	4	4	4	3	0,33	2	0,8	0,6	3,73	93,33
7	4	4	4	4	3	4	4	4	0,4	1,83	0,8	0,8	3,83	95,83
8	4	4	4	4	3	4	4	4	0,4	1,83	0,8	0,8	3,83	95,83
9	4	4	4	4	3	4	4	4	0,4	1,83	0,8	0,8	3,83	95,83
10	4	4	3	3	3	4	4	3	0,37	1,67	0,8	0,6	3,43	85,83
11	4	4	3	3	3	4	4	3	0,37	1,67	0,8	0,6	3,43	85,83
12	4	4	3	3	3	4	4	3	0,37	1,67	0,8	0,6	3,43	85,83
13	3	3	3	3	3	4	3	3	0,3	1,67	0,6	0,6	3,17	79,17
14	3	3	3	3	3	4	3	3	0,3	1,67	0,6	0,6	3,17	79,17
15	3	3	3	3	3	4	3	3	0,3	1,67	0,6	0,6	3,17	79,17
16	3	3	3	4	3	4	3	3	0,3	1,83	0,6	0,6	3,33	83,33

Data Mentah *Post-test* Psikomotorik Kelas Kontrol

Data Mentah Posttest Psikomotorik Kelas Kontrol														
No Siswa	No Butir								Skor Komponen				Total	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4		
17	4	3	3	3	3	3	3	4	0,33	1,5	0,6	0,8	3,23	80,83
18	4	3	3	3	3	3	3	4	0,33	1,5	0,6	0,8	3,23	80,83
19	4	3	3	3	3	3	3	4	0,33	1,5	0,6	0,8	3,23	80,83
20	4	3	3	3	3	3	3	4	0,33	1,5	0,6	0,8	3,23	80,83
21	3	3	2	3	4	3	3	3	0,27	1,67	0,6	0,6	3,13	78,33
22	3	3	2	3	4	3	3	3	0,27	1,67	0,6	0,6	3,13	78,33
23	3	3	3	4	3	3	3	3	0,3	1,67	0,6	0,6	3,17	79,17
24	3	3	2	4	3	3	3	3	0,27	1,67	0,6	0,6	3,13	78,33
25	4	4	4	3	3	3	3	3	0,4	1,5	0,6	0,6	3,1	77,50
26	3	3	2	4	3	3	3	3	0,27	1,67	0,6	0,6	3,13	78,33
27	3	3	3	3	3	4	4	3	0,3	1,67	0,8	0,6	3,37	84,17
28	3	3	3	3	3	4	4	3	0,3	1,67	0,8	0,6	3,37	84,17
29	3	3	3	4	3	3	3	3	0,3	1,67	0,6	0,6	3,17	79,17
30	3	3	3	4	3	3	3	3	0,3	1,67	0,6	0,6	3,17	79,17
31	3	3	3	3	3	4	3	3	0,3	1,67	0,6	0,6	3,17	79,17
32	3	3	3	4	3	3	3	3	0,3	1,67	0,6	0,6	3,17	79,17

Data Induk Siswa

Kelas Eksperimen

No	NIS	Nama
1	14530	Adnanta Zulfakar
2	14531	Akhmad Satia D R
3	14532	Amelia Oktaviani
4	14535	Dwi Sulistiyono
5	14537	Enggar Dwimanda H
6	14538	Erdianto Yuli Saputro
7	14539	Evie Octavia
8	14540	Fajar Nur Rohmat
9	14544	Istiqomah
10	14548	Mukhlis Ogam W
11	14549	Nanda Septia Ningrum
12	14551	Nur Setiyaningsih
13	14555	Toni Fajar Ristanto
14	14556	Tri Utami
15	14558	Yesi Ismawati
16	14559	Yoga Adi Prasetyio

Kelas Kontrol

No	NIS	Nama
17	14533	Arung Rakhe S
18	14534	Desita Lois
19	14536	Eka Yesi Yunianti
20	14541	Handri Sugihartono
21	14542	Hanson Prima Saputra
22	14543	Ilham Muhammad F
23	14545	Janu Jatmiko Aji
24	14546	Mudrik Hanafi
25	14547	Muhammad Razzak
26	14550	Novita Sari Eka H
27	14552	Putri Nilam Sari
28	14553	Reilnaldy Agung K
29	14554	Ria Safitri
30	14557	Tri Wahyu Nugroho
31	14560	Yohanes Novi Aji P
32	14561	Yusuf Astianto

Lampiran 5. Hasil Analisa Data

Perhitungan Distribusi Kategori Nilai Tes Kognitif

Nilai rata-rata ideal (M_i) = $\frac{1}{2}$ (Nilai Ideal Maksimum + Nilai Ideal Minimum)

$$= \frac{1}{2} (100 + 0)$$

$$= 50$$

Standar Deviasi Ideal (S_{Di}) = $\frac{1}{6}$ (Nilai Ideal Maksimum – Nilai Ideal Minimum)

$$= \frac{1}{6} (100 - 0)$$

$$= 16,67$$

Kecenderungan Skor	Kategori
$Skor \geq M_i + 1,5 S_{Di}$	Sangat Baik
$M_i + 1,5 S_{Di} > Skor \geq M_i$	Baik
$M_i > Skor \geq M_i - 1,5 S_{Di}$	Cukup
$Skor < M_i - 1,5 S_{Di}$	Kurang

$$M_i + 1,5 S_{Di} = 75$$

$$M_i - 1,5 S_{Di} = 25$$

Kategori	Interval Nilai
Sangat Baik	75 – 100
Baik	50 – 74
Cukup	25 – 49
Kurang	0 - 24

Perhitungan Distribusi Kategori Nilai Afektif

Nilai rata-rata ideal (M_i) = $\frac{1}{2}$ (Nilai Ideal Maksimum + Nilai Ideal Minimum)

$$= \frac{1}{2} (100 + 25)$$

$$= 62,50$$

Standar Deviasi Ideal (S_{Di}) = $\frac{1}{6}$ (Nilai Ideal Maksimum – Nilai Ideal Minimum)

$$= \frac{1}{6} (100 - 25)$$

$$= 12,5$$

Kecenderungan Skor	Kategori
Skor $\geq M_i + 1,5 S_{Di}$	Sangat Baik
$M_i + 1,5 S_{Di} > \text{Skor} \geq M_i$	Baik
$M_i > \text{Skor} \geq M_i - 1,5 S_{Di}$	Cukup
Skor $< M_i - 1,5 S_{Di}$	Kurang

$$M_i + 1,5 S_{Di} = 81,25$$

$$M_i - 1,5 S_{Di} = 43,75$$

Kategori	Interval Nilai
Sangat Baik	81,25 – 100
Baik	62,50 – 81,24
Cukup	43,75 – 62,49
Kurang	0 – 43,74

Perhitungan Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik

Nilai rata-rata ideal (M_i) = $\frac{1}{2}$ (Nilai Ideal Maksimum + Nilai Ideal Minimum)

$$= \frac{1}{2} (100 + 25)$$

$$= 62,50$$

Standar Deviasi Ideal (S_{Di}) = $\frac{1}{6}$ (Nilai Ideal Maksimum – Nilai Ideal Minimum)

$$= \frac{1}{6} (100 - 25)$$

$$= 12,5$$

Kecenderungan Skor	Kategori
Skor $\geq M_i + 1,5 S_{Di}$	Sangat Baik
$M_i + 1,5 S_{Di} > \text{Skor} \geq M_i$	Baik
$M_i > \text{Skor} \geq M_i - 1,5 S_{Di}$	Cukup
Skor $< M_i - 1,5 S_{Di}$	Kurang

$$M_i + 1,5 S_{Di} = 81,25$$

$$M_i - 1,5 S_{Di} = 43,75$$

Kategori	Interval Nilai
Sangat Baik	81,25 – 100
Baik	62,50 – 81,24
Cukup	43,75 – 62,49
Kurang	0 – 43,74

Perhitungan Distribusi Kategori Nilai Kompetensi

Nilai rata-rata ideal (M_i) = $\frac{1}{2}$ (Nilai Ideal Maksimum + Nilai Ideal Minimum)

$$= \frac{1}{2} (100 + 16,7)$$

$$= 58,35$$

Standar Deviasi Ideal (S_{Di}) = $\frac{1}{6}$ (Nilai Ideal Maksimum – Nilai Ideal Minimum)

$$= \frac{1}{6} (100 - 16,7)$$

$$= 13,83$$

Kecenderungan Skor	Kategori
$Skor \geq M_i + 1,5 S_{Di}$	Sangat Baik
$M_i + 1,5 S_{Di} > Skor \geq M_i$	Baik
$M_i > Skor \geq M_i - 1,5 S_{Di}$	Cukup
$Skor < M_i - 1,5 S_{Di}$	Kurang

$$M_i + 1,5 S_{Di} = 79,18$$

$$M_i - 1,5 S_{Di} = 37,53$$

Kategori	Interval Nilai
Sangat Baik	79,18 – 100
Baik	58,35 – 79,17
Cukup	37,53 – 58,34
Kurang	0 – 37,52

Perhitungan Hipotesis

Pretest Kelas Kontrol – Eksperimen Kognitif

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1	16	17,97	287,50
Nilai	2	16	15,03	240,50
	Total	32		

Test Statistics ^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	104,500
Wilcoxon W	240,500
Z	-,895
Asymp. Sig. (2-tailed)	,371
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,381 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Pretest Kelas Kontrol – Eksperimen Afektif

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1	16	14,50	232,00
Nilai	2	16	18,50	296,00
	Total	32		

Test Statistics ^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	96,000
Wilcoxon W	232,000
Z	-1,245
Asymp. Sig. (2-tailed)	,213
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,239 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Pretest Kelas Kontrol – Eksperimen Psikomotorik

Ranks

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	1	16	19,50	312,00
	2	16	13,50	216,00
	Total	32		

Test Statistics^a

	Nilai
Mann-Whitney U	80,000
Wilcoxon W	216,000
Z	-1,822
Asymp. Sig. (2-tailed)	,069
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,073 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Pretest – Posttest Kelas Eksperimen Kognitif

Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-3,052 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,002

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Pretest – Posttest Kelas Eksperimen Afektif

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-2,315 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,021

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Pretest – Posttest Kelas Eksperimen Psikomotorik

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-3,527 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Pretest – Posttest Kelas Kontrol Kognitif

Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-1,956 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,050

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Pretest – Posttest Kelas Kontrol Afektif

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-,171 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,864

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Pretest – Posttest Kelas Kontrol Psikomotorik

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-3,526 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Posttest Kelas Eksperimen – Kontrol Kognitif

Mann-Whitney Test

Test Statistics^a

	Nilai
Mann-Whitney U	45,500
Wilcoxon W	181,500
Z	-3,165
Asymp. Sig. (2-tailed)	,002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,001 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Posttest Kelas Eksperimen – Kontrol Afektif

Test Statistics^a

	Nilai
Mann-Whitney U	108,500
Wilcoxon W	244,500
Z	-,773
Asymp. Sig. (2-tailed)	,439
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,468 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Posttest Kelas Eksperimen – Kontrol Psikomotorik

Test Statistics^a

	Nilai
Mann-Whitney U	31,500
Wilcoxon W	167,500
Z	-3,677
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Perbedaan Peningkatan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Aspek Kognitif

Mann-Whitney Test

	Nilai
Mann-Whitney U	100,500
Wilcoxon W	236,500
Z	-1,054
Asymp. Sig. (2-tailed)	,292
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,305 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Perbedaan Peningkatan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Aspek Afektif

	Nilai
Mann-Whitney U	69,500
Wilcoxon W	205,500
Z	-2,265
Asymp. Sig. (2-tailed)	,024
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,026 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Perbedaan Peningkatan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Aspek Psikomotorik

	Nilai
Mann-Whitney U	123,000
Wilcoxon W	259,000
Z	-,189
Asymp. Sig. (2-tailed)	,850
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,867 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

Lampiran 6. Surat-surat Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 586166 psw. 276.289,296 (0274) 636734 Fax. (0274) 686734 Certificate No. QGC 00582
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id : teknik@uny.ac.id

Nomor : 1886/1134/PL/2015

07 Juli 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 Sleman c.q. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kabupaten Sleman
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi DIY
5. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Sleman
6. Kepala SMK Negeri 2 Depok

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Peningkatan Kompetensi Merakit PLC Pada Mata Pelajaran Kontrol Terprogram Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan Media Distributing Station Pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Anwar Narkheiruddin	11518241032	Pend. Teknik Mekatronika - S1	SMK Negeri 2 Depok

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Tetek Heru T. M., M.Pd

NIP : 19680406 199303 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Agustus 2015 s/d September 2015.

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



NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasunya Nomor 1 Bora, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 952800, Faksimile (0274) 856600
Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail: bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 2867 / 2015

**TENTANG
PENELITIAN**

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
Nomor : 070/Kesbang/2803/2015
Hal : Rekomendasi Penelitian
Tanggal : 13 Juli 2015

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : ANWAR NURKEHOIRUDDIN
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 11518241032
Program/Tingkat : SI
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang Depok Sleman
Alamat Rumah : DK, VIII Paluhun Kidul Trimarti Srandakan Dantel
No. Telp / HP : 085743122380
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra-Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
PENINGKATAN KOMPETENSI MERAKIT PLC PADA MATA PELAJARAN
KONTROL TERPROGRAM MENGGUNAKAN METODE PEMBELAJARAN
BERBASIS MASALAH DAN MEDIA DISTRIBUSI STATION PADA
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2
DEPOK
Lokasi : SMKN 2 Depok, Depok, Sleman
Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 13 Juli 2015 s.d. 11 Oktober 2015

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa, atau Kepala Instansi) untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disadap/dipinjamkan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipatuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Dengan izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintahan setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 13 Juli 2015

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris



Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
4. Camat Depok
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Depok
6. Ka. SMKN 2 Depok, Depok, Sleman
7. Dekan F. Teknik - UNY
8. Yang bersangkutan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814
(Hunting)
YOGYAKARTA 55213

operasi@dy.ri.go.id

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REGA/109/7/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **1886/H34/PL/2015**
Tanggal : **7 JULI 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 Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintahan 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.

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

Nama : **ANWAR NURKHOIRUDDIN** NIP/NIM : **11518241032**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **PENINGKATAN KOMPETENSI MERAKIT PLC PADA MAPEL KONTROL TERPROGRAM MENGGUNAKAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DAN MEDIA DISTRIBUTING STATION PADA PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK N 2**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **7 JULI 2015 s.d 7 OKTOBER 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.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan ditubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mematuhi 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.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **7 JULI 2015**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perencanaan dan Pembangunan
Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan :

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



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLARHAGA
SMK NEGERI 2 DEPOK
Mrican, Caburlungga, Depok, Sleman Telp. 513515 Fax. 513435
E-mail : smkn2depok@yahoo.com
YOGYAKARTA 55281

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070 / 1400

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Depok Sleman, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : Anwar Nurkhoiruddin
No.Induk Mahasiswa : 11518241032
Prodi / Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika
: Fakultas Teknik
: Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan kegiatan Penelitian pada tanggal 18 Agustus - 2 September 2015 dengan judul " Peningkatan Kompetensi Merakit PLC Pada Mata Pelajaran Kontrol Terprogram Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dan Media Distributing Station Pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok "

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 2 September 2015
Kepala Sekolah

Des. Aragani Mizan Zakaria
Pembina, IV/a
NIP. 19630203 198803 1 010

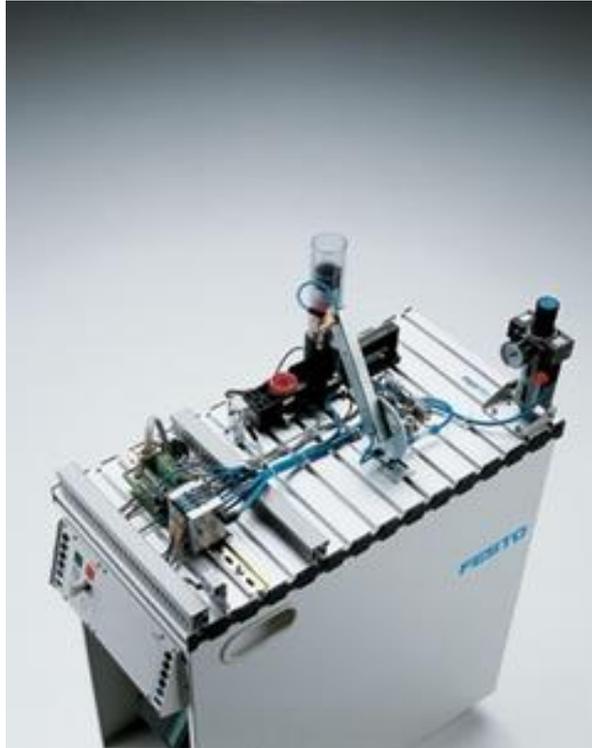


Lampiran 7. Bahan Ajar

Jobsheet *Distributing Station*

Job Sheet

Distributing Station



Dipergunakan untuk :
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
TEKNIK OTOMASI INDUSTRI
2015

1. Pengertian Distributing Station

Distributing station merupakan sebuah alat yang mensimulasikan kerja mesin yang ada di industri. *Distributing station* hanyalah salah satu bagian dari sebuah proses mesin secara keseluruhan. Di bagian ini, benda kerja akan diproses dengan urutan, benda kerja dimasukkan ,kemudian akan didorong oleh silinder untuk maju, setelah itu mesin rotari kan berputar dan mengambil benda kerja tersebut melalui katup penghisap. Kemudian barang dipindahkan ke *station* berikutnya.

2. Komponen Distributing Station

Distributing Station terdiri dari beberapa komponen penyusun, yaitu:

A. Double Acting Cylinder



Gambar 1. *Double Acting Cylinder*

Double Acting Cylinder merupakan aktuator silinder yang dikendalikan oleh udara, dapat digerakkan maju – mundur. Fungsi dari silinder ini adalah untuk mendorong benda kerja pada *magazine*.

B. Rotary Cylinder



Gambar 2. *Rotary Cylinder*

Rotary Cylinder merupakan aktuator silinder bertenaga udara. Perbedaannya dengan Double Acting Cylinder adalah, Rotary Cylinder ini bergerak berputar, dengan sudut putar 180 derajat. Fungsi silinder ini adalah menggerakkan lengan pengambil benda, untuk mengambil dan membuang benda kerja.

C. Vacuum Valve



Gambar 3. *Vacuum Valve*

Vacuum Valve berfungsi untuk menghisap benda kerja agar ikut bergerak dengan lengan pengambil benda. *Vacuum Valve* dapat bekerja dengan optimal apabila tekanan udara diatas 3 bar.

D. Sensor Benda



Gambar 4. Fotodioda

Sensor benda yang digunakan adalah fotodioda. Berfungsi untuk mendeteksi ada tidaknya benda kerja pada *magazine*. Fotodioda bekerja dengan cara memantulkan cahaya ke benda kerja.

E. Limit Switch



Gambar 5. *Limit Switch*

Limit switch berfungsi untuk mendeteksi posisi dari *rotary cylinder*. Jika posisi *rotary cylinder* berada pada 90 derajat ke kanan atau ke kiri, maka *limit switch* akan aktif.

F. Kotak Kontrol



Gambar 6. Kotak Kontrol

Kotak kontrol berisi *port* masukan dan keluaran. *Port* ini nantinya akan dihubungkan dengan PLC, dan dikendalikan melalui PLC. Tegangan kerja yang dibutuhkan adalah 24 VDC.

3. Prinsip Kerja Distributing Station

Media *distributing station* ini memiliki prinsip kerja dengan memindahkan benda kerja dari posisi awal menuju ke *station* berikutnya. Pertama, benda diletakkan pada *magazine*, sensor benda akan aktif jika mendeteksi benda. Silinder pendorong akan aktif, dan mendorong benda kerja. Lengan putar yang digerakkan oleh sistem pneumatik akan berputar mengambil benda kerja.

Setelah lengan pada posisi ambil benda kerja, katup hisap akan menyala dan benda akan melekat pada lengan putar. Lengan putar akan berputar ke posisi buang benda dan ketika menyentuh *limit switch*, katup hisap akan berhenti, dan benda terjatuh ke *station* berikutnya.



Gambar 6. Diagram Alur *Distributing Station*

Job Sheet Praktikum

DISTRIBUTING STATION

A. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik peserta dapat:

1. Membuat program sequensial secara manual pada distributing station.

B. Peralatan

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. Module Distributing Station | 1 unit |
| 2. Modul PLC | 1 unit |
| 3. Komputer | 1 set |
| 4. Multimeter | 1 buah |
| 5. Kabel Penghubung | secukupnya |

C. Permasalahan

1. Sebuah Distributing Station, memiliki alur kerja sebagai berikut

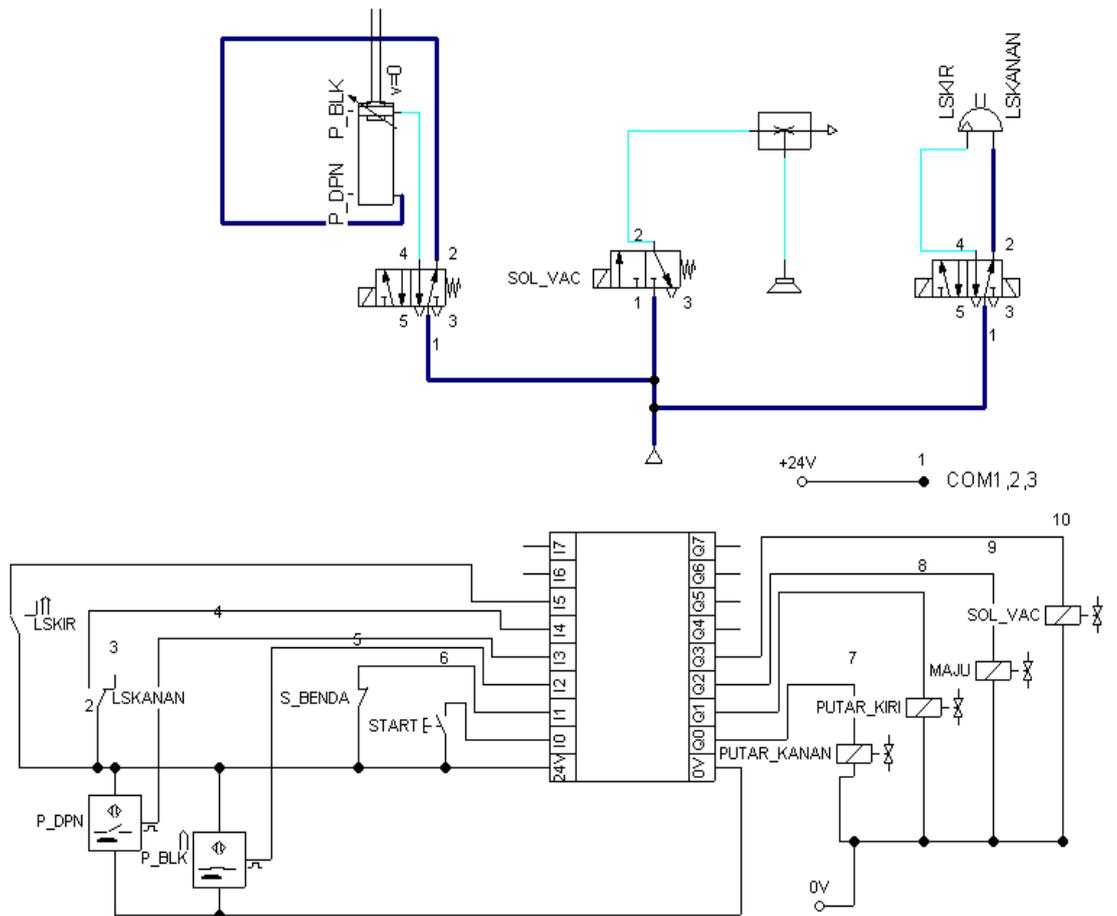


:

Bagaimanakah program yang sesuai untuk langkah kerja di atas?

D. Panduan Distributing Station

1. Gambar Rangkaian



2. Koneksi Jumper



Keterangan :

Hijau : Masuk Ke Output PLC

Kuning : Masuk Ke Input PLC

E. Tugas

1. Buatlah Program yang sesuai dengan alur kerja Distributing Station seperti di atas.
2. Uji program ke trainer.

JOB SHEET PRAKTIKUM I

A. Tujuan

Setelah melakukan praktik ini, siswa dapat :

1. Membuat program silinder putar kanan pada distributing station.
2. Membuat program pendorong pada distributing station.

B. Waktu

4 x 45 Menit

C. Alat dan Bahan

1. Module Distributing station	1 unit
2. Modul PLC	1 unit
3. Komputer	1 unit
4. Multimeter	1 buah
5. Adaptor DC	1 buah
6. Kabel penghubung	secukupnya

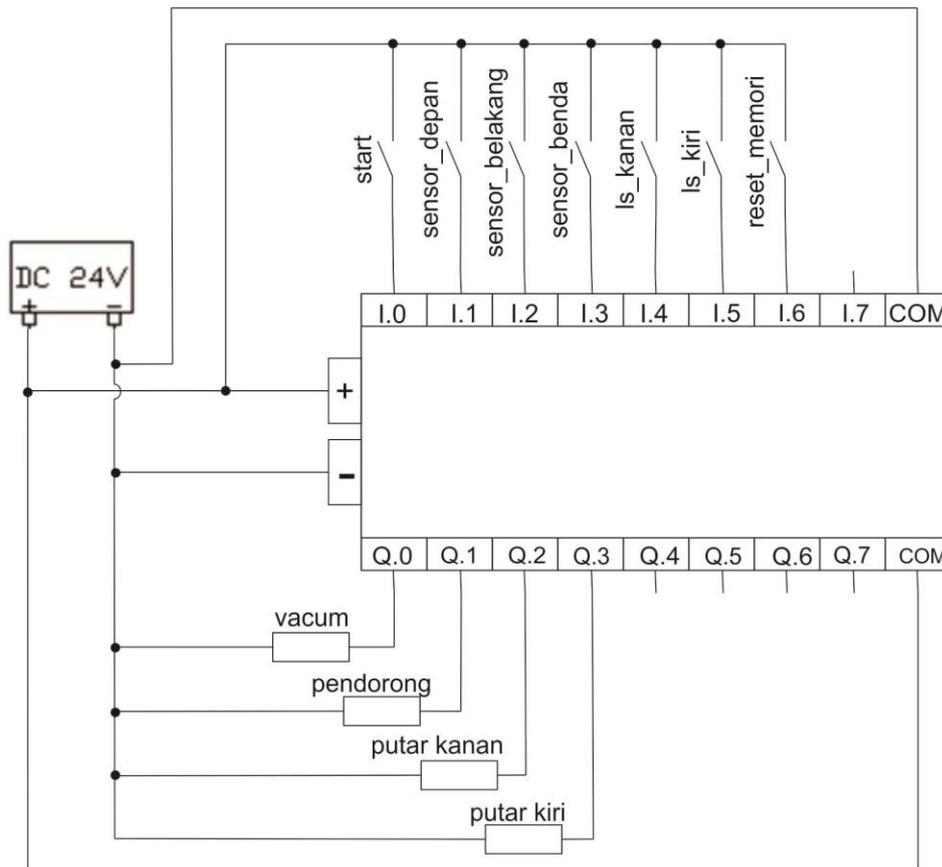
D. Permasalahan

1. Sebuah Distributing Station, memiliki sebuah tombol start. Jika dimasukkan benda kerja dan tombol start ditekan, maka lengan pemindah akan berputar ke kanan.
2. Setelah lengan pemindah berputar ke kanan, satu detik kemudian pendorong akan maju. Ketika tombol reset di tekan, pendorong dan lengan pengambil kembali ke posisi awal.

E. Tugas

1. Buatlah Program sesuai dengan permasalahan di atas.
2. Buat Laporan hasil praktik.

F. Gambar Kerja



Gambar Rangkaian PLC



Keterangan :

Hijau : Masuk Ke Output PLC

Kuning : Masuk Ke Input PLC

JOB SHEET PRAKTIKUM II

E. Tujuan

Setelah melakukan praktik ini, siswa dapat :

3. Membuat program silinder putar kiri pada distributing station.
4. Membuat program vacum pada distributing station.

F. Waktu

4 x 45 Menit

G. Alat dan Bahan

1. Module Distributing station	1 unit
2. Modul PLC	1 unit
3. Komputer	1 unit
4. Multimeter	1 buah
5. Adaptor DC	1 buah
6. Kabel penghubung	secukupnya

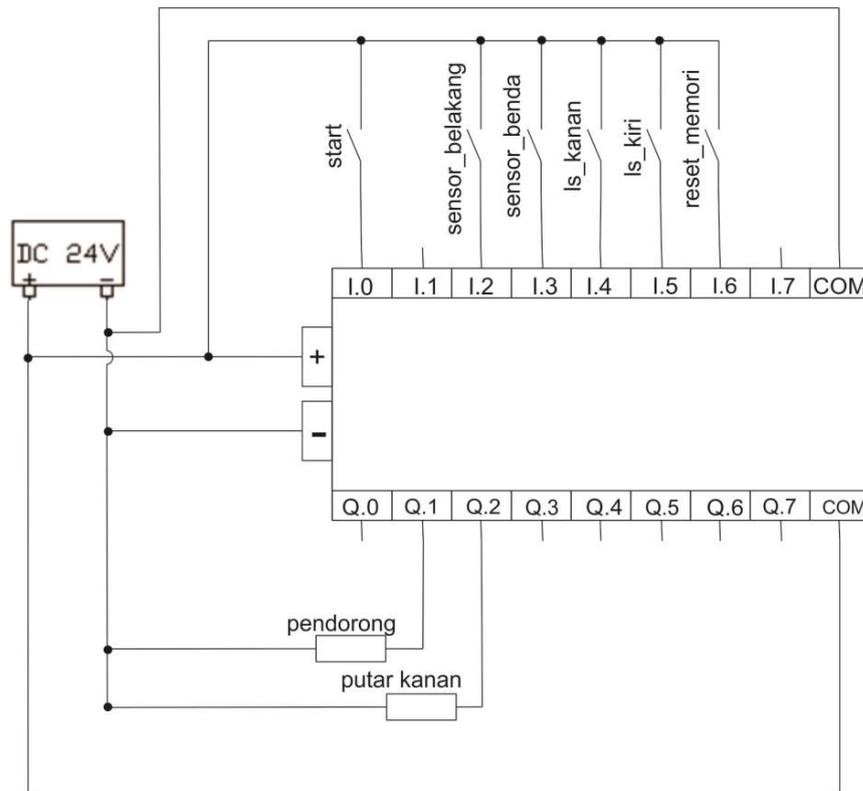
H. Permasalahan

1. Sebuah Distributing Station, memiliki sebuah tombol start. Jika dimasukkan benda kerja dan tombol start ditekan, maka lengan pemindah akan berputar ke kanan. Setelah lengan pemindah berputar ke kanan, satu detik kemudian pendorong akan maju. Selang satu detik, lengan pemindah akan berputar ke kiri.
2. Satu detik setelah lengan pemindah berputar ke kiri, vacuum akan aktif. Satu detik kemudian lengan pemindah berputar ke kanan dan vacuum mati.

I. Tugas

1. Buatlah Program sesuai dengan permasalahan di atas.
2. Buat Laporan hasil praktik.

J. Gambar Kerja



Gambar Rangkaian PLC



Keterangan :

Hijau : Masuk Ke Output PLC

Kuning : Masuk Ke Input PLC

RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Kelas/Semester	: XII / 5 (Lima)
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Materi Pokok	: Operasional PLC : Pengoperasian PLC untuk keperluan system otomasi industry, Ragam aplikasi PLC pada system otomasi industry, tahap-tahap perancangan system kendali (kendali task) dan Implementasi dan instalasi PLC: Pengawatan (Wiring) I/O & Commissioning PLC pada system otomasi industry.
Alokasi Waktu	: 10 x 45 menit
Tahun Pelajaran	: 2015/2016

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
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.
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 dan Indikator

- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
 - 2.1.1. Mengikuti standar prosedur untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja (keselamatan kerja)
 - 2.1.2. Melaksanakan tugas yang telah diberikan (bertanggung jawab)
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
 - 2.2.1. Menerima pendapat dari anggota kelompok yang lain
- 4.12. Mengoperasikan *PLC* sebagai pengendali system otomasi industri
 - 4.12.1. Mengoperasikan *MPS Distributing Station* dengan *PLC* sesuai dengan Prosedur Operasional
- 3.13. Memasang instalasi system control dengan *PLC*
 - 3.13.1. Memasang rangkaian *input MPS Distributing Station* dengan *PLC*
 - 3.13.2. Memasang rangkaian *output MPS Distributing Station* dengan *PLC*
- 4.13. Menginstalasi *PLC* sebagai pengendali system otomasi industry
 - 4.13.1. Membuat program *PLC* untuk mengendalikan *MPS Distributing Station*

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa mampu :

1. Membuat program *PLC* untuk mengendalikan *MPS Distributing Station* dengan *PLC* dengan baik sesuai permintaan soal.
2. Siswa mampu memasang rangkaian *input MPS Distributing Station* dengan rapi dan benar.
3. Siswa mampu memasang rangkaian *output MPS Distributing Station* dengan rapi dan benar.

4. Siswa mampu mengoperasikan MPS *Distributing Station* dengan PLC sesuai dengan prosedur operasional.

D. Materi Pembelajaran

1. Program dan pengendalian MPS *Distributing Station*. Materi memuat tahap – tahap pembuatan program dengan PLC dimulai dari identifikasi komponen *input*, identifikasi komponen *output*, perancangan program PLC, pemasangan rangkaian *input* dan *output* pada MPS *Distributing Station* dengan PLC, serta tatacara operasional MPS *Distributing Station*.

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Problem Based Learning (PBL)

F. Media, Alat, Bahan

- Media : Jobsheet *Distributing Station*
- Alat : LCD Projector dan Komputer
- Bahan : Modul *Distributing Station* dengan PLC

G. Sumber Pembelajaran

- Jobsheet *Distributing Station*
- Power Point pemrograman sequensial

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1 dan 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembukaan <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, meminta salah satu siswa memimpin do'a sebelum mengawali pembelajaran • Guru melakukan presensi siswa dan mencatat jam kehadiran setiap siswa 2. Apersepsi Mengaitkan materi sekarang dengan materi sebelumnya. 3. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh aplikasi penggunaan PLC di industri sebagai sistem otomasi di industri. • Memberi video penerapan sistem otomasi industri. 4. Menyampaikan manfaat materi pembelajaran Menyampaikan rencana kegiatan dan penilaian : siswa mencapai ketuntasan belajar dengan model belajar Group Investigation Penilaian meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap 	20
Inti	<p>Indikator</p> <p>Nama Indikator (Pengetahuan)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan Jobsheet Distributing Station • Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar • Siswa membaca/mengamati sumber belajar : Jobsheet • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>Menanya</p> <p>Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca/diamati</p> 2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi 	135

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<p>masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan : <ul style="list-style-type: none"> ○ Memasang rangkaian <i>input</i> dan <i>output</i> dari MPS <i>Distributing Station</i> ○ Membuat program PLC untuk mengendalikan MPS <i>Distributing Station</i> dengan PLC ○ Mengoperasikan MPS <i>Distributing Station</i> dengan PLC sesuai dengan cara kerja modul MPS <i>Distributing Station</i>. • Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet, buku dan jobsheet tentang : <ul style="list-style-type: none"> ○ Memasang rangkaian <i>input</i> dan <i>output</i> dari MPS <i>Distributing Station</i> ○ Membuat program PLC untuk mengendalikan MPS <i>Distributing Station</i> dengan PLC ○ Mengoperasikan MPS <i>Distributing Station</i> dengan PLC sesuai dengan cara kerja modul MPS <i>Distributing Station</i>. • Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai sumber <p>4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh dari eksperimen. Untuk menemukan : <ul style="list-style-type: none"> ○ Memasang rangkaian <i>input</i> dan <i>output</i> dari MPS <i>Distributing Station</i> ○ Membuat program PLC untuk mengendalikan MPS <i>Distributing Station</i> dengan PLC ○ Mengoperasikan MPS <i>Distributing Station</i> dengan 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<p>PLC sesuai dengan cara kerja modul MPS <i>Distributing Station</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil diskusi di catat <p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil kegiatan belajar yang telah ditulis, perwakilan kelompok presentasi, kelompok lain memperhatikan, menyanggah, mengoreksi dengan membandingkan hasil kerja kelompoknya. • Selama siswa presentasi dan diskusi, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat dalam kegiatan dan diskusi, serta mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh materinya. <p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Memasang rangkaian <i>input</i> dan <i>output</i> dari MPS <i>Distributing Station</i> ○ Membuat program PLC untuk mengendalikan MPS <i>Distributing Station</i> dengan PLC ○ Mengoperasikan MPS <i>Distributing Station</i> dengan PLC sesuai dengan cara kerja modul MPS <i>Distributing Station</i>. 	
	<p>Indikator</p> <p>Nama Indikator (Keterampilan)</p> <p>1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar 	285

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membaca <i>Jobsheet</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran • Guru dan siswa memastikan alat dan bahan yang dibutuhkan telah tersedia dan siap digunakan • Guru dan siswa mencatat penggunaan alat dan bahan yang akan digunakan • Siswa melakukan praktik pembuatan program dan pengoperasian <i>MPS Distributing Station</i> dengan PLC • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>Menanya</p> <p>Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca</p> <p>2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan pemrograman dan pengoperasian <i>MPS Distributing Station</i> dengan PLC • Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet, buku, dan <i>jobsheet</i> yang terkait dengan pemrograman dan pengoperasian <i>MPS Distributing Station</i> dengan PLC • Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai sumber <p>4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh dari eksperimen. Untuk menemukan cara : <ul style="list-style-type: none"> ○ Memasang rangkaian <i>input MPS Distributing Station</i> dengan PLC ○ Memasang rangkaian <i>output MPS Distributing Station</i> dengan PLC • Hasil diskusi di catat <p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil kegiatan belajar yang telah ditulis, perwakilan kelompok presentasi, kelompok lain memperhatikan, menyanggah, mengoreksi dengan membandingkan hasil kerja kelompoknya. • Selama siswa presentasi dan diskusi, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat dalam kegiatan dan diskusi, serta mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh materinya. <p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang : Praktik pemrograman dan pengoperasian <i>MPS Distributing Station</i> dengan PLC</p> <p>Catatan:</p> <p>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: keselamatan kerja, tanggung jawab dan kerjasama</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan evaluasi tentang kegiatan belajar : ketercapaian materi, sikap siswa dalam belajar 2. Guru menyampaikan materi selanjutnya 	10

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap semangat belajar	
Total		450

I. Penilaian

1. Tes Tertulis : Pilihan ganda
2. Unjuk Kerja Praktik
3. Penilaian Sikap

Depok, 3 Agustus 2015

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Mahasiswa

Drs. Suroto
NIP. 19640704 199003 1 012

Anwar Nurkhoiruddin
NIM. 11518241032

Lampiran 8. Dokumentasi

