

***PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC
PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI
DI SMK NEGERI 2 DEPOK**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



**Oleh:
KHARISMADYA AVIS W
NIM : 09518241021**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

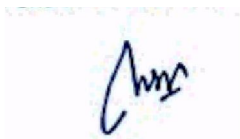
***PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC
PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI
DI SMK NEGERI 2 DEPOK**

Disusun oleh:
Kharismadya Avis Widesarira
NIM. 09518241021

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

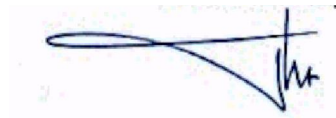
Yogyakarta, 25 April 2014

Mengetahui,
Ketua Pogram Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.
NIP. 19610911 199001 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing Skripsi,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP.19680406 199003 1 001

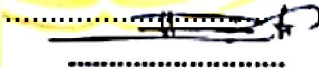
LEMBAR PENGESAHAN

PROCESSING STATION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA
KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI
DI SMK NEGERI 2 DEPOK

Disusun oleh :
Kharismadya Avis Widesarira
NIM. 09518241021

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 25 April 2014

Tim Penguji,

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd</u> Ketua Penguji/ Pembimbing		15-7-2014
<u>Ilmawan Mustaqim, M.T</u> Sekretaris		15-7-2014
<u>Sunyoto, M.Pd</u> Penguji Utama		15/7-2014

Dekan Fakultas Teknik UNY,
Dekan,


Dr. Moch Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 0039

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kharismadya Avis Widesarira

NIM : 09518241021

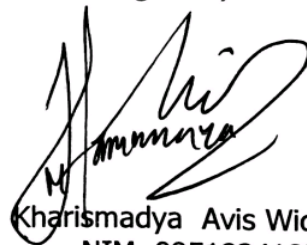
Program Pendidikan : Pendidikan Teknik Mekatronika – S1

Judul TAS : *PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI
INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 DEPOK

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

Yogyakarta, 25 April 2014

Yang menyatakan,



Kharismadya Avis Widesarira
NIM. 09518241021

KATA PENGANTAR

Segala puji atas kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayat, serta karunia Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul *PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 DEPOK. Guna menjadi prasyarat untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

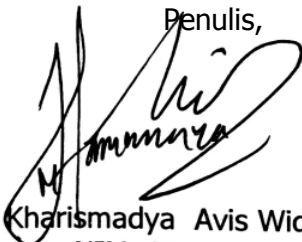
Penulis menyadari terselesaikan tak lepas dari bantuan segala pihak. Pada kesempatan ini dengan tidak mengurangi rasa hormat kepada segala pihak yang telah memberi bantuan, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd. selaku pembimbing yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi
2. Bapak Drs. Suroto selaku guru mata diklat PLC SMK Negeri 2 Depok yang telah bersedia menjadi validator Ahli Media, serta memberikan kesempatan dan bimbingan selama penelitian.
3. Bapak Yuwono Indro Hatmojo, S. Pd., M. Eng. yang telah bersedia menjadi validator Ahli Materi serta telah menjadi dosen Pembimbing Akademik selama perkuliahan.
4. Bapak Sigit Yatmono, M. T., yang telah bersedia menjadi validator Ahli Media.
5. Ibu Sri Rahayu, S.Pd., M.Pd., yang telah bersedia menjadi validator Ahli Materi, serta telah memberikan ijin untuk penelitian di Program Keahlian Otomasi Industri
6. Bapak Dr Edy Supriadi, M.Pd., yang telah bersedia menjadi validator *expert judgement*
7. Bapak Soeharto, M.SOE., yang telah bersedia menjadi validator *expert judgement*
8. Bapak Herlambang Sigit P., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta.

9. Bapak Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.
10. Bapak Dr. Moch Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
11. Para guru dan staf SMK Negeri 2 Depok yang telah memberikan bantuan dalam pengambilan data selama proses penelitian.
12. Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok yang telah bekerja sama dengan baik dalam proses penelitian.
13. Rekan-rekan Mekatronika kelas E angkatan 2009 yang telah membantu dan memberikan motivasi.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis meminta maaf atas segala kesalahan dan kekurangannya yang telah dilakukan. Penulis mendoakan, semoga semua amal baik dan bantuan yang telah diberikan akan diridhoi oleh Allah SWT, sehingga membawa berkah dan berbuah hasil yang baik di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan dan para pembaca.

Yogyakarta, 25 April 2014

Penulis,

Kharismadya Avis Widesarira
NIM. 09518241021

MOTTO & PERSEMBAHAN

**“Jadilah manusia yang dapat bermanfaat untuk orang lain,
DALAM KEBAIKAN”**

**“Hidup itu perjuangan, jangan Pantang
menyerah atau akhiri saja”**

**“Tuhan MAHA ADIL, Semua yang diberikan
Tuhan adalah yang terbaik untuk ku”**

“Jadi tetaplah bersemangat untuk tetap hidup”

“Teman adalah Investasi yang paling Berharga”

PENULIS MEMPERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK :

KELUARGAKU: PAPA SUBANDIYO, MAMA TRI KEKSI MISWATI,
KAKAK SI DANDI HV, ADIK YOSSI TAD

KELUARGA BESARKU SWADIYO HADI SUYATMO,

KELUARGAKU BESAR SISWO SUBARDJO

PATNER KU AGNES DWI CAHYANI

REKAN SEPERJUANGAN ADITYA PRIHANTORO, AMELIA FH, SUJUD
SUPRIYANTO

KELUARGA BESARKU MEKATRONIKA E 2009

KELUARGA BESARKU HIMA ELEKTRO 2009-2012

“ TERIMA KASIH ATAS BANTUAN DAN MOTIVASI KALIAN “

**PROCESSING STATION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC
PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI
DI SMK NEGERI 2 DEPOK**

Oleh :
Kharismadya Avis Widesarira
NIM. 09518241021

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk: (1) Mengetahui tingkat kelayakan *processing station* sebagai media pembelajaran PLC pada kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok, (2) Mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran PLC antara peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional.

Penelitian ini berjenis penelitian R&D dengan model pengembangan ADDIE . Penelitian dilakukan di SMK N 2 Depok dengan subyek penelitian kelas XII program keahlian Otomasi Industri. Tahap pengujian kelayakan produk dilakukan penilaian oleh ahli materi, ahli media dan siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen angket dan instrumen tes. . Implementasi produk dilakukan untuk ujicoba lapangan dan mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Non Equivalent Control Group Design*. Teknik analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif dan analisis non parametrik.

Hasil penelitian disimpulkan bahwa : (1) Media pembelajaran *processing station* dinyatakan layak dengan rata-rata 3,16 dari skor tertinggi 4. Rincian penilaian antara lain dari ahli materi mendapat skor rata-rata 3,63 dari skor tertinggi 4 masuk kategori sangat layak, ahli media mendapat skor rata-rata 3,13 dari skor tertinggi 4 masuk kategori layak, respon siswa mendapat skor rata-rata 3,05 dari skor tertinggi 4 masuk kategori baik. (2) Hasil U *Mann-Whitney* terhadap data *post-test* siswa didapat nilai Exact Sig [2*(1-tailed Sig)] sebesar 0,000. Taraf signifikan 0,000 lebih kecil daripada 0,05, sehingga disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan pada peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan media konvensional dan strategi pembelajaran konvensional. Hasil analisa data *post-test* menunjukan peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah mendapat rata-rata 79,000, lebih tinggi daripada peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional mendapat rata-rata 64,375.

Kata Kunci : *Processing Station*, Hasil Belajar, PLC.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO & PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian.....	9
G. Spesifikasi Produk	10
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	11
A. Deskripsi Teori	11
1. Media	12
2. Media pembelajaran	13
3. Manfaat Media	14
4. Perkembangan Media Pembelajaran.....	17
5. Pemilihan Media Pembelajaran	19
6. <i>Processing station</i>	22
7. Strategi Pembelajaran.....	23
8. Klarifikasi Strategi Pembelajaran.....	25
9. Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah.....	26
10. Hasil Belajar.....	30
11. Mata Pelajaran Kompetensi Kejuruan	32
B. Penelitian Yang Relevan.....	33
C. Kerangka Berpikir	36
D. Pertanyaan Dan Hipotesis Penelitian	38
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	39
A. Desain Penelitian.....	39
B. Model Pengembangan	41
C. Prosedur Pengembangan	42
D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
E. Subjek Penelitian.....	46

1. Untuk menguji kelayakan	46
2. Untuk menguji pengaruh media <i>processing station</i>	46
F. Variabel Penelitian	47
G. Definisi Operasional Variabel Penelitian	47
H. Teknik dan Instrumen Penelitian.....	49
1. Tes	49
2. Angket	51
I. Uji Intrumen	53
1. Analisis butir soal	53
2. Validitas	55
3. Reliabilitas	56
J. Teknik Analisis Data	58
1. Statistika Deskriptif.....	58
2. Uji Hipotesis.....	61
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	63
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	63
B. Analisis Data	74
C. Kajian Produk.....	81
D. Pembahasan Hasil Penelitian	82
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	86
A. Kesimpulan	86
B. Keterbatasan Produk Dan Penelitian.....	87
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	88
D. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Produk	10
Tabel 2. Desain Penelitian Eksperimen.....	40
Tabel 3. Kisi- kisi instrumen untuk hasil belajar	50
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Angket Ahli Media	51
Tabel 5. Kisi- Kisi Instrumen Ahli Materi.....	52
Tabel 6. Kisi-Kisi Instrumen Siswa	52
Tabel 7. kriteria tingkat kesukaran	54
Tabel 8. Kriteria Daya Pembeda Butir Soal	55
Tabel 9. Tabel Kategori Koefisien Reliabilitas.....	56
Tabel 10. Uji Reabilitas Instrumen Angket Siswa	58
Tabel 11. Uji Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar	58
Tabel 12. Klasifikasi Kriteria	61
Tabel 13. Data Validasi Ahli Materi	67
Tabel 14. Data Validasi Ahli Media.....	69
Tabel 15. Pelaksanaan Implementasi.....	70
Tabel 16. Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelompok Kontrol	71
Tabel 17. Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen.....	72
Tabel 18. Data Penilaian Angket Siswa	72
Tabel 19. Hasil Validasi Ahli Materi	75
Tabel 20. Hasil Validasi Ahli Media.....	76
Tabel 21. Hasil respon siswa.....	77
Tabel 22. Pengujian <i>Pre-test</i> Hasil Belajar Pada Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol	79
Tabel 23. Pengujian Posttest Hasil Belajar Pada Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol	80
Tabel 24. Pengujian Nilai Rata-Rata Hasil Belajar <i>Post-Test</i> Kelompok Ekperimen Dan Kelompok Kontrol	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerucut Pengalaman E. Dale.....	18
Gambar 2. <i>The ADDIE concept</i>	42
Gambar 3. Flowchart Prosedur ADDIE	45
Gambar 4. Penggabungan diatas meja <i>trolly</i>	66
Gambar 5. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi	75
Gambar 6. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media.....	77
Gambar 7. Diagram Batang Hasil Penilaian Siswa	78
Gambar 8. Diagram Batang Nilai <i>Pre-Test</i> Kedua Kelompok.....	83
Gambar 9. Diagram Batang Nilai <i>Post-test</i> Kedua Kelompok	84

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Ijin Penelitian Dekan.....	94
Lampiran 2. Ijin Penelitian Gubernur	96
Lampiran 3. Ijin Penelitian Dinas	97
Lampiran 4. Surat Telah Melaksanakan Penelitian.....	98
Lampiran 5. Pernyataan Expert Judgement	100
Lampiran 6. Instrumen Ahli Media.....	102
Lampiran 7. Instrumen Ahli Materi	108
Lampiran 8. Instrumen Angket Siswa	116
Lampiran 9. Instrumen Hasil Belajar.....	121
Lampiran 10. Data Uji Kelayakan Ahli Media.....	134
Lampiran 11. Data Kelayakan Ahli Materi	135
Lampiran 12. Data Uji Responden Angket Siswa	136
Lampiran 13. Data Mentah <i>Pre Test</i>	137
Lampiran 14. Data Mentah <i>Post Test</i>	138
Lampiran 15. Analisis Butir Soal Instrumen Hasil Belajar	140
Lampiran 16. Silabus.....	142
Lampiran 17. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket Siswa.....	144
Lampiran 18. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Hasil Belajar	144
Lampiran 19. Hasil Uji Hipotesis Data <i>Pre-Test</i>	144
Lampiran 20. Hasil Uji Hipotesis Data <i>Post-Test</i>	145
Lampiran 21. Hasil Pengujian Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Data <i>Post-Test</i> ...	146
Lampiran 22. <i>Jobsheet</i>	147
Lampiran 23. Desain <i>Processing Station</i>	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kualitas pekerja atau karyawan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tinggi rendah daya saing suatu perusahaan. Kualitas pekerja merupakan kompetensi yang dimiliki oleh pekerja. Di Indonesia kualitas pekerja dirasa masih belum mampu memenuhi kebutuhan yang diinginkan pasar tenaga kerja. Diberitakan pada situs www.suarapembaruan.com (2011) bahwa dunia usaha mengeluh rendahnya kompetensi pekerja pada bidang tertentu. Kompetensi pekerja yang rendah mengakibatkan pengusaha mengeluarkan investasi tambahan untuk membekali para pekerja dengan ketrampilan dan keahlian yang dibutuhkan dalam sektor usaha tertentu. Beberapa penyebab rendahnya kualitas pekerja antara seperti rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia.

Di Sulawesi Selatan, dilansir dari situs www.anatarasulsel.com (2009) para pelaku usaha keluhan siswa lulusan SMK belum memiliki kompetensi standarisasi kerja. Direktur Utama PT Kawasan Industri Makassar (KIMA) Bachder Djiohan mengungkapkan kesulitan pembibitan melalui sekolah kejuruan belum dijamin memiliki kualitas dan kompetensi kerja yang memadai. Pada berita yang dilansir pada situs padangekspress.co.id (2013) Pengamat Ekonomi UNPAD Prof Elfedri mengungkapkan lulusan SMK masih belum dapat memenuhi pasar dunia kerja. Sekolah SMK belum mampu

memproduksi lulusan yang siap pakai. Ada beberapa alasan yang membuat lulusan SMK belum siap kerja. Hal ini membuat ragu para pelaku usaha untuk merekrut calon pegawai dari lulusan SMK, sehingga berdampak pada keterserapan lulusan SMK di dunia kerja. Sangat disayangkan ketika kelulusan sekolah dapat tercapai dengan baik tetapi keterserapan siswanya di dunia kerja masih sedikit. Dilansir dari situs www.lpmppjateng.go.id (2013) ketika tingkat kelulusan SMK mencapai 100 % tapi jumlah lulusan yang kesulitan mendapat pekerjaan lebih dari 50%. Diberitakan www.republika.com menurut Mizaq Setiawan selaku Kepala Sekolah SMK Sunan Gunung Jati Karawang, prosentasi lulusan dengan yang diterima bekerja satu berbanding seratus. Dari seratus lulusan paling hanya seorang yang diterima bekerja. Pada situs www.republika.com di Surabaya tahun 2013 hanya 40 persen siswa SMK yang langsung terserap di dunia kerja. Hal ini karena masih kurang nya kompetensi lulusan SMK dengan kualifikasi dunia kerja. Harapan para orang tua, wali siswa yang sekolah di SMK adalah setelah lulus sekolah anak-anaknya dapat langsung bekerja di dunia kerja. Kurangnya kompetensi lulusan SMK menjadi menambah jumlah pengangguran di Indonesia saat ini. Pada situs padang.ekspress.co.id (2013) Elfindri menyebutkan, jumlah pengangguran dari sekolah kejuruan hampir sama besar dengan pengangguran sekolah umum (SMA). Rentang waktu 5 tahun belakangan, tidak ada bukti yang menunjukkan jika angka pengangguran lulusan sekolah kejuruan lebih kecil dibanding lulusan sekolah umum.

Kualitas pendidikan di setiap sekolah mempengaruhi kompetensi lulusan sekolah tersebut. Untuk mencapai kualitas pendidikan yang baik maka dibutuhkan kualitas pembelajaran yang baik pula. Kualitas pembelajaran yang baik dapat dilihat dari keaktifan siswa mengikuti pembelajaran. Untuk memacu keaktifan siswa, sekolah dapat menyediakan sarana dan prasarana yang tepat untuk pembelajaran. Seperti halnya media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi masa kini. Perkembangan teknologi membuat sekolah harus menyesuaikan alat praktik. Apabila sekolah tidak dapat mengikuti perkembangan teknologi, bisa jadi lulusan sekolah tersebut sulit bersaing di dunia kerja. Mizaq Setiawan mengatakan dalam berita situs www.republika.co.id lulusannya sulit diterima di perusahaan karena minimnya pengetahuan tentang komponen kendaraan yang terbaru. Elfredi juga mengungkapkan bahwa permasalahan lulusan SMK tidak siap kerja salah satunya SMK belum mampu menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi yang begitu cepat.

Media pembelajaran merupakan suatu sumber belajar yang mampu mengatasi beberapa masalah dalam belajar. Seperti keterbatasan dalam memaparkan suatu cara kerja atau gambaran alat dalam pelajaran tertentu. Sedangkan strategi belajar merupakan cara dan rencana yang digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan strategi yang tepat sesuai dengan materi maka pembelajaran dapat berjalan dengan efektif. Permasalahan yang dialami beberapa sekolah antara lain terkait dengan media pembelajaran dan strategi pembelajaran yang digunakan belum maksimal dan tepat. Dilansir pada situs edukasi.kompas.com hasil penelitian JP2KY awal tahun 2010

menunjukkan 75% guru peserta penelitian belum menggunakan media pembelajaran dalam mengajar. Sehingga hasil pembelajaran belum tercapai dengan maksimal.

Pada era globalisasi perkembangan teknologi (IPTEK) berkembang dengan pesat. Hal ini pendidikan dituntut mampu mengikuti perkembangan teknologi. Penggunaan teknologi yang tepat dapat membantu kegiatan pembelajaran sehingga meningkatkan kinerja guru dalam menyampaikan informasi pelajaran kepada peserta didik. Menurut Magnus Bengtsoons seorang pengamat pendidikan berbasis teknologi dari Promethean UK dikutip pada situs www.republika.co.id (2014) bahwa teknologi dipandang sebagai sarana untuk meningkatkan mengeksplorasi dan membayangkan bagaimana berpikir yang nantinya membawa kesuksesan. Para pendidik diharapkan mampu memberi inovasi pendidikan dengan mengembangkan teknologi pendidikan sebagai media pendidikan. Untuk mendukung penggunaan media pembelajaran dapat menggunakan strategi pembelajaran yang sesuai. Hal ini bertujuan supaya proses pembelajaran berhasil seperti yang diharapkan. Proses pembelajaran akan berhasil apabila peserta didik mudah menyerap informasi materi pelajaran yang diajarkan. Pengembangan teknologi pendidikan dan penggunaan strategi pembelajaran dapat dilakukan pada lingkungan sekolah.

Sekolah merupakan lembaga yang dirancang untuk menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar dibawah pengawasan guru. Sebagian besar masyarakat mempercayakan pendidikan anaknya di sekolah. Sekolah di Indonesia terdapat 3 jenjang antara lain Sekolah Dasar (SD), Sekolah

Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Sekolah Menengah Kejuruan merupakan sekolah yang menyiapkan peserta didiknya untuk memasuki dunia kerja dan menjadi tenaga kerja yang produktif. Harapannya lulusan SMK dapat langsung bekerja di dunia kerja, tetapi permasalahan dalam pembelajaran membuat lulusan SMK menjadi belum siap terjun di dunia kerja.

SMK N 2 Depok merupakan salah satu instansi pendidikan yang menyelenggarakan jenjang menengah kejuruan teknologi. Terdapat beberapa program keahlian yang ditawarkan sekolah. Salah satunya adalah program keahlian Otomasi Industri. Program keahlian Otomasi Industri merupakan perubahan dari program keahlian Elektronika Industri yang sebelumnya program keahlian Listrik Industri. Perubahan ini dilakukan untuk memenuhi permintaan pasar dunia kerja. Dunia kerja membutuhkan sumber daya manusia yang mempunyai keahlian khusus tentang kendali industri.

Materi utama yang diajarkan dalam pembelajaran ialah mata pelajaran produktif. Mata pelajaran produktif merupakan mata pelajaran yang berkaitan erat dengan keahlian yang akan dicapai. Seperti dengan mata pelajaran PLC berkaitan dengan keahlian kendali industri. Mata pelajaran ini diajarkan pada peserta didik kelas XII. Pada pembelajaran PLC dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai dengan konsep kendali industri. Yang dapat memberi gambaran tentang proses kendali otomatis di industri. Disisi lain penggunaan media pembelajaran dapat menjadi daya tarik siswa terhadap mata pelajaran PLC. Ketersediaan media pembelajaran membuat guru harus mampu memanfaatkan media pembelajaran untuk menyampaikan materi.

Ketidak mampuan guru memanfaatkan media pembelajaran akan membuat siswa bingung dan tidak tertarik mengikuti pembelajaran, sehingga siswa tidak dapat memahami informasi yang diberikan guru.

Pengamatan sementara di laboratorium PLC program keahlian Otomasi Industri di SMK N 2 Depok, pengajaran materi PLC umumnya menggunakan papan tulis, komputer dan Modul PLC dengan simulasi lampu. Cara untuk mengolah kemampuan dan kreativitas siswa dalam memahami materi dirasa masih kurang. Media pembelajaran yang digunakan kurang menggambarkan kondisi suatu proses di industri. Selain itu kegiatan pembelajaran berjalan satu arah. Guru sebagai pusat pembelajaran yang cenderung aktif dan siswa cenderung pasif hanya diam mendengar dan mencatat. Kondisi ini membuat siswa kurang dapat memahami materi yang disampaikan.

Menanggapi masalah diatas, maka peneliti mencoba membuat solusi dengan mengembangkan *processing station* sebagai media pembelajaran PLC. Diharapkan media pembelajaran *processing station* dapat menjadi salah satu jalan keluar permasalahan dalam pembelajaran. Sehingga dapat digunakan untuk membantu siswa memahami materi yang disampaikan guru.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang muncul dalam penelitian antara lain seperti kurangnya kompetensi lulusan SMK, kurangnya media pembelajaran yang inovatif, pembelajaran dikelas yang bersifat satu arah. Lulusan SMK kurang terserap di dunia kerja karena kurang memiliki kompetensi untuk bekerja. Para pelaku dunia kerja mengeluhkan lulusan SMK kurang berkompeten

dalam dunia kerja. SMK merupakan sekolah yang mempersiapkan peserta didiknya untuk terjun di dunia kerja setelah lulus sekolah. Sekolah seharusnya dapat membekali peserta didik dengan kompetensi yang diperlukan untuk terjun pada dunia kerja. Sekolah yang tidak dapat membekali peserta didiknya karena kualitas pembelajaran kurang maksimal. Kualitas pembelajaran kurang maksimal karena sekolah mempunyai beberapa kendala dalam proses pembelajaran. Kendala dalam pembelajaran antara lain seperti ketersediaan media pembelajaran dan proses kegiatan pembelajaran yang kurang tepat.

Media pembelajaran digunakan untuk menggambarkan dan memberikan informasi dalam pembelajaran. Selain itu media pembelajaran dapat membantu guru dalam menyampaikan materi yang diajarkan, serta membuat daya tarik dalam proses pembelajaran. Masalah media pembelajaran di sekolah seperti ketersediaan media dalam pembelajaran dan inovasi media pembelajaran dalam perkembangan teknologi. Media pembelajaran yang tidak mengikuti perkembangan teknologi atau tradisional akan membuat pengetahuan siswa kalah dengan siswa sekolah lain yang menggunakan media pembelajaran yang telah mengikuti perkembangan teknologi. Perlunya mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dapat memberi bekal siswa ketika lulus sekolah dan terjun di dunia kerja. Pembelajaran dengan media pembelajaran akan lebih maksimal jika menggunakan strategi pembelajaran yang tepat.

Strategi pembelajaran digunakan untuk merencanakan proses pembelajaran yang akan dilaksanakan. Strategi pembelajaran dapat

mempengaruhi kualitas proses pembelajaran. Strategi pembelajaran satu arah membuat siswa cenderung pasif. Siswa yang cenderung pasif membuat proses pembelajaran menjadi membosankan, sehingga kompetensi siswa kurang memenuhi harapan.

Mata pelajaran PLC merupakan mata pelajaran yang mempelajari bidang kendali industri. Mata pelajaran PLC membekali siswa agar mampu terjun di dunia industri. Pembelajaran PLC membutuhkan media pembelajaran yang dapat menggambarkan suatu alat atau proses industri. Media pembelajaran yang tepat akan meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran mata pelajaran PLC. Banyak berbagai macam media pembelajaran dalam mata pelajaran PLC salah satunya adalah *processing station*. *Processing station* merupakan media pembelajaran yang tepat pada mata pelajaran PLC yang terdapat materi pembelajaran kendali otomatis.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, perlu adanya batasan masalah dalam penelitian. Sehingga ruang lingkup permasalahan dalam penelitian jelas. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan *processing station* sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran *processing station* digunakan untuk meningkatkan hasil belajar dalam pembelajaran mata pelajaran PLC pada peserta didik kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan keterangan batasan masalah diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah hasil kelayakan *processing station* sebagai media pembelajaran PLC pada kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok ?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik dalam mata pelajaran PLC antara peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas, pengembangan *processing station* ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat kelayakan *processing station* sebagai media pembelajaran PLC.
2. Mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik dalam mata pelajaran PLC antara peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran *processing station* dengan peserta didik yang diajar menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk semua kalangan, khususnya untuk siswa, pihak sekolah dan penulis.

1. Bagi siswa, dapat meningkatkan hasil belajar dan kreativitas dalam mengoperasikan sistem kendali otomatis yang lebih baik.

2. Bagi pihak sekolah, dapat menambah media pembelajaran yang inovatif untuk kegiatan pembelajaran di sekolah.
3. Bagi penulis, dapat memberikan kontribusi yang nyata dalam dunia pendidikan. Sehingga mendapat pengalaman yang berharga dalam penelitian.

G. Spesifikasi Produk

Media pembelajaran *processing station* digunakan untuk menunjang proses pembelajaran mata pelajaran PLC. Bentuk dari media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan *hardware* sebagai *trainer* yang dilengkapi dengan *jobsheet*. Spesifikasi produk media pembelajaran dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Produk

No.	Kriteria		Keterangan
1.	Panjang	:	68 cm
2.	Lebar	:	34 cm
3.	Tinggi	:	43 cm
4.	Bahan	:	<i>Acrylic 3mm</i>
5.	Sensor	:	<i>Photodiode, limit switch</i>
6.	Pengendali	:	<i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>
7.	Input	:	7 buah
8.	Output	:	5 buah
9.	Sumber daya	:	DC 24 Volt/ 5A

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

Permasalahan belajar siswa dalam memahami materi berdampak pada prestasi belajar di sekolah. Hal ini dimungkinkan adanya faktor belajar yang kurang efektif mempengaruhi belajar siswa. Sehingga siswa tidak mempunyai dorongan untuk mengikuti kegiatan belajar serta memahami materi yang diberikan guru. Pada pembelajaran guru mempunyai peran yang besar dalam mengembangkan ilmu untuk siswa. Guru mempunyai wewenang untuk memilih dan melaksanakan proses pembelajaran di kelas secara efektif dan efisien. Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2008:4) pembelajaran merupakan sebuah sistem karena didalamnya mengandung komponen yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Komponen tersebut meliputi : tujuan, materi, metode, media dan evaluasi. Tujuan merupakan hal yang utama dalam suatu perencanaan pembelajaran sebelum menentukan materi. Untuk menyampaikan materi dalam rangka mencapai tujuan diperlukan metode dan media yang tepat. Untuk mengukur ketercapaian tujuan, maka diperlukan evaluasi. Evaluasi dilaksanakan dengan menggunakan tes untuk mengetahui hasil belajar siswa. Tujuan pembelajaran siswa tercapai apabila hasil belajar sesuai dengan batas minimal yang telah ditentukan. Selain sebagai pengukur, evaluasi dapat menjadi umpan balik atau masukan setelah melaksanakan pembelajaran. Apabila tujuan belum

tercapai maka dapat diidentifikasi bagian-bagian yang mempengaruhi pembelajaran. Hal-hal yang dapat mempengaruhi pembelajaran seperti ketepatan penggunaan media dan metode dalam pembelajaran.

1. Media

Kata "media" berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar' (Azhar Arsyad,2006:3). Pengertian media sangat luas, banyak para pakar atau para ahli serta organisasi memberikan batasan tentang pengertian media. Menurut AECT (*Association of Educaton and Communicaton Technology*, 1997) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi (Azhar Arsyad,2006:3). Menurut Criticos (1996) media merupakan salah satu komponen komunikasi yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan (Daryanto,2010:4). Media yang dapat diganti dengan kata *mediator* menurut Fleming (1987:243) adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya. Istilah *mediator* menunjukkan fungsi atau perantara, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar, siswa dan isi pelajaran (Azhar Arsyad,2006:3). Menurut Heinich (1993) media merupakan alat saluran komunikasi. Heinich mencontohkan media seperti film, televisi, diagram, bahan tercetak (*printed materials*), komputer, dan instruktur (Rudi Susilono dan Cepi Riyana,2008:6).

Dari pernyataan para ahli atau pakar diatas dapat disimpulkan. Bahwa media merupakan suatu alat bantu (*hardware* maupun *software*) yang menjadi perantara dalam berkomunikasi. Dengan hal ini jelas bahwa posisi

media ditengah antara pengirim dan penerima untuk membantu menyampaikan informasi.

2. Media pembelajaran

Secara singkat media pembelajaran merupakan media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Ada beberapa pengertian yang dijelaskan oleh beberapa ahli antara lain :

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Sukiman,2012:19).

Menurut Gagne dan Briggs (1997) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari buku, tape recorder, kaset, video camera, video recorder, film, slide (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi dan komputer (Azhar Arsyad,2006:4).

Arief S. Sadiman menerangkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi (Apri Nuryanto, 2009: 1-2).

Beberapa penjelasan pakar atau para ahli di atas, dapat diambil inti dari pengertian media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berbentuk

hardware atau *software* yang dapat mengirimkan informasi atau pesan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, kemauan dan minat siswa dalam proses belajar dalam rangka tercapainya tujuan pendidikan secara efektif dan efisien.

3. Manfaat Media

Media merupakan alat bantu dalam menyampaikan informasi. Dalam pembelajaran media membantu menyampaikan informasi pada pelajaran dari guru ke siswa. Supaya siswa lebih mengerti dengan materi yang disampaikan guru. Hamalik (1986) dalam buku Azhar Arsyad (2011:15) menjelaskan bahwa media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat mengakibatkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologi terhadap siswa. Penggunaan media dapat membantu proses belajar dan mengajar menjadi efektif. Selain itu dapat meningkatkan minat dan motivasi, media dapat meningkatkan pemahaman dengan memudahkan penjelasan dalam suatu materi. Ada beberapa manfaat dalam pembelajaran dengan menggunakan media. Kemp dan Dayton (1985) dalam buku Dina Indriana (2011:47) menyatakan media pembelajaran mempunyai beberapa manfaat antara lain :

- a. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih mencapai standar.

Dalam proses menyampaikan pesan terkadang antar guru mempunyai cara penjelasan materi yang berbeda-beda, sehingga para siswa dalam membayangkan materi berbeda-beda. Perbedaan penjelasan dapat

dikurangi dengan adanya media. Penafsiran para siswa dalam penjelasan materi akan menjadi sama.

b. Pembelajaran bisa menjadi lebih menarik.

Media dapat menjadi daya tarik dalam suatu materi tertentu. Sehingga siswa menjadi lebih perhatian dalam mengikuti proses belajar.

c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif.

Dengan adanya media, siswa menjadi lebih perhatian. Perhatian dapat memicu partisipasi siswa dalam pembelajaran, sehingga guru dapat memberikan umpan balik dan penguatan.

d. Dengan menerapkan teori belajar, waktu pelaksanaan belajar dapat dipersingkat.

Media mampu memberikan informasi yang singkat dan jelas. Alokasi waktu yang digunakan dalam proses belajar menjadi lebih efektif.

e. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan

Dengan pembelajaran yang jelas dapat meningkatkan pemahaman siswa. Dan berimbas pada kualitas pembelajaran menjadi lebih baik.

f. Dimana pun diperlukan

Media dapat digunakan ditempat yang berbeda. Bila media dirancang untuk penggunaan di segala tempat.

g. Sikap positif siswa terhadap materi serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan.

h. Peran guru berubah ke arah yang positif

Penjelasan guru dalam pembelajaran menjadi lebih efisien. Guru dapat mengamati siswa dalam proses belajar.

Menurut Sudjana & Rivai dalam buku Sukiman (2012:43-44) mengemukakan bahwa manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu ;

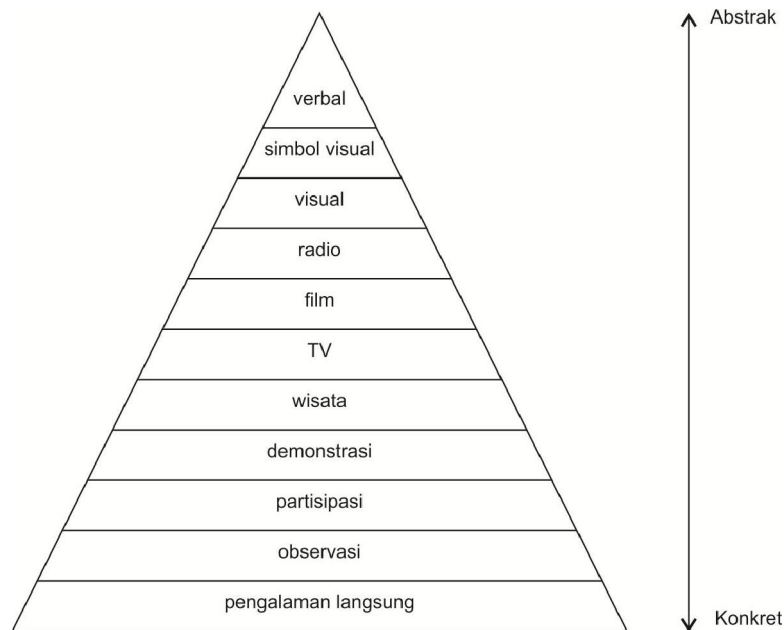
- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar
- b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga apalagi guru mengajar pada setiap pelajaran.
- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar. Tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Dari pernyataan para ahli dan pakar pendidikan dapat disimpulkan bahwa manfaat media pembelajaran antara lain:

- a. Dapat menjadi daya tarik dalam pembelajaran.
- b. Dapat memperjelas materi yang disampaikan.
- c. Membuat metode mengajar lebih bervariasi. Pembelajaran kelas menjadi lebih interaktif sehingga dapat menggunakan berbagai metode mengajar yang lebih banyak macamnya.
- d. Siswa menjadi lebih aktif dan peran guru menjadi positif. Guru dapat mengamati siswa dalam proses belajar dan penjelasan materi dapat lebih efisien.

4. Perkembangan Media Pembelajaran

Pada awalnya penggunaan media sebagai alat bantu pembelajaran cenderung pada alat bantu visual. Seperti gambar, model, benda atau alat yang memberikan pengalaman visual kepada siswa dalam belajar. Seiring dengan penggunaan media dalam pembelajaran berkembang media pembelajaran audio visual. Media pembelajaran audio visual mengkombinasikan unsur visual dengan unsur audio, sehingga siswa mendapatkan pengalaman visual dan pengalaman audio. Contoh dari media audio visual seperti film atau video. Perkembangan media pembelajaran sejalan dengan perkembangan teknologi dari waktu ke waktu. Berbagai macam peralatan yang dapat digunakan guru dalam menyampaikan materi dalam pembelajaran. Penggunaan media sebagai alat bantu memberi pengalaman belajar lebih dari penjelasan verbal oleh guru saat mengajar. Saat menggunakan media sebagai alat bantu pembelajaran Edgar Dale mengklarifikasi pengalaman belajar menjadi beberapa tingkatan. Pengalaman belajar dapat digunakan dalam menentukan media yang tepat sesuai pengalaman belajar yang diharapkan.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman E. Dale
(Arief S Sadiman dkk (2010:8))

Dari kerucut pengalaman Dale, hasil belajar seseorang diperoleh melalui pengalaman langsung akan lebih mengerti karena nyata (konkret). Semakin ke atas ke puncak kerucut semakin abstrak media penyampaian pesan (verbal). Dalam kerucut pengalaman Dale bukan berarti proses pembelajaran harus selalu dimulai dari pengalaman langsung, tetapi dimulai dari pengalaman yang paling sesuai kebutuhan dan kemampuan siswa yang dihadapi dengan kondisi belajarnya. Dasar pengembangan kerucut dari tingkat keabstrakan jenis indera yang turut menerima pengajaran. Pengalaman langsung akan memberikan kesan paling bermakna dalam pelajaran yang ada dalam pengalaman belajar. Hal ini karena melibatkan seluruh indera seperti penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman, dan peraba. Seiring dengan perkembangan teori belajar, media yang semula sebagai alat bantu guru menjadi alat penyalur atau perantara dari pemberi informasi (guru) ke penerima informasi (siswa). Media tidak hanya dapat digunakan oleh guru

tetapi dapat digunakan untuk siswa untuk belajar. Dalam penyalur atau perantara informasi tertentu, media dapat mewakili guru menyampaikan materi pelajaran dengan jelas dan menarik.

5. Pemilihan Media Pembelajaran

Untuk mencapai tujuan pembelajaran diperlukan media pembelajaran yang efektif. Efektif dalam artian ini media pembelajaran dapat menunjang kegiatan pembelajaran. Sehingga pembelajaran tuntas sesuai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sebagian komponen pembelajaran yang perlu diperhatikan dalam memilihannya. Arief S Sadiman dkk (2010:84) berpendapat bahwa beberapa penyebab orang memilih media antara lain adalah:

- a. Bermaksud mendemonstrasikannya sebagai halnya kuliah tentang media
- b. Merasa sudah akrab dengan media tersebut, misalnya seorang dosen yang suda terbiasa menggunakan proyeksi transparasi
- c. Ingin memberi gambaran atau penjelasan yang lebih konkret
- d. Merasa bahwa media dapat berbuat lebih dari yang bisa dilakukan, misalnya untuk menarik minat atau gairah belajar siswa

Dalam pernyataan ini dasar pertimbangan memilih media pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan dalam mencapai tujuan. Disamping mencapai tujuan ada beberapa faktor lain yang perlu dipertimbangkan. Menurut Azhar Arsyad (2007:67-71) pemilihan media pembelajaran dapat mempertimbangkan beberapa faktor berikut:

a. Hambatan pengembangan dan pembelajaran meliputi faktor dana, fasilitas dan peralatan yang tersedia dan sumber yang tersedia.

Pemilihan media melihat kondisi sekolah tersebut dalam kemampuan finansial. Hal ini perlu diperhitungkan dan tidak dapat dipaksakan untuk memilih media.

b. Persyaratan isi, tugas dan jenis pembelajaran.

Guna menunjang dalam pembelajaran media harus sesuai yang dibutuhkan dalam isi pembelajaran.

c. Hambatan dari siswa dengan mempertimbangkan kemampuan dan ketrampilan awal.

Tidak bisa memilih suatu media hanya melihat dari sisi kecanggihannya. Kemampuan siswa perlu diperhatikan, supaya kebermanfaatan media dapat dirasakan siswa dalam memahami materi yang diajarkan.

d. Pertimbangan lainya adalah tingkat kesenangan dan keefektifan biaya. Besar biaya yang dikeluarkan diperhitungkan dalam memilih media. Kalau ada media yang murah dan efektif untuk pembelajaran akan lebih baik.

e. Pemilihan media yang tepat dengan mempertimbangkan kemampuan media tersebut dalam mengakomodasi penyajian visual dan audio, mengakomodasi respon siswa, penyajian untuk latihan. Sehingga dapat menyampaikan penjelasan materi yang diajarkan dengan efektif.

f. Penggunaan media yang beragam.

Sehingga peserta didik memiliki kesempatan untuk menghubungkan dan berinteraksi dengan media yang paling efektif sesuai dengan kebutuhan belajar mereka.

Selain pertimbangan diatas menurut Nana Sudjana Dan Ahmad Rifai (1997:4-5) dalam buku Sukiman (2012:50-51) bahwa dalam memilih media sebaiknya guru mempertimbangkan kriteria-kriteria sebagai berikut:

a. Ketepatan dengan tujuan atau kompetensi yang ingin dicapai
Dasar memilih media adalah tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu pada kompetensi kelulusan siswa.

b. Ketepatan untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya konsep, prinsip atau generalisasi

Agar dapat membantu proses pembelajaran yang efektif, media harus selaras dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

c. Ketrampilan guru dalam menggunakan

Nilai dan manfaat media tergantung pada cara guru menggunakan media. Media tidak akan mempunyai manfaat yang baik untuk meningkatkan mutu dan hasil belajar siswa bila guru belum dapat menggunakan media.

d. Tersedianya waktu

Penggunaan media diberi waktu selama pembelajaran agar siswa mendapat pengalaman langsung yang bermanfaat.

Dari pendapat para ahli, dalam pemilihan media pembelajaran dapat disimpulkan bahwa untuk pemilihan media perlu memperhatikan kemampuan sekolah dalam menyediakan media, kemampuan awal dan psikologi siswa dalam pembelajaran, ketrampilan guru dalam mengoperasikan media untuk pembelajaran, dan ketepatan media dengan tujuan pembelajaran.

6. *Processing station*

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berbentuk *hardware* atau *software* yang dapat mengirimkan informasi atau pesan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, kemauan dan minat siswa dalam proses belajar dalam rangka tercapainya tujuan pendidikan secara efektif dan efisien. Harapannya dengan media pembelajaran siswa dapat lebih mudah memahami penjelasan terkait dengan materi yang diajarkan guru. Pada proses pembelajaran *Programmable Logic Controller* (PLC) di beberapa sekolah kejuruan sering menggunakan media konvensional seperti lampu. Dengan media konvensional siswa mendapat kesulitan ketika diberi masalah tentang pengaplikasian di industri. Maka sebab itu siswa membutuhkan media pembelajaran yang dapat memberi gambaran pada aplikasi di industri. Salah satu media pembelajaran itu adalah *processing station*.

Processing station merupakan miniatur dari sistem proses produksi di suatu industri. Frank Ebel dkk (2012:61) menjelaskan pengertian *processing* sebagai berikut.

" Processing is a generic term for production steps such as forming, form change, machining, and joining. "

Pada penjelasan diatas dalam suatu produksi pada umumnya memproses itu membentuk, merubah, melengkapi dan menghubungkan suatu barang atau alat. Membentuk dapat diartikan membuat suatu bentuk menjadi sebuah barang. Merubah yakni merubah bentuk karakteristik bahan untuk menjadi yang diinginkan. Melengkapi seperti halnya menambah bahan pada barang yang belum jadi. Dan menghubungkan adalah menyatukan bahan-

bahan menjadi satu kesatuan barang. Pada penjelasan *processing* digambarkan merupakan suatu kegiatan yang kompleks dalam suatu produksi tertentu. Untuk melakukan kegiatan produksi memerlukan alat atau mesin yang kompleks. Dalam pembelajaran di sekolah, rasanya kurang efisien apabila melakukan pengadaan media pembelajaran yang sesuai dengan kondisi aslinya di industri. Dari segi biaya maka sekolah akan mengeluarkan biaya yang sangat mahal. Dari segi tempat, maka sekolah membutuhkan tempat yang luas. Maka dari itu diperlukan suatu media yang mempunyai cara kerjanya hampir sama dengan kondisi sesungguhnya, namun dengan ukuran yang lebih kecil dari pada aslinya. *Processing station* merupakan simulasi dari proses produksi dalam industri. Frank Ebel dkk (2012:61) menyatakan bahwa *processing station* berfungsi antara lain :

- *Check the characteristics of workpieces (correctly positioned, hole)*
- *Machine workpieces*
- *Supply workpieces to a subsequent station*

Pada penjelasan diatas *processing station* berfungsi untuk memeriksa posisi benda kerja dengan benar, mengolah benda kerja seperti melubangi benda kerja, dan menyalurkan benda kerja ke station selanjutnya.

7. Strategi Pembelajaran

Dalam mengelola proses pembelajaran di kelas, aktivitas yang dilakukan guru adalah membuat rencana atau rancangan pembelajaran untuk mengelola kegiatan siswa. Skenario yang dirancang dengan baik dalam proses pembelajaran terdiri atas beberapa strategi atau prosedur yang menggambarkan rancangan pelaksanaan yang dikembangkan supaya dapat digunakan oleh para siswa. Ketika strategi yang dirancang dapat berjalan

dengan baik, maka tujuan pembelajaran akan tercapai. Ada beberapa pengertian terkait dengan strategi pembelajaran. Gerlach dan Ely dalam buku Hamruni (2012:2-3) menjelaskan bahwa strategi pembelajaran merupakan cara-cara yang dipilih untuk menyampaikan materi pembelajaran dalam lingkungan pembelajaran tertentu. Selanjutnya dijabarkan bahwa strategi pembelajaran dimaksud meliputi lingkup dan urutan kegiatan pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik. Menurut Cropper (1998) dalam buku Hamruni (2012:3) mengatakan bahwa strategi pembelajaran merupakan pemilihan atas berbagai jenis latihan tertentu yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Ia menegaskan bahwa setiap tingkah laku yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik dalam kegiatan belajarnya harus dapat dipraktikan. Menurut Mark K.Smith,dkk (2010:12) Strategi pembelajaran mengacu pada metode-metode para siswa digunakan untuk belajar. Seperti halnya teknik-teknik memperbaiki memori agar bisa lebih baik dalam belajar atau meperkirakan strategi dalam menghadapi ujian.

Menurut pendapat Romizowsky (1981:214) dalam buku Rusmono (2012:22) mendefinisikan strategi pembelajaran adalah kegiatan yang digunakan seseorang dalam usaha untuk memilih metode pembelajaran. Seseorang yang dimaksud adalah seorang guru yang akan melakukan proses pembelajaran. Dengan pemilihan yang tepat penyampaian materi akan menjadi efektif. Adapaun Dick dan Carey (1996: 183-184) mengutarakan strategi pembelajaran sebagai suatu set materi dan prosedur pembelajaran yang digunakan secara bersama-sama untuk menimbulkan hasil belajar

tertentu pada siswa. Hasil belajar tertentu merupakan hasil belajar yang ingin dicapai pada tujuan pembelajaran.

Dari pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran adalah perencanaan pembelajaran yang berisi tentang desain kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

8. Klarifikasi Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran ditentukan oleh guru untuk menunjang proses pembelajaran. Agar tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan. Menurut Hamruni (2012:8-10) strategi pembelajaran dibagi menjadi lima, yaitu:

a. Strategi pembelajaran langsung

Strategi pembelajaran ini bisa dikatakan strategi pembelajaran konvensional. Karena pada strategi pembelajaran langsung ini guru menjadi pusat pembelajaran. Strategi pembelajaran langsung membuat kemampuan siswa tidak berkembang dengan baik. Supaya kemampuan siswa dapat berkembang strategi ini perlu dikombinasikan dengan strategi pembelajaran yang lain.

b. Strategi pembelajaran tidak langsung

Strategi ini bertolak belakang dengan strategi pembelajaran langsung. Strategi pembelajaran tidak langsung kegiatan pembelajarannya berpusat pada siswa. Hal ini dapat membuat kemampuan siswa berkembang. Strategi pembelajaran ini termasuk dalam strategi pembelajaran inovatif. Salah satu strategi pembelajaran tidak langsung seperti pembelajaran berbasis masalah.

c. Strategi pembelajaran interaktif

Pembelajaran interaktif menekankan pada keaktifan siswa untuk mengemukakan pendapat atau gagasan. Dengan melakukan diskusi dan *sharing* saat proses belajar akan mendidik siswa bertukar pengetahuan dan pengalaman belajar dengan teman maupun guru.

d. Strategi pembelajaran empirik

Pembelajaran ini berpusat pada siswa, berbasis aktivitas dan berorientasi pada kegiatan induktif. Pembelajaran ini dapat meningkatkan analisis dan sifat kritis siswa pada permasalahan yang ada.

e. Strategi pembelajaran mandiri

Tujuan strategi pembelajaran ini membangun inisiatif individu siswa, kemandirian dan peningkatan diri. Belajar mandiri ini tidak semata-mata harus dikerjakan sendiri, akan tetapi belajar mandiri dapat dilakukan dengan teman maupun belajar kelompok.

9. Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah

Dalam proses pembelajaran diharapkan siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir. Sehingga siswa tidak hanya mengerti teori tetapi aplikasi-aplikasi pengembangan teori juga dapat mengerti. Hal ini dapat tercapai apabila kualitas proses pembelajarannya baik. Salah satu untuk mencapai kualitas pembelajaran yang baik adalah dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis masalah. Menurut Duch, Allen, dan White (2005) pembelajaran berbasis masalah menyediakan kondisi untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis dan analitis serta memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan nyata sehingga memunculkan budaya berpikir dari diri siswa (Hamruni,2012:104). Pertanyaan yang berisi tentang

suatu permasalahan dapat memacu daya pikir siswa. Menurut Smitch & Ragan (2002:3) dikutip Visser menyatakan bahwa strategi berbasis masalah merupakan usaha untuk membentuk usaha proses pemahaman isi suatu mata pelajaran pada seluruh kurikulum (Rusmono,2012:74). Dari strategi pembelajaran adalah perencanaan pembelajaran yang berisi tentang desain kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Maka strategi pembelajaran berbasis masalah adalah perencanaan pembelajaran yang berisi tentang desain kegiatan pembelajaran dengan basis masalah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan. Strategi pembelajaran berbasis masalah memberi kebebasan siswa dalam menyelesaikan proses pembelajaran dengan berbagai cara tersendiri. Dengan diberi suatu masalah yang mendekati dengan masalah yang nyata maka ketrampilan berpikir siswa dapat terasah. Dan setelah selesai dalam proses belajar di kelas, siswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat dan menyelesaikan masalah yang ada di dunia nyata.

Menurut Baron dalam buku Rusmono (2012:74) Strategi Pembelajaran berbasis masalah mempunyai 4 ciri yaitu :

- a. Menggunakan permasalahan dalam dunia nyata.
- b. Pembelajaran dipusatkan pada penyelesaian masalah
- c. Tujuan pembelajaran ditentukan oleh siswa
- d. Guru berperan sebagai fasilitator

Menurut Hamruni (2012:107) terdapat 3 ciri utama dalam strategi pembelajaran berbasis masalah, antara lain:

- a. Strategi pembelajaran berbasis masalah merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran. Diharapkan siswa tidak hanya mencatat, mendengar kemudian menghafal. Namun diharapkan siswa dapat aktif berpikir, berkomunikasi, mencari data, menganalisis dan akhirnya menyimpulkan.
- b. Aktivitas pembelajaran di arahkan untuk menyelesaikan masalah. Dengan menempatkan masalah sebagai kata kunci dalam proses pembelajaran. Sehingga siswa dapat terbiasa dengan menyelesaikan masalah yang ada.
- c. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Maksudnya dengan proses berpikir induktif dan deduktif. Serta proses berpikir secara bertahap dalam menyelesaikan masalah dan didasari pada data dan fakta yang jelas.

Untuk melaksanakan strategi pembelajaran berbasis masalah ada beberapa tahapan yang dilakukan. Menurut David Johnson & Johnson pada buku Hamruni (2012:110-111) terdapat lima langkah penerapan strategi pembelajaran yaitu:

- a. Mendefinisikan masalah

Merumuskan masalah yang akan dikaji oleh siswa. Guru dapat meminta pendapat dan penjelasan siswa tentang masalah yang menarik untuk dipecahkan.

- b. Mendiagnosis masalah

Menganalisis semua faktor penyebab terjadinya masalah. Faktor yang mendukung maupun faktor yang menghambat penyelesaian masalah.

Kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara diskusi berkelompok atau diskusi dengan guru.

c. Merumuskan alternatif strategi

Tahapan ini siswa didorong untuk berpikir untuk menyelesaikan masalah. Setiap siswa diharapkan dapat mengemukakan pendapat maupun argumentasi tentang rencana penyelesaian masalah.

d. Menentukan dan menerapkan strategi pilihan

Mengambil keputusan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.

e. Melakukan evaluasi

Evaluasi terhadap seluruh kegiatan yang sudah terlaksana. Evaluasi secara menyeluruh dari evaluasi awal, proses hingga evaluasi hasil yang telah didapat.

Adapun pendapat dari Mohamad Nur (2006:62) dikutip pada buku Rusmono (2012:81) ada lima langkah dalam melakukan strategi pembelajaran berbasis masalah yaitu :

a. Mengorganisasikan siswa kepada masalah

Pada tahapan ini guru menginformasikan tujuan pembelajaran. Mendiskripsikan kebutuhan serta memotivasi siswa supaya terlibat dalam pemecahan masalah.

b. Mengorganisasi siswa untuk belajar

Guru membantu dalam menentukan dan mengatur tugas yang berhubungan dengan masalah.

c. Membantu penyelidikan mandiri kelompok

Siswa mengumpulkan informasi yang sesuai dan melakukan eksperimen untuk mendapat solusi.

d. Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta pameran

Setelah melakukan mendapat informasi dan melakukan eksperimen siswa mempresentasikan hasilnya yang sesuai dengan laporan. Guru membantu dalam menyiapkan dan merencanakan hasil.

e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan, serta merefleksi proses yang digunakan.

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa tahapan melakukan strategi pembelajaran antara lain:

a. Mengemukakan tujuan pembelajaran dan masalah

b. Merumuskan masalah dan menganalisis penyebab masalah

c. Mengumpulkan data serta menentukan strategi untuk menyelesaikan masalah

d. Menguji strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah

e. Evaluasi proses dan hasil yang didapat

10. Hasil Belajar

Pembelajaran dinyatakan berhasil jika peserta didik berhasil memenuhi standar yang ditetapkan atau dapat melebihi standar yang ditetapkan. Cara untuk mengetahui peserta didik memenuhi standar atau melebihi dengan cara melihat hasil belajar peserta didik setelah melakukan ujian. Setiap peserta didik mengharapkan mendapat hasil belajar yang baik. Untuk mendapat hasil belajar yang baik maka dibutuhkan proses pembelajaran yang baik pula. Jika

proses pembelajaran tidak maksimal maka hasil belajar yang didapat juga tidak maksimal.

Menurut Nana Sudjana (2005:22), hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. Pengalaman belajar diperoleh ketika mengikuti proses pembelajaran. Proses pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Abdurahman dalam buku Asep Jihad dan Abdul Haris (2010:14), Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melakukan kegiatan belajar. Belajar merupakan suatu proses memperoleh suatu bentuk perubahan. Dalam kegiatan belajar biasanya terdapat tujuan pembelajaran. Siswa yang berhasil dalam belajar adalah siswa yang telah mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Menurut Reigeluth pada buku Jamil Suprihatiningrum (2013:37), Hasil belajar adalah suatu kinerja (*performance*) yang diindikasikan sebagai suatu kapabilitas (kemampuan) yang telah diperoleh. Hasil belajar dinyatakan dalam bentuk tujuan perilaku dan sangat erat kaitannya dengan proses belajar.

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah melakukan proses pembelajaran. Hasil belajar yang dicapai tergantung pada proses pembelajaran yang dilakukan. Semakin baik proses pembelajaran yang dilakukan maka hasil belajar dapat tercapai dengan baik. Hasil belajar indikator keberhasilan dari tujuan pembelajaran yang telah direncanakan.

Dalam taksonomi tujuan pembelajaran, hasil belajar dibagi menjadi 3 aspek, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar kognitif meliputi

pengetahuan, pemahaman, aplikasi penggunaan, analisa, sintesa, dan evaluasi. Hasil belajar afektif meliputi sikap, minat, nilai dan konsep diri. Dan hasil belajar psikomotorik meliputi persepsi, kesiapan melakukan kegiatan, mekanisme, respon terbimbing, kemahiran, adaptasi, dan organisasi.

11. Mata Pelajaran Kompetensi Kejuruan

SMK merupakan sekolah menengah kejuruan yang mempersiapkan peserta didiknya untuk terjun di dunia kerja. Mata pelajaran yang diajarkan pada peserta didik merupakan bekal dalam menghadapi dunia kerja. Seperti SMK N 2 Depok dengan program keahlian otomasi industri yang menyelenggarakan mata pelajaran PLC. PLC merupakan singkatan dari *Programmable Logic Controller*. Menurut W.Bolton (2006:3)

" PLC is a special form of microprocessor-based controller that uses a programmable memory to store instructions and to implement function as logic, sequencing, timing, counting, and arithmetic in order to control machines and processes and are designed to be operated by engineers with perhaps a limited knowledge of computers and computing languages".

PLC merupakan salah satu komponen vital pada sistem otomasi. Industri modern memanfaatkan sistem otomasi untuk melakukan produksi. Harapan dari sekolah peserta didik program keahlian otomasi industri dapat memenuhi kebutuhan dunia kerja yang menggunakan sistem otomasi industri.

Standar kompetensi kejuruan pada mata pelajaran PLC di kelas XII semester ganjil yaitu merakit sistem PLC atau SCADA untuk keperluan otomasi industri I. Standar kompetensi ini merupakan tujuan yang akan dicapai dalam satu semester. Standar kompetensi dapat menjadi sebagai acuan yang jelas dalam melakukan pembelajaran. Harapannya setelah melalui pembelajaran selama satu semester siswa dapat merakit sistem PLC atau SCADA untuk

keperluan otomasi industri I. Pada prosesnya untuk mencapai itu terdapat tahapan-tahapan yang perlu dikuasai. Siswa diharapkan dapat memahami materi yang diajarkan hingga mencapai tujuan. Didalam silabus dengan standar kompetensi tersebut kompetensi dasar yang pertama adalah memilih komponen sistem PLC atau SCADA yang akan dirakit. Pada kompetensi dasar yang pertama bertujuan siswa dapat menjelaskan komponen pada sistem PLC atau SCADA yang akan di rakit. Dengan indikator siswa dapat mengidentifikasi sistem PLC atau SCADA yang akan dirakit serta mampu menjelaskan kegunaan sistem PLC atau SCADA yang akan dirakit.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Anindyo Pradipto (2013), *PROTOTYPE SORTING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA MATA DIKLAT PERAKITAN DAN PENGOPERASIAN SISTEM KENDALI DI SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran PLC berbentuk *prototype sorting station* dan mengetahui perbedaan prestasi belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran *prototype sorting station* dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional. Jenis penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian R&D dengan model pengembangan ADDIE, lalu dilanjutkan dengan penelitian eksperimen dengan metode *control group post test only eksperimen design*. Penelitian dilakukan di SMK N 2 Yogyakarta dengan subyek kelas XI TITL 3 dan XI TITL 4. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode koesioner dan tes. Koesioner diberikan pada ahli materi, ahli media

dan guru. Sedangkan tes diberikan pada siswa dalam pengambilan data penelitian.

Data hasil penelitian menunjukkan (1) proses pembuatan media *prototype sorting station* dilakukan melalui beberapa tahap yaitu analisis, perencanaan dan pengembangan, (2) media pembelajaran *prototype sorting station* dinyatakan layak digunakan dengan tingkat kelayakan produk dari ahli media 4,32 dengan kategori sangat baik, ahli materi 4,22 dengan kategori sangat baik, guru 4,64 sangat baik, siswa 4,28 dengan kategori sangat baik, (3) terdapat perbedaan prestasi belajar siswa antara siswa menggunakan media *prototype sorting station* dengan siswa dengan media konvensional. Perbedaan itu ditunjukkan dengan hasil *uji-t* terhadap data *post test* dengan $db = 52$ dan taraf signifikan 5% menyatakan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,738 > 2,006$) dan signifikansi ($0,008 < 0,05$), artinya terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata nilai prestasi belajar kelas siswa yang menggunakan media *prototype sorting station* dan siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

2. Rinaldi Dwi Nugroho (2013), PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEBSITE PADA PELAJARAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*.

Penelitian bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis website pada mata pelajaran *Programmable Logic Controller* (PLC), mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis website pada mata pelajaran PLC, dan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran berbasis website terhadap pembelajaran PLC. Merupakan jenis penelitian

pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan Alessi Trollip. Lalu dilanjutkan dengan uji efektifitas produk dalam mata pelajaran PLC. Pengujian kelayakan meliputi uji alpha dan uji beta. Ahli materi dan ahli media menguji coba *alpha*, sedangkan uji beta oleh 25 siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, kuesioner dan observasi. Untuk menganalisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Dengan menggunakan metode penelitian pre-eksperimental *design One-Group Pre-test- Posttest Design*.

Hasil penelitian ini dinyatakan baik yang berarti layak untuk digunakan pada mata pelajaran PLC di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Dari pihak ahli materi memberi nilai dengan rata-rata 4,13 dari nilai maksimal 5, ahli media 4,11 dan hasil penilaian siswa mendapat rata 4,08. Yang nilai yang didapat dari ahli materi, ahli media dan siswa didalam kategori baik. Sedangkan pada *pre-test* dan *post-test* terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata skor nilai prestasi belajar siswa. Dari hasil uji -t nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($8,955 > 2,064$) dan signifikansi ($0,000 < 0,05$).

3. Septiawan Filtra Santosa (2012), *SIMULATOR CONVEYOR BELT* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN KOMPETENSI KEJURUAN DI SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN

Penelitian dilakukan untuk menguji kelayakan pembuatan *Simulator Conveyor Belt* (SCB) sebagai media belajar, serta mencari perbedaan minat dan hasil belajar siswa kelas XIII jurusan Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman. Penelitian ini menggunakan 2 metode penelitian yaitu penelitian *Research and Development* (R&D) dan Eksperimen. Dalam

melakukan penelitian eksperimen peneliti memanfaatkan media pembelajaran SCB untuk kelompok eksperimen dan media konvensional untuk kelompok kontrol. Variabel terikat pada penelitian eksperimen yaitu minat dan hasil belajar siswa, sedangkan variabel bebas adalah media pembelajaran SCB dan media konvensional. Metode pengumpulan data dengan teknis tes dan angket kuesioner. Dalam analisis data peneliti menggunakan uji t-test dibantu dengan *software* SPSS 19.

Hasil yang didapat setelah penelitian antara lain: 1) SCB layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan kriteria kelayakan 92% oleh ahli materi, 82% oleh ahli media, 86% oleh pengguna atau siswa. Dari nilai kriteria yang didapat rata-rata nilai keseluruhan dalam kriteria sangat baik. 2) ada beda minat belajar pada kelompok yang signifikan dengan t-test for equality of means sebesar $0(<5\%)$. 3) ada beda rata-rata hasil belajar antara kedua kelompok yang signifikan. 4) hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan selisih rata-rata 5,726.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran dinyatakan berhasil apabila siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan tuntas. Salah satu indikator tujuan pembelajaran adalah tercapainya hasil belajar yang baik sesuai yang ditentukan. Berbagai cara yang dilakukan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran, seperti dengan menggunakan media pembelajaran dan mengajar dengan strategi pembelajaran. Media pembelajaran dapat memberi gambaran dan penjelasan materi pada siswa saat pembelajaran berlangsung, sehingga siswa dapat lebih paham saat mempelajari materi yang disampaikan oleh guru. Salah satu media

pembelajaran yang mendukung dalam kegiatan belajar yaitu *processing station*. Media pembelajaran *processing station* dapat memberi gambaran pada kegiatan proses produksi dalam sistem otomasi industri. Sehingga para siswa tidak harus menerawang lagi contoh kegiatan proses produksi pada sistem otomasi industri. Media akan membuat pemahaman siswa dengan siswa yang lain dan guru dapat disamakan. Terkadang pemahaman siswa akan materi yang diajarkan berbeda-beda dikarenakan siswa mempunyai gambaran tersendiri dalam memahami materi.

Cara lain yang digunakan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan menerapkan strategi pembelajaran saat proses pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang digunakan adalah strategi pembelajaran berbasis masalah. Strategi pembelajaran ini menekankan pada proses menyelesaikan masalah. Siswa akan terlatih mengasah kemampuan berpikir untuk menyelesaikan masalah. Hal ini akan membuat kemampuan berpikir siswa menjadi berkembang. Sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Media pembelajaran dan strategi pembelajaran yang tepat akan membuat proses pembelajaran menjadi aktif. Mata pelajaran PLC memerlukan media pembelajaran yang dapat memberi gambaran tentang industri. *Processing station* dapat menjadi media pembelajaran mata pelajaran PLC yang tepat. Media pembelajaran *processing station* akan berfungsi maksimal jika diajarkan dengan strategi pembelajaran berbasis masalah. Penggunaan *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah akan membuat

pembelajaran mata pelajaran PLC menjadi lebih aktif, sehingga mendapat hasil belajar yang lebih baik.

D. Pertanyaan Dan Hipotesis Penelitian

Pertanyaan dan hipotesis penelitian diuraikan atas dasar kajian teori dan kerangka berpikir sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran *processing station* sebagai media pembelajaran mata pelajaran PLC?
2. Hipotesis penelitian :

Terdapat perbedaan hasil belajar siswa dalam pembelajaran mata pelajaran PLC antara siswa yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran *processing station* yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran mata pelajaran PLC kelas XII jurusan teknik otomasi industri di SMK N 2 Depok. Penelitian ini diawali dengan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), kemudian dilanjutkan dengan penelitian eksperimen. Menurut Borg dan Gall (2007:589) menjelaskan pengertian penelitian dan pengembangan sebagai berikut :

" Research and development is an industry-based development model in which the findings of research are used to design new products and procedures, which then are systematically field-tested, evaluated, and refined until they meet specified criteria of effectiveness, quality, or similar standards."

Dari penjelasan Borg dan Gall penelitian dan pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, menguji keefektifan produk tersebut, mengevaluasi dan disempurnakan sampai memenuhi kriteria. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah perangkat keras media pembelajaran *processing station*. Model pengembangan produk menggunakan model pengembangan ADDIE. Setelah produk layak digunakan penelitian dilanjutkan dengan penelitian eksperimen untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *processing station* terhadap pembelajaran mata pelajaran PLC di kelas XII siswa program keahlian otomasi industri SMK N 2 Depok.

Pada penelitian eksperimen menggunakan *non equivalent grup only design* yang membedakan dua kelompok penelitian. Kedua kelompok penelitian tersebut antara lain : kelompok eksperimen merupakan kelompok yang diberi perlakuan, dan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberi perlakuan. Perlakuan yang dimaksud diberi pembelajaran dengan media pembelajaran *processing station* serta strategi pembelajaran berbasis masalah. Hasil *post test* yang didapat merupakan suatu akibat pembelajaran yang telah dilakukan. Desain penelitian eksperimen dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Desain Penelitian Eksperimen

Kelompok	Pre Test	Perlakuan	Post Test
Kelompok Eksperimen	O1	X	Q2
Kelompok Kontrol	O3	-	Q4

Keterangan

O1 = Hasil *Pre Test* Kelompok Eksperimen

O3 = Hasil *Pre Test* Kelompok Kontrol

X = Perlakuan dengan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah

Q2 = Hasil *Post Test* Kelompok Eksperimen

Q4 = Hasil *Post Test* Kelompok Kontrol

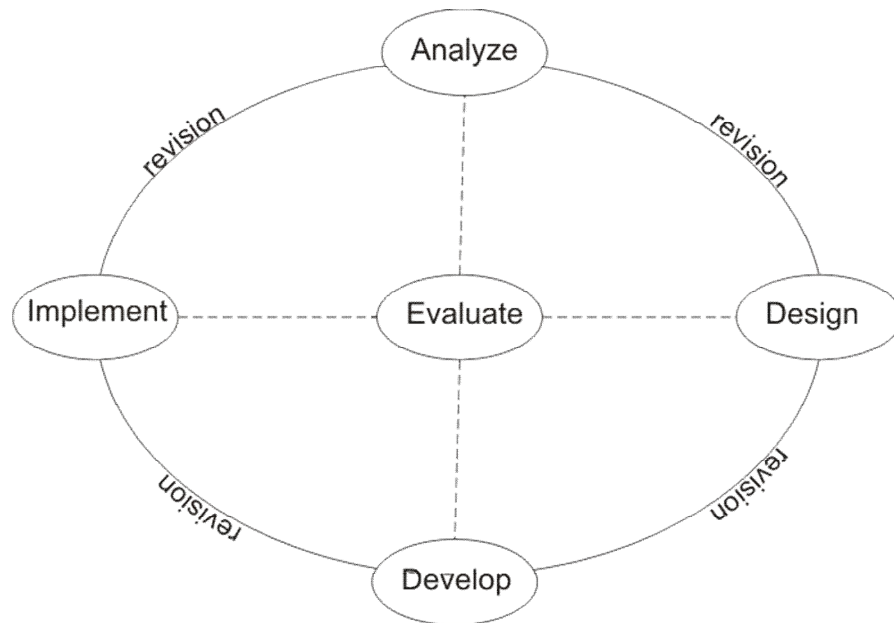
B. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) dalam bidang pendidikan. Penelitian dilakukan untuk menghasilkan media pembelajaran *processing station* yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran dan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. Untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *processing station* penelitian dikombinasikan dengan metode eksperimen. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ADDIE.

ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Menurut Robert (2009:2)

"ADDIE is a product development concept. Creating products using an ADDIE process remains one of today's most effective tools. Because addie is merely a process that serves as a guiding framework for complex situations, is appropriate for developing educational products and other learning resources".

Model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahapan pokok yaitu 1) tahapan *Analysis* (analisis): menganalisa kebutuhan untuk menentukan masalah dan solusi yang tepat dan menentukan kompetensi siswa (Benny, 2009:127), 2) tahapan *Design* (perencanaan): kegiatan merancang sesuai dengan hasil dari analisa, 3) tahapan *Development* (pengembangan): tahap produksi atau mulai merealisasikan hasil rancangan sampai dengan menguji kelayakan produk, 4) tahapan *Implementation* (Implementasi): tahap ini untuk menguji coba produk kedalam pembelajaran, 5) tahapan *Evaluation* (pengujian): bertujuan untuk mengetahui keberhasilan produk dan pengaruhnya.



Gambar 2. *The ADDIE concept*
(Robert, 2009:2)

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan untuk menghasilkan media pembelajaran PLC menyesuaikan model pengembangan ADDIE diuraikan sebagai berikut :

1. Tahapan *Analysis* (Analisis)

Tahapan ini dilakukan dengan cara pengamatan terhadap pembelajaran PLC di kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK N 2 Depok. Hal-hal yang diamati sebagai berikut:

- a. Analisis siswa, proses ini dilakukan saat siswa melakukan pembelajaran pada pelajaran PLC. Analisis siswa meliputi keaktifan siswa mengikuti pembelajaran, dan ketertarikan siswa melakukan proses pembelajaran PLC.
- b. Analisis kompetensi, proses ini dilakukan dengan membaca silabus mata pelajaran PLC kelas XII pada semester gasal.

c. Analisis penggunaan media pembelajaran, proses ini dilakukan ketika siswa melakukan proses pembelajaran praktek di laboratorium.

2. Tahapan *Design* (Perancangan)

Tahapan *design* (perencanaan) media pembelajaran dilakukan dengan dasar hasil analisis yang meliputi : a) penentuan kompetensi yang digunakan sebagai acuan pengembangan media pembelajaran, b) penentuan media yang digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Tahapan *Development* (Pengembangan)

Tahapan *Development* (Pengembangan), meliputi pembuatan media pembelajaran PLC berupa *processing station*. Langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan *processing station* sebagai berikut : a) desain *layout* mekanik, b) desain *layout* elektronik, c) pembuatan mekanik, d) pembuatan elektronik, e) penggabungan mekanik dengan elektrik, f) uji coba *processing station*, g) pembuatan jobsheet, h) validasi *processing station* sebagai media pembelajaran PLC kepada ahli materi dan ahli media.

Langkah validasi *processing station* sebagai media pembelajaran PLC kepada ahli materi dan ahli media dilakukan untuk mendapat persetujuan layak agar dapat digunakan untuk proses pembelajaran.

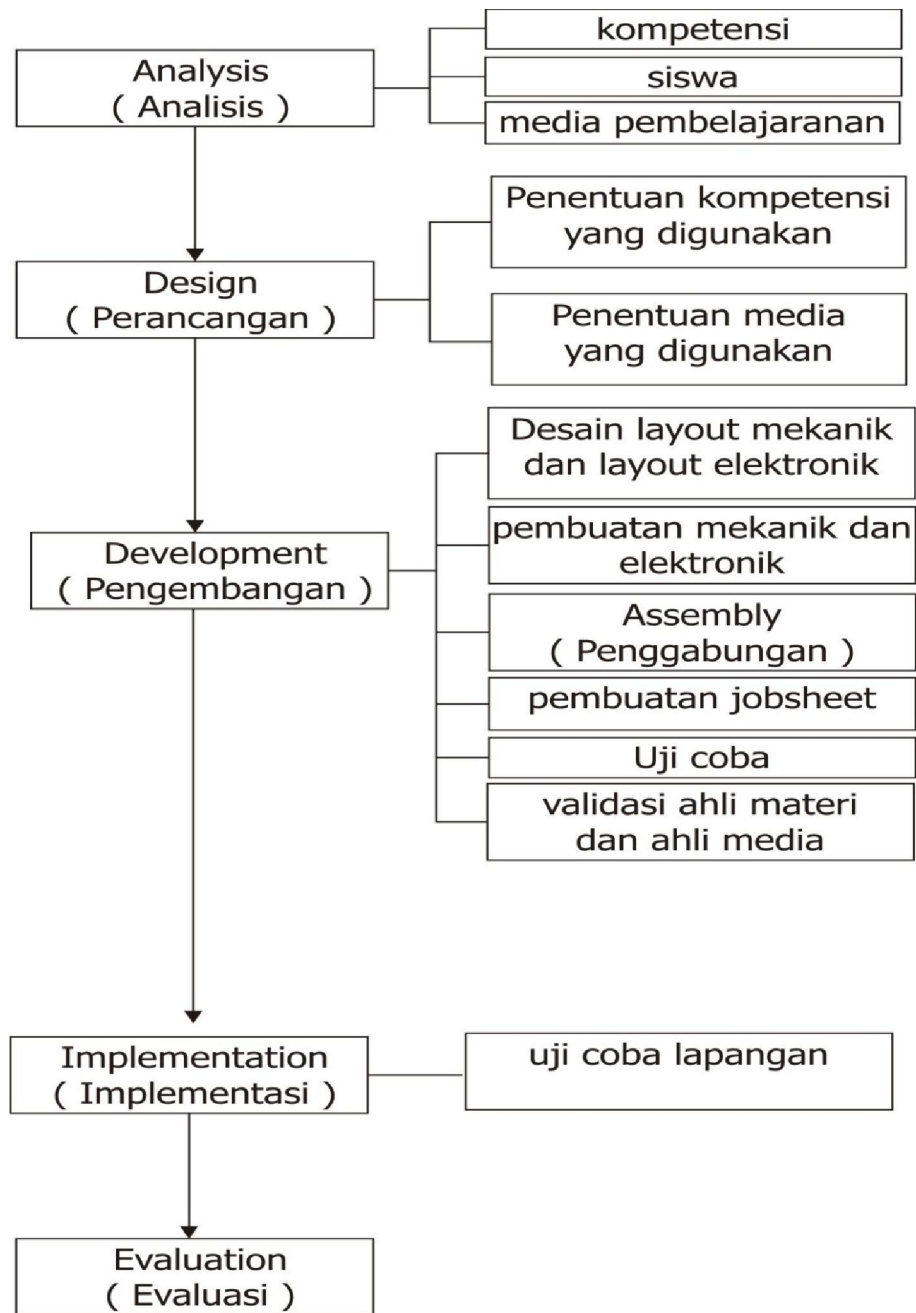
4. Tahapan *Implementation* (Implementasi)

Tahapan *Implementation* (Implementasi) dilakukan setelah *processing station* dinyatakan telah layak digunakan sebagai media pembelajaran. Implementasi media pembelajaran *processing station* diterapkan pada kelas XII program keahlian otomasi industri di SMK N 2 Depok. Pelaksanaan implementasi membagi kelas XII program keahlian otomasi industri menjadi

2 kelompok yaitu, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang diberi pembelajaran PLC menggunakan media pembelajaran *processing station*. Kelompok kontrol adalah kelompok yang masih menggunakan media pembelajaran konvensional. Pembagian kelas menjadi 2 kelompok dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran *processing station*. Pengaruh penggunaan media pembelajaran *processing station* dilihat melalui hasil belajar siswa. Untuk mengetahui hasil belajar kedua kelompok diberikan tes yaitu, *pre test* dan *post test*. *Pre test* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan yang berbeda. *Post test* digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diberi perlakuan yang berbeda.

5. Tahapan *Evaluation* (Evaluasi)

Tahapan evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil belajar *post test* antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol dan memberikan angket kepada kelompok eksperimen untuk mengetahui respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *processing station*.



Gambar 3. Flowchart Prosedur ADDIE

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Program Keahlian Otomasi Industri Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Depok yang beralamat

di Mrican, Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta. Waktu penelitian dilakukan pada bulan September 2013 sampai Desember 2013.

E. Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian dan pengembangan ini dibagi menjadi menjadi 2 bagian yaitu, sebagai berikut :

1. Untuk menguji kelayakan

Untuk menguji kelayakan *processing station* sebagai media pembelajaran dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media. Ahli materi terdiri dari dua orang yaitu, satu orang dosen yang berkompetensi dalam bidang PLC dan satu orang guru yang mengampu mata pelajaran PLC. Ahli media terdiri dari dua orang yaitu, satu orang dosen yang berkompetensi dalam bidang media pembelajaran, dan satu orang dosen yang berkompetensi dalam bidang media pembelajaran PLC.

2. Untuk menguji pengaruh media *processing station*

Untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *processing station* terhadap hasil belajar siswa dengan cara membagi kelas XII program keahlian otomasi industri di SMK N 2 Depok menjadi dua kelompok yaitu, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelas terdiri dari 31 siswa, sehingga pembagian kelompok menjadi 15 siswa kelompok eksperimen dan 16 siswa kelompok kontrol. Kelompok eksperimen yaitu kelompok yang diberi pembelajaran dengan media pembelajaran *processing station* pada proses pembelajaran PLC. Kelompok kontrol adalah kelompok yang diberikan pembelajaran dengan media pembelajaran konvensional pada proses pembelajaran PLC.

F. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2006: 61) variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel dependen dan variabel independen.

1. Variabel terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang menjadi akibat dari suatu sebab atau pengaruh. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah hasil belajar. Hasil belajar merupakan kemampuan yang didapat akibat dari proses pembelajaran setelah menerima ilmu atau pengalaman belajar pada mata pelajaran tertentu. Kemampuan siswa diketahui dalam bentuk nilai setelah melakukan tes.

2. Variabel bebas

Variabel bebas berarti variabel yang menyebabkan perubahan atau yang membuat akibat. Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah media pembelajaran *processing station*, media pembelajaran konvensional, strategi pembelajaran berbasis masalah dan strategi pembelajaran konvensional.

G. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Hasil belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah melakukan proses pembelajaran. Hasil belajar terbagi menjadi tiga yaitu kognitif, afektif

dan psikomotorik. Hasil belajar pada penelitian ini menggunakan hasil belajar kognitif.

2. Media Pembelajaran *Processing station*

Processing station merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat menggambarkan miniatur dari sistem proses produksi di suatu industri. Kegiatan proses industri antara lain seperti memeriksa posisi benda kerja, mengolah benda kerja seperti melubangi benda kerja, dan menyalurkan benda kerja ke *station* selanjutnya.

3. Media Pembelajaran Konvensional

Media pembelajaran konvensional yang dimaksud pada penelitian ini yaitu media yang telah digunakan atau biasa digunakan dalam pembelajaran PLC. Media pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran antara lain seperti papan tulis, komputer dan PLC dengan simulator lampu.

4. Strategi pembelajaran berbasis masalah

Strategi pembelajaran berbasis masalah adalah perencanaan pembelajaran yang berpusat pada siswa berisi tentang desain kegiatan pembelajaran dengan basis masalah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan.

5. Strategi pembelajaran konvensional

Strategi pembelajaran konvensional adalah perencanaan pembelajaran yang bersifat satu arah dan berpusat pada guru dalam suatu pembelajaran.

H. Teknik dan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan segala untuk perangkat yang disusun sistematis dan memenuhi persyaratan ilmiah untuk pengumpulan data dari suatu variabel atau fenomena penelitian (Istanto Wahyu Jatmiko, 2013:19). Sumber data pada penelitian ini menggunakan data primer. Untuk mendapat data yang sesuai maka dibutuhkan teknik pengumpulan data yang tepat. Dalam penelitian ini menggunakan 2 teknik pengumpulan data yaitu, tes dan angket. Teknik-teknik pengumpulan data yang digunakan ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tes

Teknik pengumpulan data dengan tes digunakan untuk mengukur pemahaman siswa dalam mempelajari materi pada standar kompetensi merakit PLC untuk keperluan otomasi industri I setelah diberi perlakuan pembelajaran. Untuk mengetahui hasil pembelajaran maka kelas kontrol dan kelas eksperimen diberi tes yang sama. Pada pembuatan instrumen dalam penelitian berpedoman pada silabus standar kompetensi merakit PLC untuk keperluan otomasi industri I.

Tabel 3. Kisi- kisi instrumen untuk hasil belajar

No	Kompetensi dasar	Mengidentifikasi komponen sitem PLC/SCADA	Materi pokok	Butir item	Jumlah
1	Memilih komponen sistem PLC/SCADA yang akan dirakit	1. Mengidentifikasi komponen sistem PLC/SCADA 2. Menjelaskan kegunaan komponen sistem PLC/SCADA	Mengidentifikasi Komponen masukan (input) dan keluaran (output/aktor) pada sistem PLCS/SCADA	1,2,3	3
			Mengidentifikasi kegunaan Komponen masukan (input) dan keluaran (output/aktor) pada sistem PLCS/SCADA		
2	Merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA	1. Merakit sistem kendali untuk keperluan otomasi industri	Merakit suatu alat yang menggunakan sistem kendali berbasis PLC/SCADA	4,5	2
3	Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA	1. Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis	Menjelaskan prosedur mengetes sistem	6,7,8, 9,10	5

No	Kompetensi dasar	Mengidentifikasi komponen sistem PLC/SCADA	Materi pokok	Butir item	Jumlah
	yang sudah dirakit	PLC/SCADA yang sudah dirakit 2. Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit		

2. Angket

Teknik pengambilan data ini digunakan untuk mencari informasi yang diketahui oleh responden. Pada penelitian ini penggunaan angket bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *processing station* dalam mempelajari materi pada standar kompetensi merakit PLC untuk keperluan otomasi industri I. Angket ini akan diberikan pada ahli media, ahli materi dan siswa pada kelas eksperimen.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Angket Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Butir	jumlah
1.	Teknis	Pemilihan bahan yang digunakan dalam media <i>Processing station</i>	1,2	2
		Penyusunan tata letak bagian-bagian pada media <i>Processing station</i>	3, 4,5	3
2.	Unjuk Kerja	Kemudahan dalam penggunaan media <i>Processing station</i>	7, 8, 10	3

		Kesesuaian media <i>Processing station</i> sebagai media pembelajaran	6, 11, 12,	3
		Unjuk kerja media <i>Processing station</i> sebagai media pembelajaran	10, 13, 14, 15	4
Jumlah				15

Tabel 5. Kisi- Kisi Instrumen Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Soal
1.	Ketepatan Media <i>Processing station</i>	Relevansi media <i>Processing station</i> dengan indikator pembelajaran.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
		Ketepatan media <i>Processing station</i> untuk menjelaskan materi pembelajaran	8, 9, 10, 11	4
2.	Aspek Kemanfaatan <i>Processing station</i>	Media <i>Processing station</i> membuat pembelajaran lebih menarik	12, 13, 14, 15	4
		Media <i>Processing station</i> membuat pembelajaran lebih Interaktif	16, 17, 18, 19	4
		Media <i>Processing station</i> membuat pembelajaran menjadi efektif	20, 21, 22, 23	4
		- Media <i>Processing station</i> membuat pembelajaran menjadi efisien waktu	24, 25, 26, 27	4
		- <i>Processing station</i> menyesuaikan dengan teknologi terkini	28, 29, 30, 31	4
Jumlah				31

Tabel 6. Kisi-Kisi Instrumen Siswa

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Relevansi	Relevansi media dengan materi	1,2,3
		Relevansi media dengan kebutuhan siswa	4,5,6

2	Perhatian	Media merangsang siswa belajar	7,8,9,10
		Media merangsang siswa untuk berkreasi	11,12,13
4	Ketertarikan	Penampilan media	14,15,16
		Unjuk kerja	17,18,19
5	Guru dan cara mengajar	Penyampaian materi	20,21,22
		Pemberian petunjuk penggunaan media	23,24,25
		Pergaulan guru dengan siswa	26,27,28
Jumlah			28

I. Uji Instrumen

1. Analisis butir soal

Analisis butir soal digunakan untuk menguji kualitas soal yang digunakan dalam mengambil data penelitian. Analisis butir soal digunakan pada instrumen tes. Ada dua analisis butir soal yaitu, tingkat kesukaran dan daya beda.

a. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran berfungsi untuk menilai kesukaran soal untuk dikerjakan dengan kemampuan siswa. Soal dikatakan baik jika tingkat kesukaran soal yang mudah, sedang maupun sulit merata. Tingkat kesukaran atau indeks kesukaran dapat dicari dengan rumus :

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

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B= subyek yang menjawab betul

J= banyak subyek yang ikut mengerjakan tes

(Suharsimi Arikunto, 2010 :176)

Tingkat kesukaran tiap butir soal dimasukan dengan beberapa kriteria tingkat kesukaran. Kriteria tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. kriteria tingkat kesukaran

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

(Gito Supriadi, 2007: 117)

b. Daya beda

Daya pembeda digunakan untuk memisahkan antara subyek yang pintar dengan subyek yang kurang pintar. Daya beda dapat diketahui dengan rumus :

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

Keterangan :

D = daya beda butir

BA = banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

JA = banyak subyek kelompok atas

BB = banyaknya kelompok bawah yang menjawab betul

JB = banyak subyek kelompok bawah

(Suharsimi Arikunto, 2010:177)

Tingkat daya beda dapat dimasukan dalam kriteria daya beda. Kriteria daya beda dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

Nilai D	Kategori	Keterangan
$D \geq 0,40$	Sangat Baik	Diterima
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik	Perlu peningkatan
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup	Perlu perbaikan
$D \leq 0,19$	Tidak Baik	Dibuang

(Gito Supriadi, 2007: 118)

Perhitungan daya beda dibantu menggunakan *program Microsoft Excel 2010*. Hasil perhitungan menyatakan tidak ada butir soal yang gugur. Maka semua soal dapat digunakan untuk penelitian. Data dapat dilihat pada lampiran 15 analisis butir instrumen hasil belajar.

2. Validitas

Menurut Sugiyono (2009:121) validitas instrumen ialah instrumen dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Terdapat 3 macam validasi instrumen yaitu konstruksi, isi dan eksternal. Penelitian ini menggunakan validitas konstruksi dan validitas isi. Pengujian validitas dilakukan dengan meminta dua orang ahli (*experts judgement*) untuk menguji kesesuaian instrumen dengan tujuan dan maksud penelitian. Dua orang ahli yang dimaksud dalam *expert judgement* adalah dua dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY.

Berdasarkan uji validasi *experts judgement*, instrumen ahli media, ahli materi, angket siswa dan hasil belajar dinyatakan valid dengan beberapa revisi. Sehingga instrumen penelitian instrumen ahli media, ahli materi, angket siswa dan hasil belajar dapat digunakan dalam penelitian.

3. Reliabilitas

Menurut Suharsimi Arikunto (2010:221), suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi apabila tes tersebut memberikan hasil yang tetap. Instrumen dikatakan reliabel jika hasil pengukuran relatif tetap atau tidak berubah-ubah jika digunakan berulang-ulang. Kategori reliabilitas dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Tabel Kategori Koefisien Reliabilitas

Interval Koefisien	Tingkat Reliabilitas
0,800-1,000	Reliabilitas sangat tinggi
0,600-0,800	Reliabilitas tinggi
0,400-0,600	Reliabilitas sedang
0,200-0,400	Reliabilitas rendah
0,000-0,200	Reliabilitas sangat rendah

Pada penelitian ini menggunakan pengujian reliabilitas dengan dua teknik. Teknik pengujian reliabilitas yang pertama menggunakan reliabilitas pengamatan. Reliabilitas pengamatan digunakan untuk uji kelayakan ahli materi dan uji kelayakan ahli media. Hal ini dipilih karena ahli materi dan ahli media mengamati benda diam seperti media pembelajaran *processing station* beserta jobsheet. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$KK = \frac{2S}{N1 + N2}$$

Keterangan :

KK = Koefisien kesepakatan

S = Sepakat, jumlah kode yang sama untuk objek yang sama

N1 = jumlah kode yang dibuat oleh pengamat 1

N2 = jumlah kode yang dibuat oleh pengamat 2

Pengujian reliabilitas uji kelayakan ahli materi dan uji kelayakan ahli media menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2010*. Didapat hasil uji kelayakan ahli media dengan nilai 0,67 yang masuk dalam kategori reliabel tinggi. Hasil uji kelayakan ahli materi dengan nilai 0,58 yang masuk dalam kategori reliabilitas sedang. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 129 dan lampiran 11 halaman 130.

Teknik pengujian reliabilitas yang kedua menggunakan uji rumus *Cronbach Alpha*. Pengujian reliabilitas dengan rumus *Cronbach-Alpha* digunakan untuk menguji angket siswa dan hasil belajar. Menggunakan rumus ini karena jenis data interval menggunakan skala *likert* (Sugiyono. 2010: 365). Rumus *Cronbach-Alpha* dapat dilihat sebagai berikut :

$$r_{ii} = \left[\frac{k}{k - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{ii}	=	reliabilitas instrumen
k	=	banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal
$\sum s_i^2$	=	mean kuadrat kesalahan
S_t^2	=	varian total

Perhitungan realibitas dengan rumus *Cronbach-Alpha* dilakukan menggunakan bantuan *software* komputer. Pengujian instumen angket berikutnya instrumen angket siswa. Hasil perhitungan data uji reliabilitas uji instrumen angket responden siswa ditunjukkan tabel 10.

Tabel 10. Uji Reabilitas Instrumen Angket Siswa

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.613	28

Hasil perhitungan data uji coba instrumen angket siswa didapat nilai 0,613. Hasil perhitungan menunjukkan kategori reabilitas tergolong tinggi. Uji reliabilitas terakhir menguji reliabilitas instrumen tes hasil belajar. Hasil perhitungan data instrumen tes hasil belajar ditunjukkan pada tabel 11.

Tabel 11. Uji Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.618	20

Hasil perhitungan data uji instrumen tes hasil belajar didapat nilai 0.618. Hasil perhitungan data menunjukkan koefisien reliabilitas tergolong tinggi.

J. Teknik Analisis Data

1. Statistitik Deskriptif

Teknik analisis data untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran adalah analisis statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan salah satu cabang dari statistik dengan meringkas data supaya

data mudah dimengerti dan dipahami. Sugiyono (2010:29) berpendapat bahwa statistik deskriptif merupakan suatu statistik yang fungsinya untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul, sebagai adanya tanpa maksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi. Ukuran yang terdapat pada teknik analisis ini antara lain mean, median, dan modus. Data yang akan dilakukan analisa adalah data hasil unjuk kerja media pembelajaran *processing station*. Urutan untuk analisa data dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

1. Menyusun semua data yang diperoleh sesuai dengan pernyataan dalam aspek dari butir penilaian yang tersedia pada instrumen penilaian.
2. Menghitung rata-rata skor dari setiap pernyataan masing-masing aspek dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$\bar{X}$ = rata-rata skor
 $\sum X$ = jumlah skor
 n = jumlah penilai

3. Menghitung rata-rata skor total dari setiap pernyataan masing-masing aspek dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

$\bar{X}$ = rata-rata skor total
 $\sum X$ = jumlah rata-rata skor
 n = jumlah pernyataan

4. Mengubah rata-rata skor menjadi nilai dengan kriteria.

Nilai dengan kriteria diperoleh dengan urutan sebagai berikut:

- a. Menentukan skor tertinggi (ideal) pada setiap butir pernyataan

Pada penelitian ini menggunakan skala Likert empat pilihan dengan skor tertinggi dalam butir pernyataan adalah 4.

- b. Menentukan skor terendah butir pernyataan

Skor terendah dalam butir pernyataan adalah 1.

- c. Menentukan jumlah kelas

Dalam penelitian ini menggunakan skala *likert* empat pilihan sehingga jumlah kelas adalah 4.

- d. Menentukan jarak interval setiap kelas

Untuk menentukan jarak interval setiap kelas digunakan rumus:

$$Jarak_{interval} = \frac{skor_{tertinggi} - skor_{terendah}}{jumlah_{kelas_{interval}}}$$

(Eko, 2012:110)

$$Jarak_{interval} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

- e. Membuat tabel klasifikasi kriteria

- 1) Tabel klasifikasi kriteria disusun berdasarkan jarak interval di atas.
- 2) Jumlah kelas klasifikasi kriteria sesuai dengan jumlah kelas yang ditentukan sebelumnya, yaitu 4
- 3) Nilai terendah pada tabel klasifikasi kriteria sesuai dengan skor terendah setiap butir pernyataan, yaitu 1
- 4) Nilai tertinggi pada tabel klasifikasi kriteria sesuai dengan skor tertinggi setiap butir pernyataan, yaitu 4

Jadi, tabel klasifikasi kriteria penelitian ini adalah tabel 12 sebagai berikut:

Tabel 12. Klasifikasi Kriteria

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Kriteria
>3,25-4	Sangat Layak/ Sangat Baik
>2,5-3,25	Layak/ Baik
>1,75-2,5	Cukup Layak/ Cukup Baik
1,0-1,75	Tidak Layak/ Tidak Baik

Media pembelajaran dinyatakan layak apabila data hasil penelitian untuk uji unjuk kerja memiliki rata-rata yang memberikan hasil akhir pada kriteria minimal "Cukup Layak". Lebih rendah dari kriteria "Cukup Layak" atau dalam kriteria " Tidak Layak" maka media pembelajaran tidak dapat digunakan dalam pembelajaran.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan atau tidak antar variabel dari dua kelompok. Teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai antara dua kelompok dalam penelitian ini adalah analisis data non-parametrik. Penggunaan analisis data uji non-parametrik karena sampel pada penelitian kurang dari 30. Uji non-parametrik yang digunakan dalam analisis data adalah uji *Mann-Whitney* untuk dua kelompok sampel yang independen dan uji *Wilcoxon* untuk dua kelompok sampel berhubungan.

Pengamatan pada kelompok sampel yang berhubungan dilakukan lebih dari satu kali. Sampel yang digunakan sama dengan menghasilkan data lebih dari satu, sehingga menggunakan rumus uji *Mann-Whitney*. Rumus uji *Mann-Whitney* yang digunakan dalam pengamatan kelompok sampel yang berhubungan ditunjukkan sebagai berikut:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1 \dots\dots\dots(1)$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2 \dots\dots\dots(2)$$

keterangan:

- n_1 = jumlah subyek kelompok 1
 - n_2 = jumlah subyek kelompok 2
 - $\sum R_1$ = jumlah rangking dalam kelompok 1
 - $\sum R_2$ = jumlah rangking dalam kelompok 2
- (Sidney Siegel, 1997:150)

Pengujian selanjutnya pada kelompok sampel yang independen. Sampel yang diuji tidak memiliki saling keterkaitan adalah uji *Wilcoxon*. Rumus yang digunakan pada kelompok sampel yang independen sebagai berikut:

$$Z = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}} \dots\dots\dots(3)$$

keterangan:

- N = jumlah pasangan yang dijenjangkan
 - T = jumlah jenjang minoritas yang tandanya sama
- (Sidney Siegel, 1997:99)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Deskripsi hasil penelitian membahas tahapan pengembangan media pembelajaran *processing station* hingga dinyatakan layak sebagai media pembelajaran dan pengaruh penggunaan media pembelajaran *processing station* terhadap pembelajaran PLC. Beberapa tahapan pengembangan meliputi: 1) *Analisis* (analisis), 2) *Design* (perencanaan), 3) *Development* (pengembangan), 4) *Implementation* (implementasi), 5) *Evaluation* (evaluasi). Pengaruh penggunaan media pembelajaran *processing station* dilihat dari hasil belajar. Hasil belajar didapat setelah melakukan post test pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Deskripsi hasil penelitian dibahas sebagai berikut :

1. Tahapan *Analisis* (analisis)

a. Analisis siswa

Hasil pengamatan pada siswa kelas XII program keahlian otomasi industri di SMK N 2 Depok dilakukan tiga kali pertemuan pada bulan September 2013 pada mata pelajaran PLC sebagai berikut :

- 1) Jumlah siswa satu kelas terdapat 31 orang siswa,
- 2) Selama pelajaran berlangsung siswa cenderung pasif, kurang lebih 45 % siswa yang memperhatikan terhadap materi yang diajarkan. Siswa yang tidak memperhatikan biasanya berbicara dengan temannya diluar materi, bermain laptop dan ada yang tertidur.

3) Ketika guru menyampaikan materi, 15 % siswa berinteraksi dengan guru, bertanya mengenai materi yang diajarkan.

b. Analisis Kompetensi

Hasil pengamatan kompetensi, peneliti mendapat silabus pembelajaran PLC kelas XII semester gasal tahun ajaran 2013/2014. Silabus menyatakan terdapat standar kompetensi merakit sistem PLC atau SCADA untuk keperluan otomasi industri I dengan empat kompetensi dasar.

c. Analisis Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang digunakan dalam praktek pembelajaran mata pelajaran PLC menggunakan alat peraga berupa modul lampu. Modul lampu ini kurang mewakili perkembangan media pembelajaran untuk menggambarkan tentang sistem otomasi industri.

2. Tahapan *Design* (perencanaan)

a. Penentuan kompetensi : peneliti mengacu pada empat kompetensi yang ada dalam standar kompetensi merakit PLC pada sistem otomasi industri I. Kompetensi tersebut meliputi : memilih komponen sistem PLC atau SCADA yang dirakit, mengukur tata letak komponen yang akan dirakit, merakit sistem kendali berbasis PLC atau SCADA, mengetes sistem kendali berbasis PLC atau SCADA yang sudah dirakit.

b. Penentuan media setelah melakukan pengamatan, dibutuhkan media pembelajaran yang interaktif dan dapat memberi gambaran terkait dengan sistem otomasi industri. Peneliti berinisiatif membuat media pembelajaran *processing station*.

3. Tahapan *Development* (pengembangan)

a. Tahap pembuatan mekanik

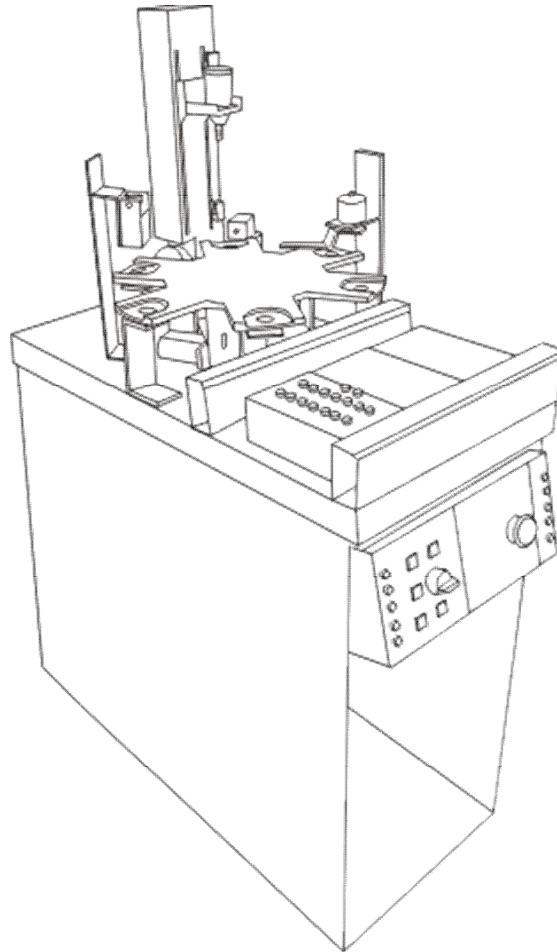
Pada tahap layout mekanik, dibagi menjadi 4 bagian meliputi ; 1) pembuatan meja putar, berupa meja kerja yang bergerak berputar searah jarum jam. Digerakkan oleh motor DC yang dihubungkan dengan poros ke meja kerja. 2) pengecap atau *stamping*, menggunakan solenoid yang dipasang vertikal. 3) modul pengebor, yang terdiri dari penahan, lift dan bor. Penahan menggunakan solenoid yang dipasang horizontal. Lift berupa konveyor yang digerakkan dengan motor DC bergerak naik-turun. 4) pelontar menggunakan solenoid khusus yang bergerak memutar 45 derajat.

b. Tahap pembuatan elektrik

Komponen elektronik diperlukan pada media pembelajaran *processing station* sebagai sensor benda, sensor putar, dan *driver relay* motor. Rangkaian sensor benda dan sensor putar menggunakan sensor *photodiode* dan pencahayaan menggunakan led.

c. Tahap *Assembly* (penggabungan)

Tahapan ini komponen mekanik digabungkan pada komponen elektrik. Hal ini dilakukan supaya komponen mekanik dapat dikendalikan dengan sistem PLC. Pemasangan komponen mekanik disusun sesuai cara kerja tahapan *processing station*. Komponen elektrik dipasang disesuaikan pada kebutuhan komponen mekanik, seperti pada pemasangan sensor benda yang diletakkan tepat di bawah meja putar. Penggabungan secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Penggabungan diatas meja *trolly*

d. Tahap pembuatan *jobsheet*

Jobsheet digunakan sebagai lembar kerja praktek siswa. *Jobsheet* berisi tujuan, waktu, peralatan, keselamatan kerja, langkah kerja, cara kerja alat, gambar kerja, dan pertanyaan. *Jobsheet* dibagi menjadi enam kegiatan praktek. Keenam *jobsheet* saling berkaitan untuk memprogram *processing station* secara utuh.

e. Tahap validasi ahli materi dan ahli media

Processing station dan *jobsheet* yang telah selesai disusun dilakukan penilaian oleh ahli materi dan ahli media. Hasil penilaian

digunakan sebagai acuan revisi produk maupun *jobsheet*. Produk dapat digunakan sebagai media pembelajaran apabila sudah tidak terdapat revisi dan dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media

Tabel 13. Data Validasi Ahli Materi

NO	Pernyataan Penilaian	Rerata Nilai
Ketepatan Media <i>Processing station</i>		
1.	Media <i>Processing station</i> relevan dengan indikator mengidentifikasi komponen sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	3,50
2.	Media <i>Processing station</i> relevan dengan indikator menjelaskan kegunaan komponen sistem PLC/ SCADA untuk keperluan otomasi industri	4,00
3.	Media <i>Processing station</i> relevan dengan indikator menentukan jumlah dan fungsi komponen sistem PLC/ SCADA untuk keperluan otomasi industri	3,00
4.	Media <i>Processing station</i> relevan dengan indikator membuat layout komponen sistem PLC/ SCADA untuk keperluan otomasi industri	4,00
5.	Media <i>Processing station</i> relevan dengan indikator merakit sistem kendali PLC/ SCADA untuk keperluan otomasi industri.	3,00
6.	Media <i>Processing station</i> relevan dengan indikator menjelaskan prosedur mengetes sistem berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	3,50
7.	Media <i>Processing station</i> relevan dengan indikator mengetes kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	4,00
8.	Media <i>Processing station</i> tepat untuk menjelaskan materi komponen sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	4,00
9.	Media <i>Processing station</i> tepat untuk menjelaskan materi tata letak komponen sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	3,50
10.	Media <i>Processing station</i> tepat untuk menjelaskan materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	4,00

11.	Media <i>Processing station</i> tepat untuk menjelaskan materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	4,00
Aspek Kemanfaatan <i>Processing station</i>		
12.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi komponen sistem PLC/SCADA lebih menarik	4,00
13.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi tata letak komponen lebih menarik	4,00
14.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA lebih menarik	4,00
15.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit lebih menarik	3,50
16.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi komponen sistem PLC/SCADA lebih interaktif	4,00
17.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi tata letak komponen lebih interaktif	3,50
18.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA lebih interaktif	4,00
19.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit lebih interaktif	4,00
20.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi komponen sistem PLC/SCADA lebih efektif	3,50
21.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi tata letak komponen lebih efektif	3,00
22.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA lebih efektif	3,00
23.	Media <i>Processing station</i> merangsang materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit lebih efektif	4,00
24.	Media <i>Processing station</i> meningkatkan keefisienan waktu pembelajaran materi komponen sistem PLC/SCADA	3,00
25.	Media <i>Processing station</i> meningkatkan keefisienan waktu pembelajaran materi tata letak komponen	3,50
26.	Media <i>Processing station</i> meningkatkan keefisienan waktu pembelajaran materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA	3,50
27.	Media <i>Processing station</i> meningkatkan keefisienan waktu pembelajaran materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	3,50

28.	Media <i>Processing station</i> membantu siswa dalam penyelesaian masalah komponen sistem PLC/SCADA pada dunia nyata	3,50
29.	Media <i>Processing station</i> membantu siswa dalam penyelesaian masalah tata letak komponen pada dunia nyata	3,00
30.	Media <i>Processing station</i> membantu siswa dalam penyelesaian masalah merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA pada dunia nyata	3,50
31.	Media <i>Processing station</i> membantu siswa dalam penyelesaian masalah mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit pada dunia nyata	3,50

Tabel 14. Data Validasi Ahli Media

NO	Pernyataan Penilaian	Rerata Nilai
Aspek Teknis		
1.	Pemilihan bahan yang digunakan tidak membahayakan siswa saat praktek	3,50
2.	Pemilihan bahan yang digunakan memberi tambahan wawasan siswa tentang komponen elektronika	3,00
3.	Tata letak (<i>layout</i>) bagian-bagian media <i>Processing station</i> terstruktur	3,50
4.	Penampilan dan desain media pembelajaran <i>Processing station</i> menarik	3,00
5.	Ukuran media pembelajaran <i>Processing station</i> proporsional	3,00
Aspek Unjuk Kerja		
6.	Media <i>Processing station</i> memberi gambaran pada sistem otomasi industri	3,50
7.	Jobsheet yang dirancang membantu praktek pembelajaran media <i>Processing station</i>	3,00
8.	Jobsheet sesuai dengan unjuk kerja media <i>Processing station</i>	3,50
9.	Komponen yang digunakan pada media <i>Processing station</i> bekerja sesuai fungsinya	3,00
10.	Secara umum prosedur pengoperasian media <i>Processing station</i> tergolong mudah	3,00
11.	Unjuk kerja yang ditampilkan sesuai dengan kompetensi dasar yang diharapkan	3,00
12.	Komponen yang digunakan memberi gambaran komponen pada sistem otomasi industri	3,00

13.	Unjuk kerja media <i>Processing station</i> membuat siswa tertantang menciptakan kreasi unjuk kerja praktek	2,50
14.	Secara keseluruhan operasional media <i>Processing station</i> berjalan dengan baik	3,00
15.	Unjuk kerja media <i>Processing station</i> memberi pemahaman siswa dalam belajar	3,00

16. Tahapan *Implementation* (implementasi)

Implementasi produk dilakukan dengan cara menggunakan *processing station* sebagai media pembelajaran PLC di SMK N 2 Depok. Proses implementasi berlangsung sebanyak empat kali pertemuan. Pelaksanaan implementasi dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Pelaksanaan Implementasi

Implementasi 1	Tanggal Pelaksanaan	: 8 November 2013
	Jumlah Siswa	: 15 siswa
	Kegiatan yang dilakukan	: Melakukan demonstrasi alat
	Hasil Implementasi	: Media berjalan dengan baik dan siswa antusias memperhatikan media pembelajaran <i>processing station</i>
Implementasi 2	Tanggal Pelaksanaan	: 9 November 2013
	Jumlah Siswa	: 14 siswa
	Kegiatan yang dilakukan	: Melakukan identifikasi pada <i>processing station</i>
	Hasil Implementasi	: Siswa melakukan identifikasi dan hasilnya ditulis pada tabel pengamatan
Implementasi 3	Tanggal Pelaksanaan	: 15 November 2013
	Jumlah Siswa	: 15 siswa
	Kegiatan yang dilakukan	: Mencoba memrogram <i>processing station</i>
	Hasil Implementasi	: Siswa belajar melakukan kegiatan memprogram <i>processing station</i> pada <i>jobsheet 2</i>

Implementasi 4	Tanggal Pelaksanaan	:	16 November 2013
	Jumlah Siswa	:	15 siswa
	Kegiatan yang dilakukan	:	Melanjutkan kegiatan program
	Hasil Implementasi	:	Siswa belajar melanjutkan kegiatan memprogram <i>processing station</i> pada <i>jobsheet 3</i>

17. Tahapan *Evaluation* (evaluasi)

Implementasi 4 merupakan proses implementasi terakhir pada penelitian ini dan merupakan proses evaluasi. Pada tahap itu siswa dari kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen mengerjakan soal *post-test*. Soal *post-test* yang diujikan sebanyak dua puluh soal. Kelompok eksperimen mendapat tambahan untuk mengisi angket. Angket ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa selama melakukan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran *processing station*. Hasil *post-test* yang dikerjakan oleh siswa kemudian dianalisis. Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *processing station* terhadap hasil belajar siswa. Nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel 16 dan tabel 17. Data penilaian angket Siswa dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 16. Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelompok Kontrol

NO	Siswa ke-	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>
1.	1	40	60
2.	2	40	65
3.	3	55	60
4.	4	30	55
5.	5	65	70
6.	6	65	70
7.	7	35	60
8.	8	30	60

9.	9	70	70
10.	10	60	65
11.	11	65	55
12.	12	65	70
13.	13	60	65
14.	14	65	65
15.	15	65	70
16.	16	60	70

Tabel 17. Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelompok Eksperimen

NO	Siswa ke-	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>
1.	1	70	85
2.	2	50	85
3.	3	40	80
4.	4	45	80
5.	5	40	80
6.	6	35	70
7.	7	35	85
8.	8	65	80
9.	9	35	75
10.	10	65	75
11.	11	65	75
12.	12	70	80
13.	13	35	80
14.	14	45	80
15.	15	30	75

Tabel 18. Data Penilaian Angket Siswa

NO	Pernyataan Penilaian	Rerata Nilai
Aspek Relevansi		
1.	Menurut saya penggunaan media <i>processing station</i> sesuai dalam kegiatan pembelajaran	3,27
2.	Media <i>processing station</i> membantu saya dalam memahami materi.	3,33

3.	Menurut saya media <i>processing station</i> mampu membantu menjelaskan materi dalam kegiatan pembelajaran ini	3,40
4.	Materi pembelajaran ini sesuai dengan hal-hal yang telah saya lihat dalam kehidupan sehari-hari.	3,07
5.	Isi pembelajaran ini sesuai dengan hal-hal yang telah saya lakukan dalam kehidupan sehari-hari.	2,87
6.	Isi pembelajaran ini sesuai dengan hal-hal yang telah saya pikirkan dalam kehidupan sehari-hari.	3,07
Aspek Perhatian		
7.	Saya merasa senang belajar dengan bantuan media <i>processing station</i> .	3,47
8.	Saya merasa sulit mengerjakan soal-soal melalui media <i>processing station</i> yang diajarkan oleh guru.	2,47
9.	Saya belajar menggunakan kemampuan sendiri melalui media <i>processing station</i> yang diberikan oleh guru.	3,07
10.	Saya berusaha jujur mengisi data hasil percobaan.	3,13
11.	Melalui media <i>processing station</i> , Saya berani bertanya kepada guru mengenai materi-materi yang belum saya pahami	3,33
12.	Media <i>processing station</i> memunculkan ide-ide kreatif yang ingin saya kembangkan	3,27
13.	Media <i>processing station</i> yang diberikan kepada saya tidak memberi kesempatan untuk berpikir rasional.	2,47
Aspek Ketertarikan		
14.	Penampilan media <i>processing station</i> menarik	3,13
15.	Penampilan media <i>processing station</i> membuat saya ingin mempelajarinya.	2,87
16.	Penampilan media <i>processing station</i> memberi kesan bahwa media ini bermanfaat untuk dipelajari.	3,20
17.	Saya bingung dengan cara kerja media <i>processing station</i> .	2,67
18.	Contoh nyata dalam menampilkan unjuk kerja media <i>processing station</i> memudahkan saya memahami cara kerjanya.	3,07
19.	Media <i>processing station</i> membuat saya ingin mengetahui cara kerjanya lebih lanjut.	3,00
Aspek Guru dan Cara Mengajar		
20.	Pembelajaran menggunakan media <i>processing station</i> merangsang pengetahuan dasar saya mengenai materi pelajaran.	3,00

21.	Pembelajaran menggunakan media <i>processing station</i> membuat saya dapat mengarahkan sendiri cara belajar saya.	3,07
22.	Pada saat diskusi, saya aktif dalam menyampaikan pendapat.	2,80
23.	Penjelasan cara kerja pada media <i>processing station</i> sistematis sehingga saya cepat memahami.	2,80
24.	Saya dapat dengan mudah memahami cara kerja media <i>processing station</i> karena dijelaskan dengan bahasa yang sederhana	2,80
25.	Penjelasan media <i>processing station</i> yang dilengkapi dengan penjelasan <i>trouble shooting</i> -nya membantu saya belajar	2,93
26.	Guru mampu menyatu dengan semua golongan siswa ketika pembelajaran menggunakan media <i>processing station</i> .	3,33
27.	Guru menjawab pertanyaan siswa mengenai media <i>processing station</i> dengan baik	3,13
28.	Guru dapat berbaur dengan siswa sehingga pembelajaran tidak membosankan.	3,13

B. Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan peneliti terkumpul semua. Analisis data dilakukan untuk membantu menjawab rumusan masalah dan hipotesis yang ada.

1. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

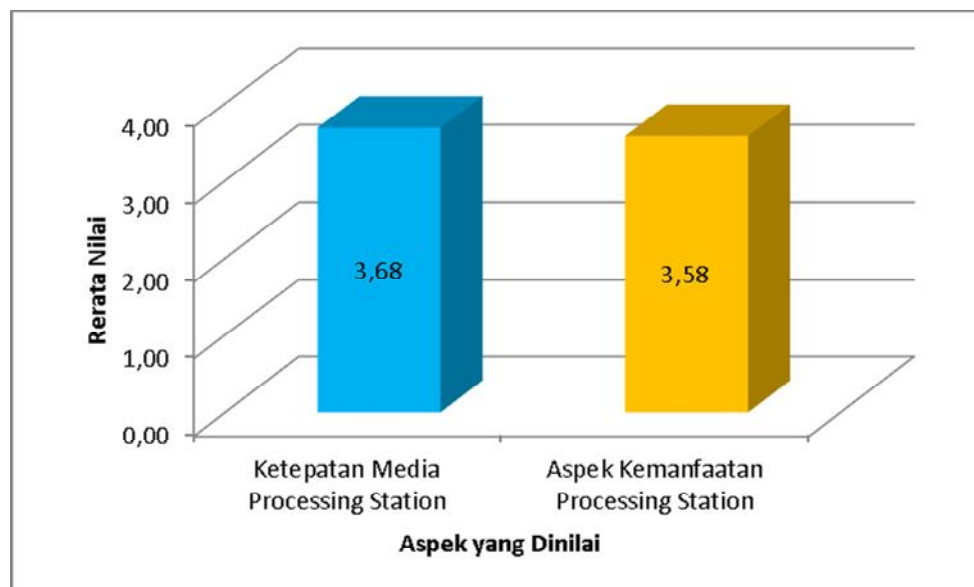
Hasil validasi ahli materi ini untuk mengetahui kelayakan materi *processing station* di bidang materi. Validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang ahli. Ahli materi yang pertama yaitu Bapak Yuwono Indro Hatmojo, M.Eng,. Ahli materi yang kedua yaitu Ibu Dra. Sri Rahayu Susilowati. Kedua ahli tersebut memberikan masukan untuk perbaikan materi *processing station*.

Masukan yang diberikan seperti perbaikan tata tulis pada materi *jobsheet* yang kurang benar.

Ahli materi menilai materi pembelajaran *processing station* dari aspek teknis dan unjuk kerja. Hasil penilaian dari ahli materi dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Rerata Nilai
1	Ketepatan Media <i>Processing station</i>	3,68
2	Aspek Kemanfaatan <i>Processing station</i>	3,58
Rerata Nilai Akhir		3,63
Katagori		Sangat Layak



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi

2. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

Hasil validasi ahli media ini untuk mengetahui kelayakan media *processing station* di bidang media. Validasi ahli media dilakukan oleh dua

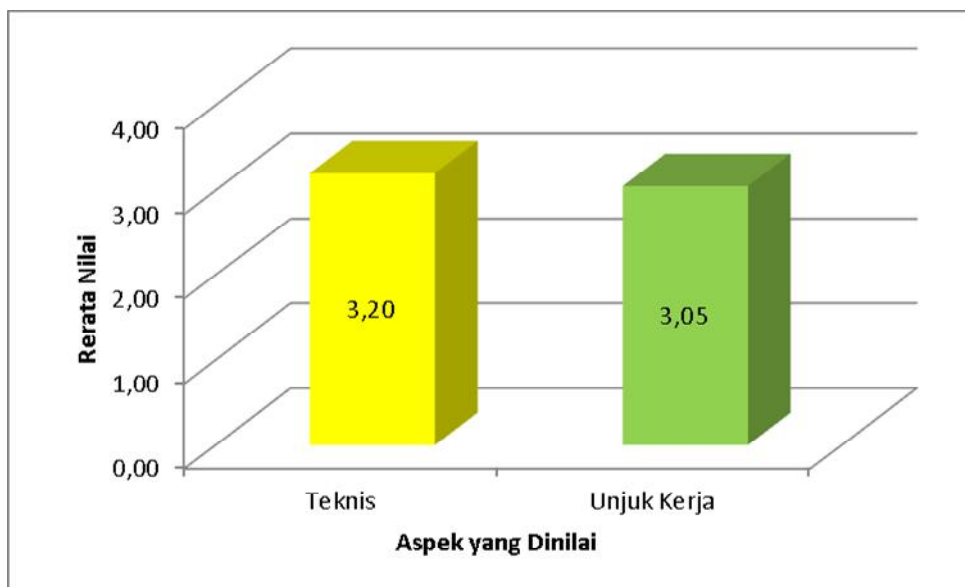
orang ahli. Ahli media yang pertama yaitu Bapak Sigit Yatmono, M.T.,. Ahli media yang kedua yaitu Bapak Drs. Suroto. Kedua ahli tersebut memberikan masukan untuk perbaikan media *processing station*. Masukan yang diberikan sebagai berikut :

1. Perlu diberi keterangan untuk mengisi spesifikasi pada *jobsheet* 1
2. Pada bagian pertanyaan dilengkapi dengan tabel pengamatan.

Ahli media menilai media pembelajaran *processing station* dari aspek teknis dan unjuk kerja. Hasil penilaian dari ahli media dapat dilihat pada tabel 20 dan gambar 6.

Tabel 20. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Rerata Nilai
1	Teknis	3,20
2	Unjuk Kerja	3,05
Rerata Nilai Akhir		3,13
Katagori		Layak



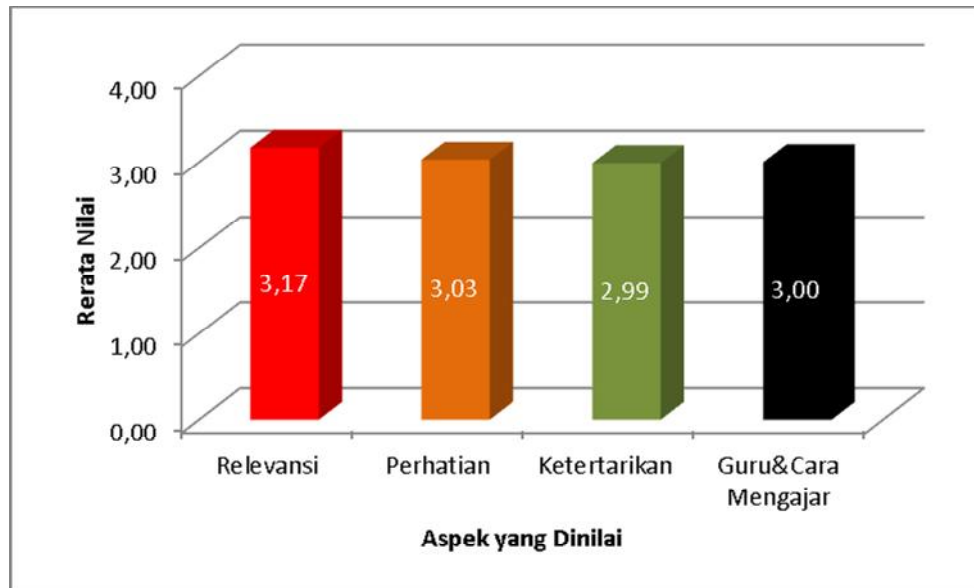
Gambar 6. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media

3. Analisis Data Hasil Penilaian Siswa

Media *processing station* dinilai kepada siswa kelompok eksperimen. Siswa kelompok eksperimen terdiri atas 15 siswa. Mereka memberi penilaian dengan cara mengisi angket yang diberikan setelah selesai melakukan proses pembelajaran menggunakan *processing station*. Hasil angket yang diisi menunjukkan respon siswa terhadap penggunaan *processing station* sebagai media pembelajaran. Hasil penilaian siswa dapat dilihat pada tabel 21 dan gambar 7.

Tabel 21. Hasil respon siswa

No	Aspek	Rerata Nilai
1	Relevansi	3,17
2	Perhatian	3,03
3	Ketertarikan	2,99
4	Guru dan Cara Mengajar	3,00
Rerata Nilai Akhir		3,05
Katagori		Baik



Gambar 7. Diagram Batang Hasil Penilaian Siswa

4. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis untuk menguji dugaan atas permasalahan yang sudah dirumuskan. Pengujian hipotesis membandingkan antara kelompok eksperimen yang menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah dengan kelompok kontrol yang menggunakan media dan strategi pembelajaran konvensional.

a. Terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik dalam memahami materi mata pelajaran PLC antara peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis ini meliputi pengujian *pre-test* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian hipotesis menggunakan teknik uji *U Mann-Whitney*.

Pertama melakukan pengujian *pre-test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua melakukan pengujian *posttest* hasil belajar siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengujian yang pertama untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa pada kedua kelompok sebelum diberi tindakan. Hipotesis penelitian pada pengujian *pre-test* sebagai berikut:

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

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

Pengujian menggunakan teknik uji *U Mann-Whitney* dibantu dengan *software* komputer. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Pengujian *Pre-test* Hasil Belajar Pada Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol

Uji U <i>Mann-Whitney</i>	
U <i>Mann-Whitney</i>	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]
101.000	0.470

Dilihat pada tabel 22 pengujian *pre-test* hasil belajar pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, diketahui bahwa nilai Exact Sig [2*(1-tailed Sig) sebesar 0,470. Taraf signifikansi hasil perhitungan uji *U Mann-Whitney* lebih besar dari 0,05, sehingga H_0 dinyatakan diterima. Berarti hasil belajar *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ada perbedaan.

Kedua pengujian *posttest* hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil belajar siswa. Hipotesis penelitian pengujian hasil belajar *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebagai berikut:

H_0 = Tidak ada perbedaan *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian menggunakan teknik uji U *Mann-Whitney* dibantu dengan *software* komputer. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Pengujian Posttest Hasil Belajar Pada Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol

Uji U <i>Mann-Whitney</i>	
U <i>Mann-Whitney</i>	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]
3.000	0.000

Dilihat pada tabel 23 pengujian *posttest* hasil belajar pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, diketahui bahwa nilai Exact Sig [2*(1-tailed Sig) sebesar 0,000. Taraf signifikansi hasil perhitungan uji U *Mann-Whitney* lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 dinyatakan ditolak atau H_a diterima. Jadi terdapat perbedaan *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Setelah melakukan pengujian diatas dapat disimpulkan, bahwa pada penelitian ini terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi

pembelajaran berbasis masalah dengan kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional.

Hasil belajar peserta didik menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada peserta didik menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional. Pengujian *post-test* ini dilakukan setelah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol melakukan proses pembelajaran dengan perlakuan yang berbeda. Rata-rata hasil belajar *posttest* kedua kelompok ditunjukkan pada tabel 24.

Tabel 24. Pengujian Nilai Rata-Rata Hasil Belajar *Post-Test* Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol

Group Statistics					
	KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NILAI	EKSPERIMEN	15	79.0000	4.30946	1.11270
	KONTROL	16	64.3750	5.43906	1.35976

Berdasarkan tabel 24 diatas dapat diketahui rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen 79,000 dan nilai *post-test* kelompok kontrol 64,375. Nilai rata-rata kelompok eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kelompok kontrol dengan selisih nilai 14,625.

C. Kajian Produk

Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran *processing station*. Media pembelajaran ini digunakan untuk proses pembelajaran PLC di kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok. *Processing station* digunakan untuk mencapai standar kompetensi merakit sistem

PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri I. Hasil penilaian dan masukan dari ahli materi dan ahli media dapat disimpulkan bahwa secara umum media pembelajaran *processing station* dinyatakan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran PLC. *Processing station* ini juga dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran PLC.

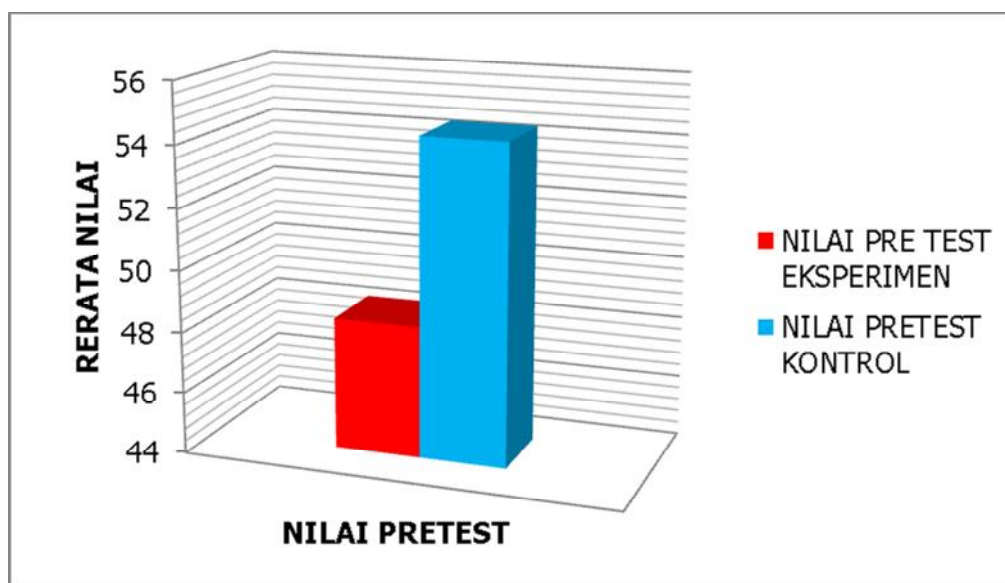
D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan *processing station* sebagai media pembelajaran dan mengetahui pengaruh media *processing station* terhadap hasil belajar siswa. Tingkat kelayakan dinilai oleh ahli materi dan ahli media. Pengaruh penggunaan media diketahui melalui implemementasi media pembelajaran *processing station* di kelas XII Program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok.

Ahli materi dan ahli media memberi penilaian kepada produk sebelum produk digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian oleh ahli materi menunjukan rerata nilai 3,63 (kategori "sangat layak") atau memiliki persentasi kualitas sebesar 84%. Hasil penilaian oleh ahli media menunjukan rerata nilai 3,13 (katagori "layak") atau memiliki persentase kualitas sebesar 78%. Kedua hasil penilaian ahli ini jika diambil nilai reratanya maka memperoleh hasil 3,38 (katagori "sangat layak") atau memiliki persentase kualitas 84,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *processing station* siap digunakan dalam proses pembelajaran.

Implementasi media *processing station* dilakukan dengan membagi siswa kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok

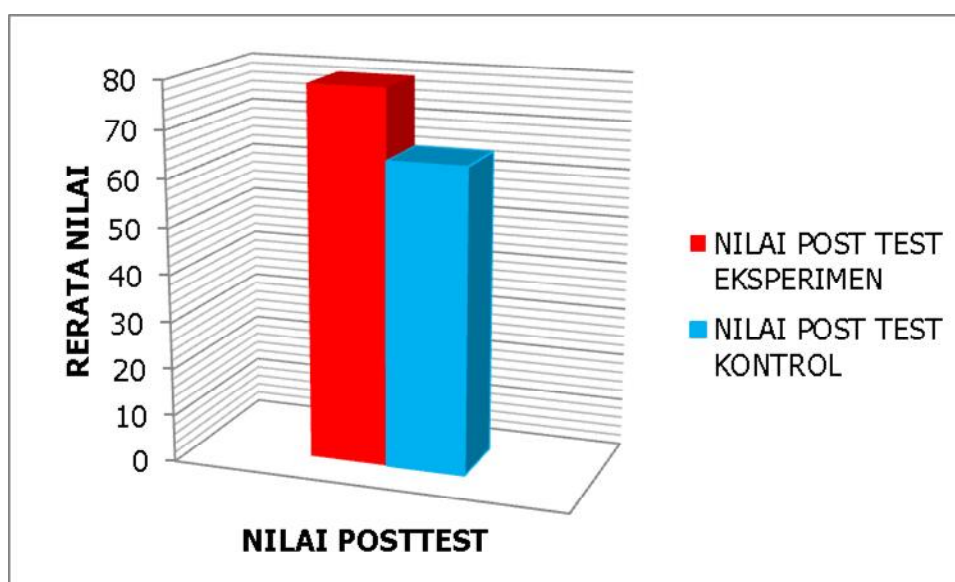
menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Siswa pada kelompok kelompok eksperimen melakukan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran *processing station*. Siswa pada kelompok kontrol menggunakan media pembelajaran konvensional. Pertama kedua kelompok diberi *pre-test*. Hal ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok sebelum diberi perlakuan yang berbeda. Didapat rata-rata hasil *pre-test* kelompok eksperimen 48%. Nilai rata-rata kelompok kontrol 54 %. Nilai terendah pada kelompok eksperimen 30 dan nilai terendah kelompok kontrol 30. Nilai tertinggi pada kelas eksperimen 70 dan nilai tertinggi pada kelas kontrol 70. Nilai hasil *pre-test* kedua kelompok digambarkan pada gambar 8.



Gambar 8. Diagram Batang Nilai *Pre-Test* Kedua Kelompok

Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa kedua kelompok mempunyai kemampuan yang sama. Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan siswa sebelum diberi perlakuan.

Evaluasi media pembelajaran *processing station* dilakukan setelah kedua kelompok diberi materi yang dengan perlakuan yang berbeda. Kemudian kedua kelompok diberi *post-test*. *Post-test* ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar kedua kelompok setelah melakukan proses pembelajaran dengan perlakuan yang berbeda. Nilai hasil *post-test* pada kelompok eksperimen didapat rata-rata nilai 79 dan nilai *post-test* pada kelompok kontrol didapat rata-rata nilai 64,375. Nilai hasil belajar *post-test* kedua kelompok digambarkan pada gambar 9.



Gambar 9. Diagram Batang Nilai *Post-test* Kedua Kelompok

Berdasarkan gambar 9 dapat diketahui bahwa nilai hasil belajar *post-test* kedua kelompok terdapat perbedaan. Nilai hasil belajar *post-test* kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Hasil ini dikuatkan dengan melakukan analisis data *post-test* pada kedua kelompok. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kedua kelompok dan nilai kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok

kontrol. Hasil analisis data dapat dilihat pada tabel 24. Hal ini selaras dengan penelitian yang relevan oleh Anindyo Pradipto, Septiawan Filtria Santosa dan Rinaldi Dwi Nugroho. bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol ,dan hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Yang berarti media pembelajaran dan strategi pembelajaran mempengaruhi proses pembelajaran yang berdampak pada hasil belajar peserta didik. Media pembelajaran membantu guru menyampaikan informasi bahkan menggantikan guru dalam pembelajaran dan membuat siswa menjadi tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Strategi pembelajaran membantu proses pembelajaran. Strategi pembelajaran melengkapi penggunaan media pembelajaran supaya dapat berfungsi secara maksimal dalam proses pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. *Processing station* sebagai media pembelajaran PLC kelas XII program keahlian Otomasi Industri di SMK N 2 Depok secara keseluruhan dinyatakan layak. Dengan penilaian oleh ahli materi mendapat rata-rata skor 3,63 dari skor maksimal 4 yang masuk pada kategori sangat layak. Penilaian ahli media dengan rata-rata skor 3,13 masuk dari skor maksimal 4 yang masuk pada kategori layak. Dan pada penilaian respon siswa mendapat rata-rata skor 3,05 dari skor maksimal 4 yang masuk pada kategori baik.

2. Terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik dalam memahami materi mata pelajaran PLC antara peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional. Hasil belajar kedua kelompok didapat dengan melakukan *posttest* setelah melakukan proses pembelajaran yang berbeda. Pada pengujian *pre-test* diketahui kedua kelompok tidak mempunyai perbedaan hasil belajar. Dari hasil analisis data menggunakan teknik pengujian uji U *Mann-Whitney* didapat

Exact Sig [2*(1-tailed Sig) sebesar 0,000. Taraf signifikansi hasil perhitungan uji U *Mann-Whitney* lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 dinyatakan ditolak atau H_a diterima. Sehingga dinyatakan terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah dengan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional. Hasil belajar peserta didik menggunakan media pembelajaran *processing station* dan strategi pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada peserta didik yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan strategi pembelajaran konvensional. Dilihat dari analisis data rata-rata nilai hasil belajar *posttest* kelompok eksperimen didapat nilai sebesar 79 dan kelompok kontrol didapat nilai sebesar 64,375. Diketahui selisih nilai hasil belajar antara kedua kelompok sebesar 14,625%.

B. Keterbatasan Produk Dan Penelitian

1. Pada proses implementasi penelitian ini dilanjutkan dengan penelitian studi kasus maka seluruh populasi dijadikan subjek penelitian.
2. Implementasi produk terbatas dilakukan hanya di kelas XII program keahlian Otomasi Industri SMK N 2 Depok semester gasal tahun ajaran 2013/2014.
3. Pengembangan media pembelajaran *processing station* pada sensor benda menggunakan sensor cahaya yang kurang sensitif mendeteksi benda kerja. Karena dipengaruhi oleh cahaya ruang dilaboratorium atau bengkel.
4. Pengembangan media pembelajaran *processing station* untuk sensor seperenam terkadang kurang presisi untuk menghentikan putaran meja putar.

Karena sensor seperenam menggunakan sensor cahaya yang dapat terpengaruh oleh cahaya ruang dilaboratorium.

5. Data penelitian hasil belajar sebatas pada ranah kognitif.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Pengembangan produk lebih lanjut dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak sesuai jumlah siswa.
2. Pengembangan produk pada sensor benda dapat diganti dengan sensor kapasitif, supaya lebih sensitif mendeteksi benda kerja.
3. Pengembangan produk pada sensor seperenam dapat diganti sensor induktif, supaya tidak terpengaruh oleh cahaya luar.
4. Proses implementasi produk dapat diuji di sekolah lain yang mempunyai materi terkait dengan otomasi industri.
5. Data penelitian hasil belajar dapat dilengkapi dengan ranah psikomotorik dan ranah afektif.

D. Saran

Beberapa saran yang bertujuan untuk meningkatkan dan mengembangkan pembelajaran.

1. Bagi guru

Sebagai pendidik diharapkan dapat berinovasi dan berkreasi untuk mengembangkan media pembelajaran yang menarik. Dengan media pembelajaran yang menarik dapat meningkatkan motivasi dan kualitas pembelajaran siswa.

2. Bagi Peneliti berikutnya

Diharapkan dengan media pembelajaran *processing station* ini dapat memicu kreatifitas untuk membuat suatu karya yang nyata dan bermanfaat langsung bagi guru maupun siswa. Sehingga guru dan siswa terbantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anatarasulsel.com. 2009. *Lulusan SMK Sulsel Sulit Terserap Industri*. Diakses dari situs: <http://www.antarasulsel.com/berita/5830/profil-antara> pada tanggal 25 Maret 2014 pukul 10.00 WIB.
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineke Cipta. Tim Pengembang Ilmu
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineke Cipta. Tim Pengembang Ilmu
- Arsyad, Azhar. (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Bolton, William. 2004. *Programmable Logic Controllers (PLC) Edisi 3*. Jakarta: PT Erlangga.
- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Srpinge Science+Business Media, LLC2009
- Djarwanto. 2003. *Statistik Parametrik*. Bandung: BPFE
- Ebel, Frank., Markus, Panny. 2012. *Mechatronics Training Guide: Station: Processing*. Hauppauge: Festo Learning System.
- Hamruni. (2012). *Strategi Pembelajaran*, Sleman: PT Pustaka Insan Madani
- Haris, Abdul., dan Asep Jihad. (2010). *Evaluasi Pembelajaran*, Yogyakarta: Multi Pressindo
- Jatmiko, Istanto Wahyu. 2013. *Penyusunan Skripsi*, Yogyakarta:Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Kompas.com. 2010. *Guru Masih Terlalu Dominan di Dalam Kelas*. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2010/12/08/09312512/> pada tanggal 5 februari 2014 pukul 13.50 WIB
- Lpmjateng.go.id. 2013. *Antara Lulus dan Bekerja*. Diakses dari situs: <http://www.lpmpjateng.go.id/web/index.php/arsip/ruang-guru/697-antara-lulus-dan-bekerja> pada tanggal 25 Maret 2014 pukul 19.00 WIB

- Meredith D. Gall, Joyce P. Gall, dan Walter R. Borg. (2007). *Educational Research (Eight Edition)*. United States of America: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data
- Padangekspres.co.id. 2013. Dukungan Pemerintah Minim ke SMK. Diakses dari situs: <http://padangekspres.co.id/?news=berita&id=47710> pada tanggal 27 Maret 2014 pukul 09.45 WIB.
- Prastowo, Andi. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Pribadi, Benny A. 2011. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat
- Republika.co.id. 2012. *Penyebab Utama Lulusan SMK Sulit Terserap di Dunia Industri*. Diakses dari situs: <http://www.republika.co.id/berita/pendidikan/berita-pendidikan/12/03/23/m1cfpt-inilah-penyebab-utama-lulusan-smk-sulit-terserap-di-dunia-industri> pada tanggal 26 Maret 2014 pukul 19.48 WIB.
- Republika.co.id. 2013. *Dunia Kerja Baru Serap 40 Persen Lulusan SMK Jatim*. Diakses dari situs: <http://www.republika.co.id/berita/nasional/jawa-timur/13/03/05/mj6jhw-dunia-kerja-baru-serap-40-persen-lulusan-smk-jatim> pada tanggal 26 Maret 2014 pukul 20.15 WIB.
- Riyana, Cepi dan Rudi Susialana. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran Dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Sadiman, Arief S. (2010). *Media pendidikan: pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers
- Siegel, S. 1997. *Non Parametric Statistic for Behavior Sciences 7th Edition*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Smith, Mark K., dkk. (2010). *Teori Pembelajaran dan Pengajaran*. Yogyakarta: Mirza Media Pustaka
- Suarapembaruan.com. 2011. *Tingkatkan Kualitas Pekerja*. Diakses dari situs: <http://www.suarapembaruan.com/tajukrencana/tingkatkan-kualitas-pekerja/5173> pada tanggal 25 Maret 2014 pukul 09.25 WIB.
- Sudjana, Nana. (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Sleman: PT Pustaka Insan Madani
- Supriadi, Gito. 2007. *Analisis Butir Soal Tes Prestasi Hasil Belajar*. Diakses dari [http://poltekkesdepkes-sby.ac.id/wp-content/uploads/2011/06/ANALISIS -BUTIR-SOAL.pdf](http://poltekkesdepkes-sby.ac.id/wp-content/uploads/2011/06/ANALISIS-BUTIR-SOAL.pdf) pada tanggal 28 Januari 2014 pukul 18.00 WIB.
- Suprihatiningrum , Jamil. (2013). *Strategi Pembelajaran (Teori & Aplikasi)*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Warsita, Bambang. (2008). *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Widyoko , S Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

LAMPIRAN

Lampiran 1. Ijin Penelitian Dekan

12/09/2013 11:54:00



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

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



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 2362/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

12 September 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Sleman c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Sleman
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman
5. Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK N 2 Depok, Sleman

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PROCESSING STATION SEBAGAI MEDIA PEMBALAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMKN 2 DEPOK"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Kharismadya Avis W	09518241021	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK N 2 DEPOK, SLEMAN

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP : 19680406 199003 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 12 September 2013 sampai dengan selesai.

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

Dekan,
Wakil Dekan I,



Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

09518241021 No. 1541

Lampiran 2. Ijin Penelitian Gubernur



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH

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

SURAT KETERANGAN IJIN

070 /Reg /VI/ 6823 / 9 /2013

Membaca Surat : Dekan FT-UNY

Nomor : 2362/UN34.15/pl/2013

Tanggal : 12 September 2013

Perihal : Ijin Penelitian

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

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

Nama : KHARISMADYA AVIS W

NIP/NIM : 10.12.4349

Alamat : Karangmalang Yk

Judul : PROCESSING STATION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMK N 2 DEPOK

Lokasi : Kab SLEMAN

Waktu : 13 September 2013 s/d 13 Desember 2013

Dengan Ketentuan

- 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;
- Menyerahkan *softcopy* hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam bentuk *compact disk* (CD) maupun mengunggah (*upload*) melalui website: adbang Jogja prov.go.id dan menunjukkan naskah cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentatati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website: adbang Jogja prov.go.id;
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 13 September 2013

An. Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pengembangan
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendri Sistiowati, SH.

NIP. 195801271985032003

Tembusan:

- Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)
- Bupati Sleman cq BAPPEDA
- Ka Dinas DIKPORA DIY
- Dekan FT - UNY
- Yang Bersangkutan

Lampiran 3. Ijin Penelitian Dinas

	PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511 Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800 Website: siemankab.go.id, E-mail : bappeda@siemankab.go.id
SURAT IZIN Nomor : 070 / Bappeda / 2935 / 2013	
TENTANG PENELITIAN KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH	
Dasar :	Keputusan Bupati Sleman Nomor : 55/Kep.KDH/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan, dan Penelitian.
Menunjuk :	Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 070/Reg/V/6823/9/2013 Hal : Izin Penelitian
Tanggal : 13 September 2013	
MENGIZINKAN :	
Kepada :	
Nama :	KHARISMADYA AVIS W
No.Mhs/NIM/NIP/NIK :	09518241021
Program/Tingkat :	SI
Instansi/Perguruan Tinggi :	Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi :	Karangmalang, Yogyakarta
Alamat Rumah :	Taji Rt 1/I Prambanan Klaten
No. Telp / HP :	02744987430
Untuk :	Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul PROCESSING STATION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMK N 2 DEPOK
Lokasi :	SMK N 2 DEPOK
Waktu :	Selama 3 bulan mulai tanggal: 13 September 2013 s/d 13 Desember 2013
Dengan ketentuan sebagai berikut :	
1. Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya. 2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku. 3. Izin tidak disalahgunakan 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 dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.	
Demikian ijin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah 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 September 2013 a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	
Sekretaris u.b. Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi	
Dra. SUCHIRANI SINURAYA, M.Si, M.M Pembina NIP-19630112 198903 2 003	
	
Tembusan :	
1. Bupati Sleman (sebagai laporan) 2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman 3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman 4. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman 5. Camat Depok 6. Ka. SMK N 2 DEPOK 7. Dekan FT- UNY 8. Yang Bersangkutan	

Lampiran 4. Surat Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA
SMK NEGERI 2 DEPOK

Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. 513515 Fax. 513438
E-mail : smkn2depok@yahoo.com
YOGYAKARTA 55281



SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 0362

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

Nama : KHARISMADYA AVIS W
No.Induk Mahasiswa : 09518241021
Prodi / Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika
: Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 16 Oktober – 14 Desember 2013 dengan judul “ PROCESSING STATION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 DEPOK “

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 2 April 2014
Kepala Sekolah

Drs. Aragani Mizan Zakaria
NIP. 19630203 198803 1 010

Lampiran 5. Pernyataan Expert Judgement



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
Alamat: Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Edy Supriadi
NIP. : 19611003 198703 1 002
Jabatan : Lektor Kepala

Telah membaca instrumen penelitian dari proposal penelitian yang berjudul "*PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMK N 2 DEPOK", yang diajukan oleh:

Nama : Kharismadya Avis W.
NIM : 09518241021
Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

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

- ①. *Seena Umum endang meradi.*
- ②. *Kisi-kisi instrumen perlu di perbaiki lagi. Ada beberapa butir kurang pas.*
- ③. *Kalimat di beberapa butir kurang relevan. Lima dari lima butir kurang relevan.*

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

2013

Validator

Dr. Edy Supriadi

NIP. 19611003 198703 1 002

*) Coret yang tidak perlu



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
Alamat: Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Soeharto, M.SOE., Pd.D.
NIP. : 19530825 197903 1 003
Jabatan : Lektor Kepala

Telah membaca instrumen penelitian dari proposal penelitian yang berjudul "PROCESSING STATION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMK N 2 DEPOK", yang diajukan oleh:

Nama : Kharismadya Avis W.
NIM : 09518241021
Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

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

1. Pastikan bahwa PLC digunakan pada kelas tes dan pada kelas kontrol menggunakan instrumen yang sama.
2. Urutan butir i dibatasi dengan 10 butir pertanyaan.

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Koran, 10 April 2013
Yogyakarta,

2013

4. Soal tes harus diuji
kemungkinan ambiguitas.

Validator

Sigit Yatmono

~~Sigit Yatmono, M.T.~~

~~NIP. 19730125 199903 1 001~~

Sigit Yatmono

*) Coret yang tidak perlu

ANGKET AHLI MEDIA

**PENGEMBANGAN *PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEM-
BELAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI
INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 DEPOK**

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA RESPONDEN :

INSTANSI :



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

2013

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

NIP :

Jabatan :

Instansi :

Menyatakan bahwa saya telah memberikan saran dan masukan pada :

" *PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KELAS XII
PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 DEPOK " yang
disusun oleh :

Nama : Kharismadya Avis Widesarira

NIM : 09518241021

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk
menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 2013

Ahli Materi

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian Bapak/ Ibu sebagai Ahli Media tentang pembelajaran PLC untuk siswa SMK kelas XII.
2. Saran dan masukan Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran ini.
3. Bapak/ Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom jawaban.

Contoh:

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Tujuan pembelajaran relevan dengan standar kompetensi mata pelajaran elektronika dasar	1	2	3	4

4. Jika Bapak/ Ibu ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom penggantinya.

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Tujuan pembelajaran relevan dengan standar kompetensi mata pelajaran elektronika dasar	1	2	3	4

5. Keterangan Jawaban:
1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Setuju
4 = Sangat Setuju
6. Komentar atau saran Bapak/ Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. ANGKET

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Pemilihan bahan yang digunakan tidak membahayakan siswa saat praktek	1	2	3	4
2.	Pemilihan bahan yang digunakan memberi tambahan wawasan siswa tentang komponen elektronika	1	2	3	4
3.	Tata letak (<i>layout</i>) bagian-bagian media <i>Processing Station</i> terstruktur	1	2	3	4
4.	Penampilan dan desain media pembelajaran <i>Processing Station</i> menarik	1	2	3	4
5.	Ukuran media pembelajaran <i>Processing Station</i> proporsional	1	2	3	4
6.	Media <i>Processing Station</i> memberi gambaran pada sistem otomasi industri	1	2	3	4
7.	<i>Jobsheet</i> yang dirancang membantu praktek pembelajaran media <i>Processing Station</i>	1	2	3	4
8.	<i>Jobsheet</i> sesuai dengan unjuk kerja media <i>Processing Station</i>	1	2	3	4
9.	Komponen yang digunakan pada media <i>Processing Station</i> bekerja sesuai fungsinya	1	2	3	4
10.	Secara umum prosedur pengoperasian media <i>Processing Station</i> tergolong mudah	1	2	3	4
11.	Unjuk kerja yang ditampilkan sesuai dengan kompetensi dasar yang diharapkan	1	2	3	4
12.	Komponen yang digunakan memberi gambaran komponen pada sistem otomasi industri	1	2	3	4
13.	Unjuk kerja media <i>Processing Station</i> membuat siswa tertantang menciptakan kreasi unjuk kerja praktek	1	2	3	4

14.	Secara keseluruhan operasional media <i>Processing Station</i> berjalan dengan baik	1	2	3	4
15.	Unjuk kerja media <i>Processing Station</i> memberi pemahaman siswa dalam belajar	1	2	3	4

C. Komentor dan Saran Umum

Bagian yang Revisi	Jenis Revisi	Saran untuk Revisi

D. Kesimpulan

Modul pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/ Ibu)

ANGKET AHLI MATERI

***PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC
PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI
DI SMK NEGERI 2 DEPOK**

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA RESPONDEN :

INSTANSI :



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

2013

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

NIP :

Jabatan :

Instansi :

Menyatakan bahwa saya telah memberikan saran dan masukan pada :

" *PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KELAS XII
PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 DEPOK " yang

disusun oleh :

Nama : Kharismadya Avis Widesarira

NIM : 09518241021

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk
menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta,

2013

Ahli Materi

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran PLC untuk siswa SMK kelas XII.
2. Saran dan masukan Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran ini.
3. Bapak/ Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom jawaban.

Contoh:

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Tujuan pembelajaran relevan dengan standar kompetensi mata pelajaran elektronika dasar	1	2	3	4

4. Jika Bapak/ Ibu ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom penggantinya.

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Tujuan pembelajaran relevan dengan standar kompetensi mata pelajaran elektronika dasar	1	2	3	4

5. Keterangan Jawaban:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat Setuju

6. Komentar atau saran Bapak/ Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. ANGKET

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Media <i>Processing Station</i> relevan dengan indikator mengidentifikasi komponen sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	1	2	3	4
2.	Media <i>Processing Station</i> relevan dengan indikator menjelaskan kegunaan komponen sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	1	2	3	4
3.	Media <i>Processing Station</i> relevan dengan indikator menentukan jumlah dan fungsi komponen sistem PLC/ SCADA untuk keperluan otomasi industri	1	2	3	4
4.	Media <i>Processing Station</i> relevan dengan indikator membuat layout komponen sistem PLC/ SCADA untuk keperluan otomasi industri	1	2	3	4
5.	Media <i>Processing Station</i> relevan dengan indikator merakit sistem kendali PLC/ SCADA untuk keperluan otomasi industri.	1	2	3	4
6.	Media <i>Processing Station</i> relevan dengan indikator menjelaskan prosedur mengetes sistem berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	1	2	3	4
7.	Media <i>Processing Station</i> relevan dengan indikator mengetes kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	1	2	3	4
8.	Media <i>Processing Station</i> tepat untuk menjelaskan materi komponen sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	1	2	3	4
9.	Media <i>Processing Station</i> tepat untuk menjelaskan materi tata letak komponen sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	1	2	3	4

10.	Media <i>Processing Station</i> tepat untuk menjelaskan materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri	1	2	3	4
11.	Media <i>Processing Station</i> tepat untuk menjelaskan materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	1	2	3	4
12.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi komponen sistem PLC/SCADA lebih menarik	1	2	3	4
13.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi tata letak komponen lebih menarik	1	2	3	4
14.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA lebih menarik	1	2	3	4
15.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit lebih menarik	1	2	3	4
16.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi komponen sistem PLC/SCADA lebih interaktif	1	2	3	4
17.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi tata letak komponen lebih interaktif	1	2	3	4
18.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA lebih interaktif	1	2	3	4
19.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit lebih interaktif	1	2	3	4
20.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi komponen sistem PLC/SCADA lebih efektif	1	2	3	4
21.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi tata letak komponen lebih efektif	1	2	3	4

22.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA lebih efektif	1	2	3	4
23.	Media <i>Processing Station</i> merangsang materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit lebih efektif	1	2	3	4
24.	Media <i>Processing Station</i> meningkatkan keefisienan waktu pembelajaran materi komponen sistem PLC/SCADA	1	2	3	4
25.	Media <i>Processing Station</i> meningkatkan keefisienan waktu pembelajaran materi tata letak komponen	1	2	3	4
26.	Media <i>Processing Station</i> meningkatkan keefisienan waktu pembelajaran materi merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA	1	2	3	4
27.	Media <i>Processing Station</i> meningkatkan keefisienan waktu pembelajaran materi mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	1	2	3	4
28.	Media <i>Processing Station</i> membantu siswa dalam penyelesaian masalah komponen sistem PLC/SCADA pada dunia nyata	1	2	3	4
29.	Media <i>Processing Station</i> membantu siswa dalam penyelesaian masalah tata letak komponen pada dunia nyata	1	2	3	4
30.	Media <i>Processing Station</i> membantu siswa dalam penyelesaian masalah merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA pada dunia nyata	1	2	3	4
31.	Media <i>Processing Station</i> membantu siswa dalam penyelesaian masalah mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit pada dunia nyata	1	2	3	4

C. Komentor dan Saran Umum

Bagian yang Revisi	Jenis Revisi	Saran untuk Revisi

D. Kesimpulan

Modul pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/ Ibu)

ANGKET SISWA

**PENGEMBANGAN *PROCESSING STATION* SEBAGAI MEDIA PEM-
BELAJARAN PLC PADA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI
INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 DEPOK**

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA :

NO ABSEN / NIS :



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

--

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian siswa sebagai pengguna tentang pembelajaran PLC .
2. Saran dan masukan siswa akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran ini.
3. Siswa diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom jawaban.

Contoh:

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Tujuan pembelajaran relevan dengan standar kompetensi mata pelajaran elektronika dasar	1	2	3	4

4. Jika ingin mengubah jawaban, maka dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom penggantinya.

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Tujuan pembelajaran relevan dengan standar kompetensi mata pelajaran elektronika dasar	1	2	3	4

5. Keterangan Jawaban:
 - 1 = Sangat Tidak Setuju
 - 2 = Tidak Setuju
 - 3 = Setuju
 - 4 = Sangat Setuju
6. Komentar atau saran mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. ANGKET

No.	Pernyataan	JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Menurut saya penggunaan media <i>processing station</i> sesuai dalam kegiatan pembelajaran	1	2	3	4
2.	media <i>processing station</i> membantu saya dalam memahami materi.	1	2	3	4
3.	Menurut saya media <i>processing station</i> mampu membantu menjelaskan materi dalam kegiatan pembelajaran ini	1	2	3	4
4.	Materi pembelajaran ini sesuai dengan hal-hal yang telah saya lihat dalam kehidupan sehari-hari.	1	2	3	4
5.	Isi pembelajaran ini sesuai dengan hal-hal yang telah saya lakukan dalam kehidupan sehari-hari.	1	2	3	4
6.	Isi pembelajaran ini sesuai dengan hal-hal yang telah saya pikirkan dalam kehidupan sehari-hari.	1	2	3	4
7.	Saya merasa senang belajar dengan bantuan media <i>processing station</i> .	1	2	3	4
8.	Saya merasa sulit mengerjakan soal-soal melalui media <i>processing station</i> yang diajarkan oleh guru.	1	2	3	4
9.	Saya belajar menggunakan kemampuan sendiri melalui media <i>processing station</i> yang diberikan oleh guru.	1	2	3	4
10.	Saya berusaha jujur mengisi data hasil percobaan.	1	2	3	4
11.	Melalui media <i>processing station</i> , Saya berani bertanya kepada guru mengenai materi-materi yang belum saya pahami	1	2	3	4
12.	Media <i>processing station</i> memunculkan ide-ide kreatif yang ingin saya kembangkan	1	2	3	4
13.	Media <i>processing station</i> yang diberikan kepada saya tidak memberi kesempatan untuk berpikir rasional.	1	2	3	4
14.	Penampilan media <i>processing station</i> menarik	1	2	3	4

15.	Penampilan media <i>processing station</i> membuat saya ingin mempelajarinya.	1	2	3	4
16.	Penampilan media <i>processing station</i> memberi kesan bahwa media ini bermanfaat untuk dipelajari.	1	2	3	4
17.	Saya bingung dengan cara kerja media <i>processing station</i> .	1	2	3	4
18.	Contoh nyata dalam menampilkan unjuk kerja media <i>processing station</i> memudahkan saya memahami cara kerjanya.	1	2	3	4
19.	Media <i>processing station</i> membuat saya ingin mengetahui cara kerjanya lebih lanjut.	1	2	3	4
20.	Pembelajaran menggunakan media <i>processing station</i> merangsang pengetahuan dasar saya mengenai materi pelajaran.	1	2	3	4
21.	Pembelajaran menggunakan media <i>processing station</i> membuat saya dapat mengarahkan sendiri cara belajar saya.	1	2	3	4
22.	Pada saat diskusi, saya aktif dalam menyampaikan pendapat.	1	2	3	4
23.	Penjelasan cara kerja pada media <i>processing station</i> sistematis sehingga saya cepat memahami.	1	2	3	4
24.	Saya dapat dengan mudah memahami cara kerja media <i>processing station</i> karena dijelaskan dengan bahasa yang sederhana	1	2	3	4
25.	Penjelasan media <i>processing station</i> yang dilengkapi dengan penjelasan <i>trouble shooting</i> -nya membantu saya belajar	1	2	3	4
26.	Guru mampu menyatu dengan semua golongan siswa ketika pembelajaran menggunakan media <i>processing station</i> .	1	2	3	4
27.	Guru menjawab pertanyaan siswa mengenai media <i>processing station</i> dengan baik	1	2	3	4

28.	Guru dapat berbaur dengan siswa sehingga pembelajaran tidak membosankan.	1	2	3	4
-----	--	---	---	---	---

C. Komentari dan Saran Umum

Sleman,

Tanda Tangan Siswa

.....

TES

INSTRUMEN *POST-TEST*



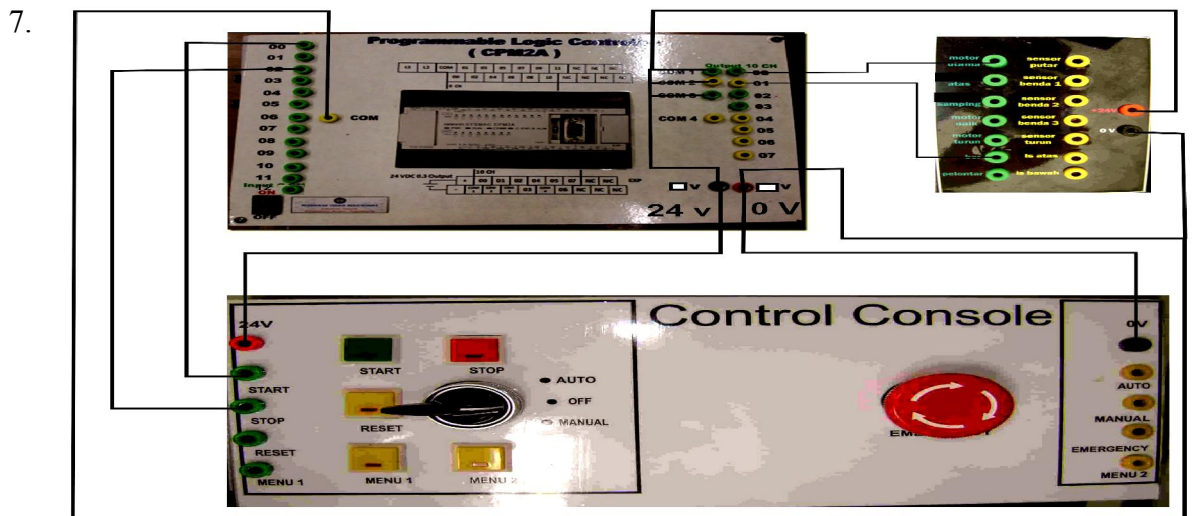
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2013

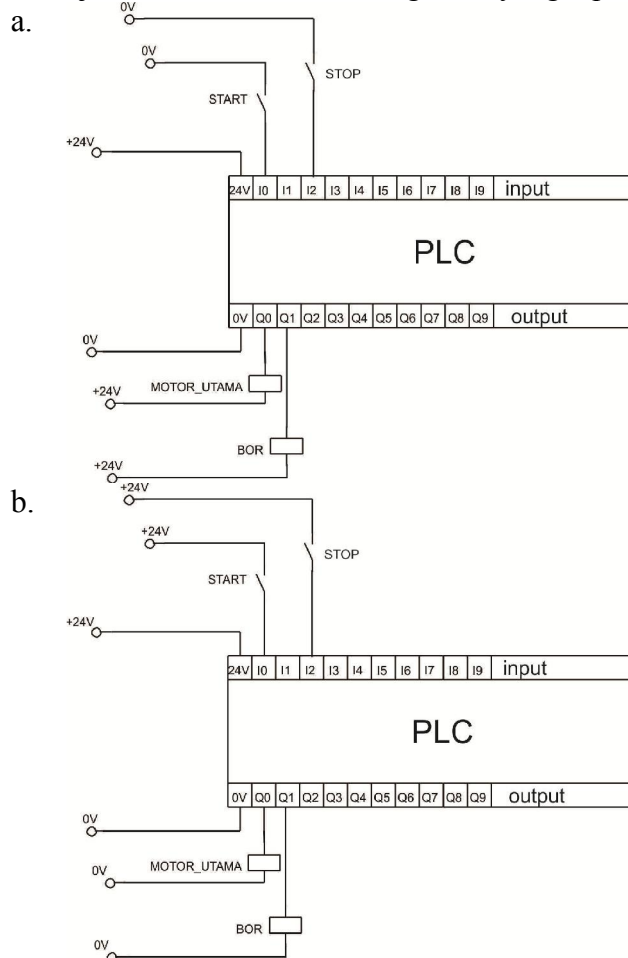
Jawablah pertanyaan pilihan ganda dibawah ini dengan benar ! Silang lah (X) salah satu jawaban yang dianggap benar.

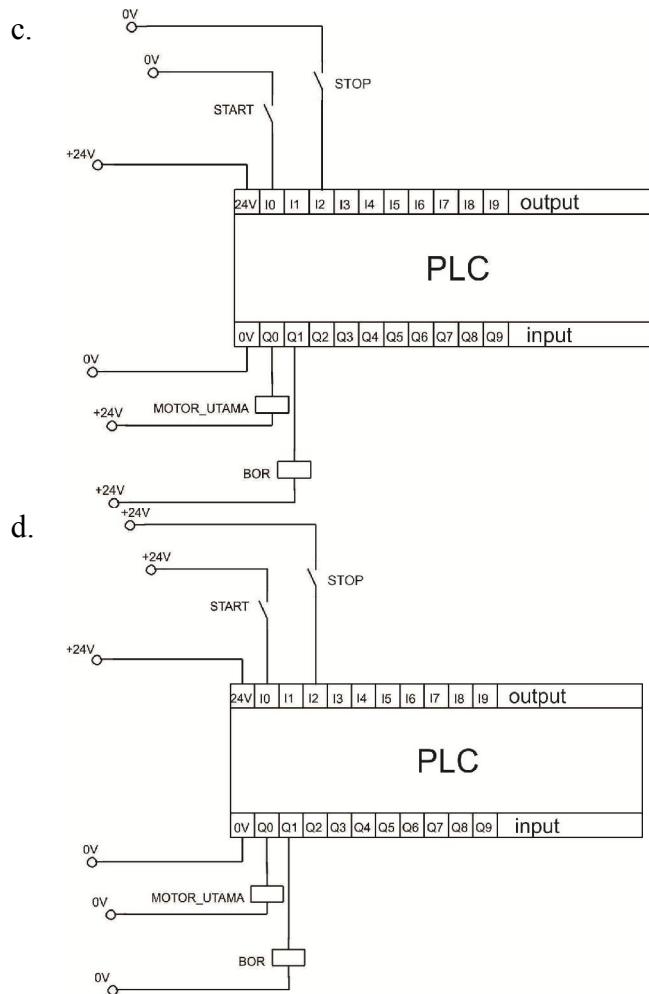
1. Bagian PLC yang bertugas membaca dan mengeksekusi instruksi program adalah
 - a. RAM (Random Access Memory)
 - b. CPU (Central Processing Unit)
 - c. ALU (Arithmetic and Logic Unit)
 - d. ROM (Read Only Memory)
2. Komponen yang bertugas menyediakan daya bagi PLC adalah
 - a. Stabiliser
 - b. Power supply
 - c. Processor
 - d. Adaptor
3. Komponen dibawah ini yang termasuk komponen aktuator yang dapat di hubungkan langsung dengan PLC dalam sistem otomasi industri adalah
 - a. Limit switch, selenoid, cylinder
 - b. Infrared, motor, selenoid
 - c. Selenoid, motor, cylinder
 - d. Valve elektropneumatik, motor, selenoid
4. Supaya PLC dapat memberi tegangan 0 Volt pada aktuator, maka dalam merakit PLC yang harus dihubungkan adalah
 - a. COM input diberi sumber 0 Volt
 - b. COM input diberi sumber 24 Volt
 - c. COM output diberi sumber 0 Volt
 - d. COM ouput diberi sumber 24 Volt
5. Hal awal yang perlu diperhatikan sebelum merancang suatu sistem otomasi adalah
 - a. mensimulasikan program sistem
 - b. Membuat flow chart dari sistem
 - c. Mendata input output sistem otomasi
 - d. Memahami kebutuhan kontrol dari sistem
6. Sekumpulan gambar atau simbol yang menggambarkan cara kerja suatu program atau sistem otomasi disebut
 - a. Simulation
 - b. Flowchart
 - c. Allocation list

d. Ladder diagram

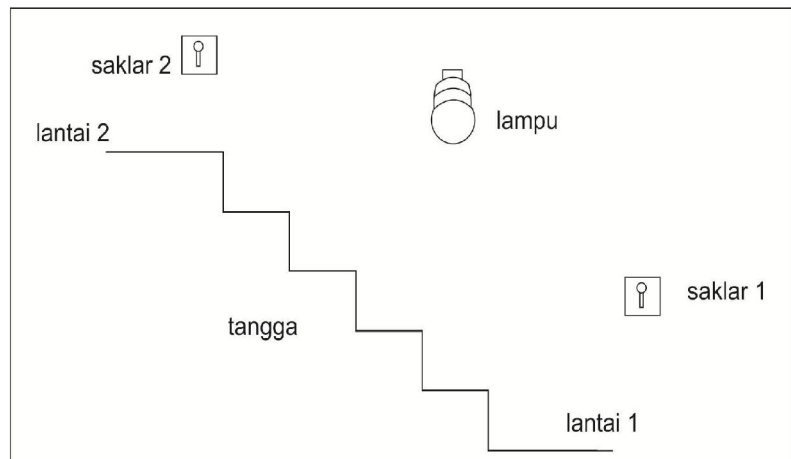


Perhatikan gambar pengkabelan PLC dengan port input output diatas. Komponen input dan output bekerja aktif HIGH, skema rangkaian yang tepat untuk gambar diatas adalah

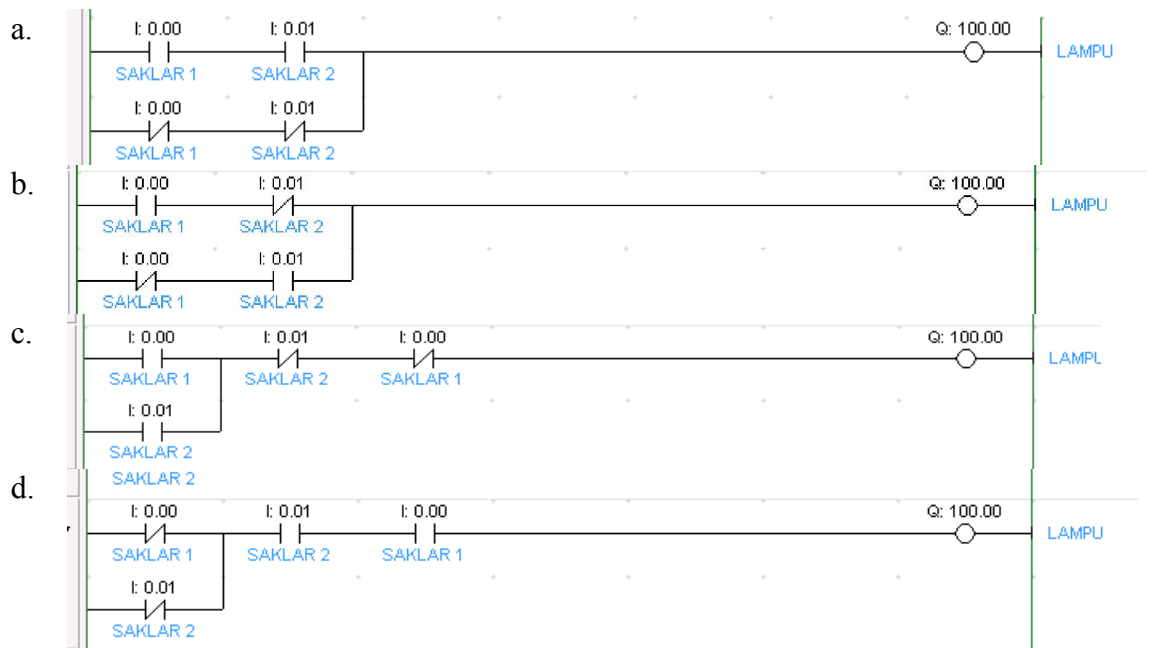




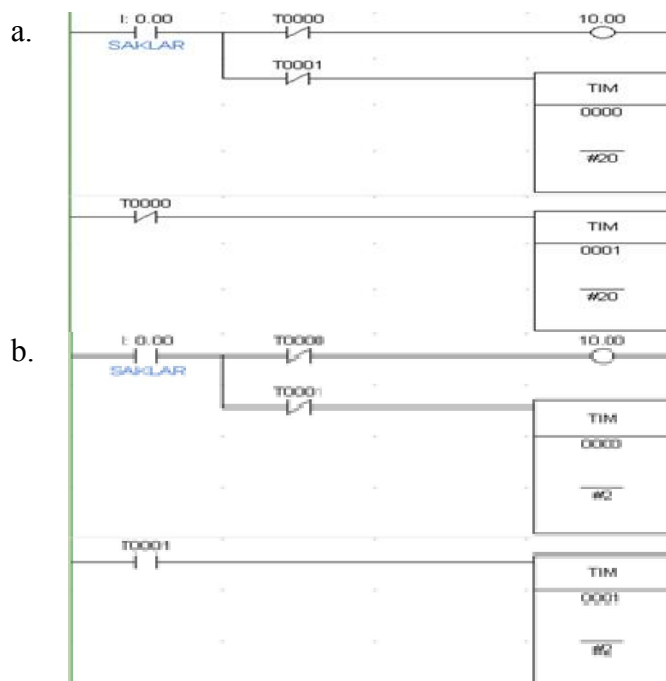
8.

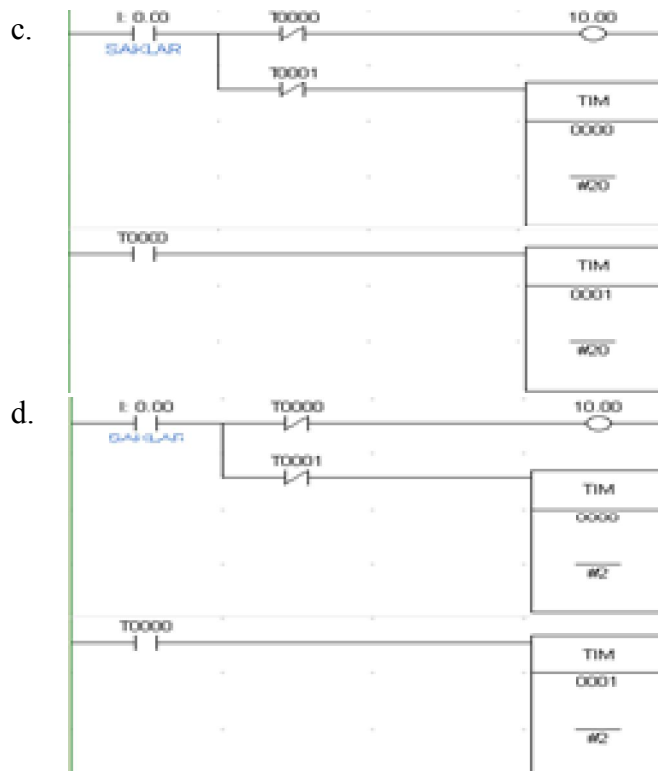


Terdapat lampu tangga seperti gambar diatas. Lampu dapat dinyalakan dari saklar 1 maupun saklar 2 dan dimatikan dari saklar 1 maupun saklar 2. Ladder diagram yang tepat untuk menggambarkan pengendali lampu tangga tersebut adalah

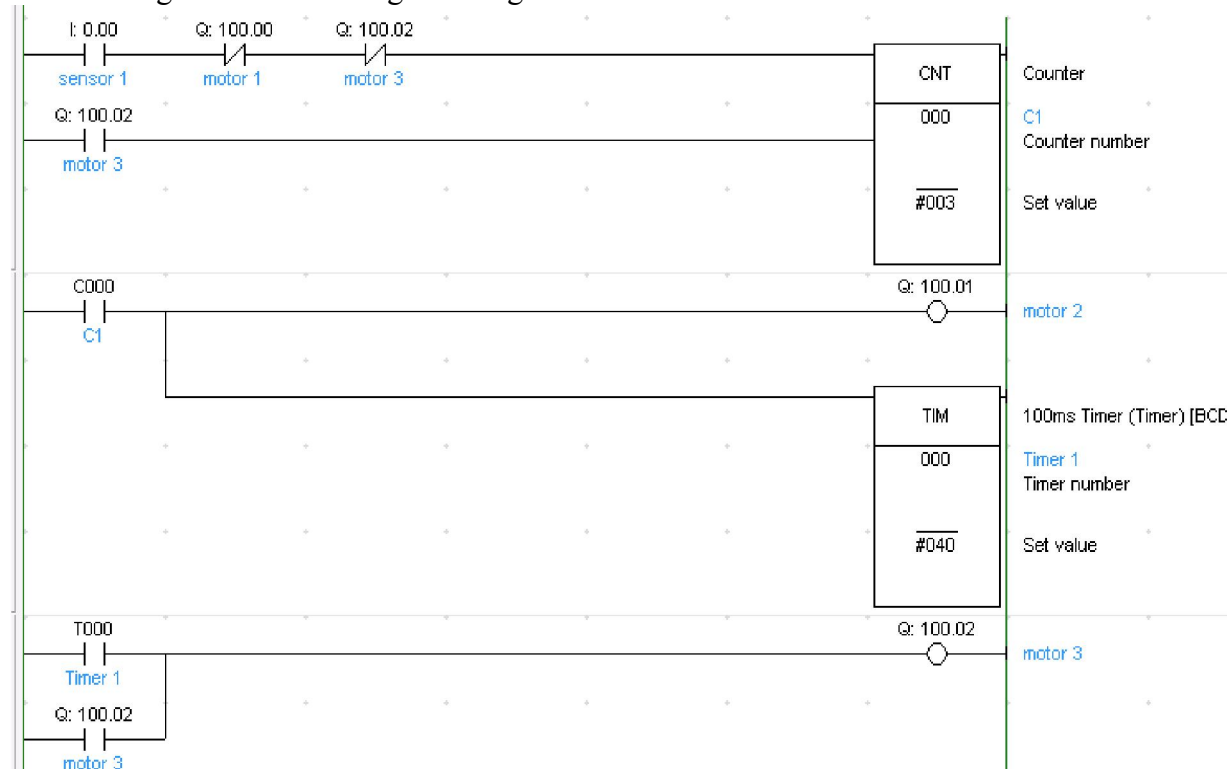


9. Terdapat lampu dengan alamat 10.00 dan dua buah timer. Ketika SAKLAR ditekan maka akan aktif lalu lampu akan menyala selama dua detik kemudian mati selama dua detik, kondisi tersebut akan berulang terus menerus. Lampu akan mati jika SAKLAR dilepas kondisi mati. Ladder diagram yang sesuai dengan kondisi tersebut adalah...





10. Perhatikan gambar ladder diagram dengan PLC Omron dibawah ini !



Pernyataan yang tepat pada ladder diagram diatas adalah.....

- a. Motor 2 akan bekerja setelah sensor 1 mendapat sinyal 4 kali, selang 3 detik

- maka motor 3 akan akan bekerja
- b. Motor 3 akan bekerja setelah sensor 1 mendapat sinyal 3 kali dan motor 2 akan berhenti
- c. Motor 2 akan bekerja setelah motor 1 bekerja, setelah sensor 1 mendapat sinyal 3 kali maka motor 3 akan bekerja
- d. Motor 3 akan bekerja setelah motor 1 bekerja, setelah sensor 1 mendapat sinyal 3 kali maka motor 2 berhenti

11. Perintah yang tepat untuk membuat counter 5 kali dengan ladder diagram pada PLC OMRON adalah ...

- a. CNT 005 #050
- b. CNT 050 #500
- c. CNT 005 #005
- d. CNT 050 #050

12. Perhatikan program statement list dengan PLC Festo berikut:

```

STEP 120
    IF N  TIMER 7
    AND  SENSOR BENDA 3
    AND N  SENSOR PUTAR
    THEN SET  MOTOR
        SET  TIMER 8
    ..... (12)
STEP 130
    IF N  ....(13)
    AND N  SENSOR PUTAR
    THEN .... (14) MOTOR
        SET  TIMER 9
    .... (12)
STEP 140
    IF N  ....(13)
    THEN SET  EJEKTOR
        SET  TIMER 10
    ....(12)
STEP 150
    IF N  ..... (13)
    THEN .... (14) EJEKTOR
    ..... ....(15)
  
```

Perintah yang tepat untuk memberi waktu pada timer yaitu ...

- a. THEN SET 2S
- b. FOR 2S
- c. WITH 2S

- d. ON 2S
13. Pada program statement list soal no 12 , supaya step 130, step 140 dan step 150 dapat berkerja maka perintah yang tepat untuk program di atas adalah
- TIMER 8, TIMER 9, TIMER 10
 - SENSOR BENDA 3, SENSOR PUTAR, SENSOR BENDA 3
 - MOTOR, EJEKTOR, MOTOR
 - TIMER 8, TMER 10, MOTOR
14. Pada program statement list soal no12, supaya MOTOR dan EJEKTOR berhenti maka perintah yang tepat untuk melengkapi adalah
- STOP
 - OFF
 - RESET
 - END
15. Pada program statement list dengan PLC Festo soal no 12, supaya program dapat bekerja berulang-ulang maka program dilengkapi dengan perintah
- NEXT TO 120
 - UP TO 120
 - JMP TO 120
 - SET 120
16. Perhatikan program statement list dengan PLC Festo berikut ini :
- ```

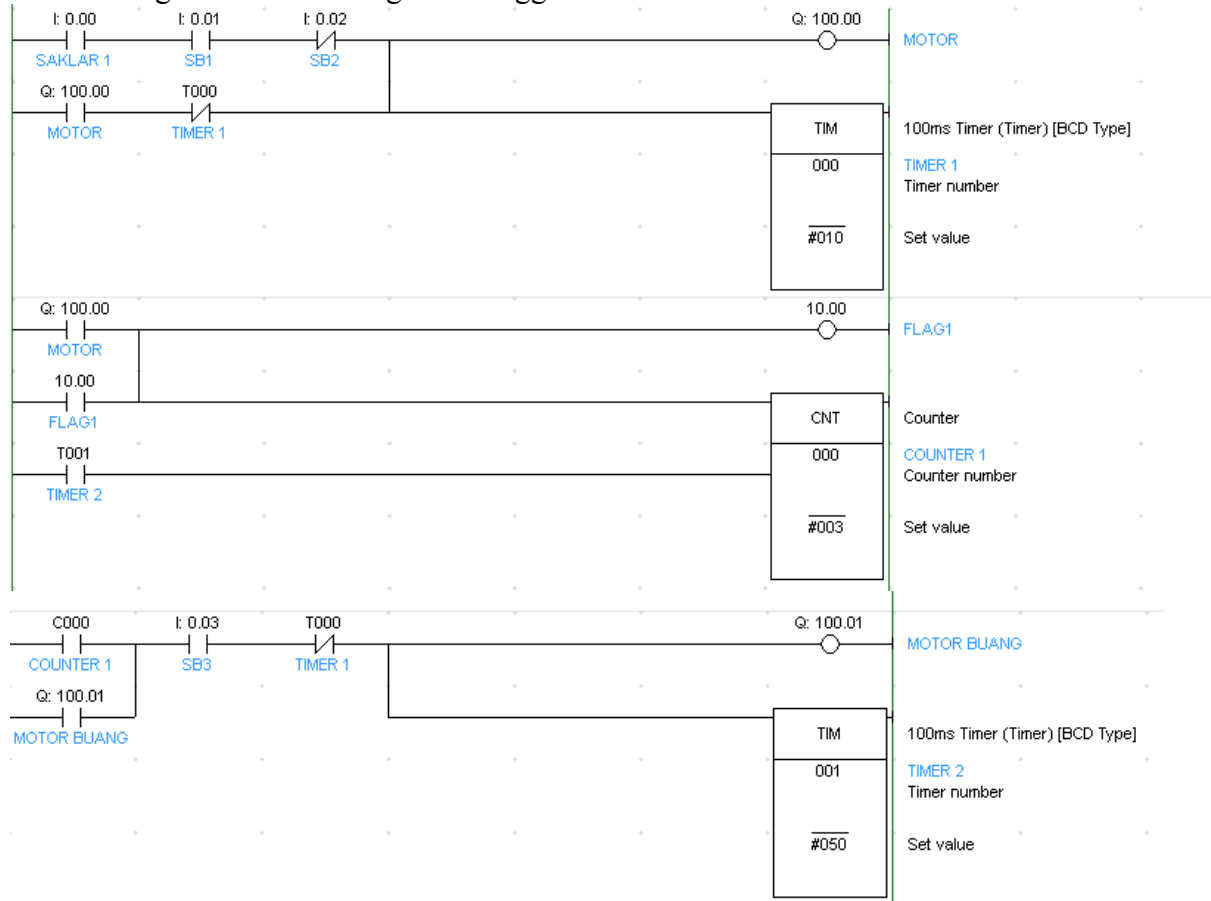
STEP 10
 IF START
 AND AUTO
 THEN SET F0
STEP 20
 IF F0
 AND SENSOR B1
 AND N SENSOR P
 THEN SET MOTOR
 SET TIMER 0
 WITH 0.8S
 SET BOR
STEP 30
 IF N TIMER 0
 AND N SP
 AND SB2
 THEN RESET MOTOR
 SET T1
 WITH 2S

```

Pada pernyataan diatas TIMER 0 berfungsi untuk ...

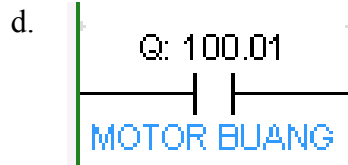
- memberi waktu BOR bekerja
- mengaktifkan BOR bekerja
- memberi waktu MOTOR bekerja
- mengaktifkan motor bekerja

17. Perhatikan gambar ladder diagram menggunakan PLC Omron dibawah ini !



Supaya counter dapat mencacah maka ladder diagram yang harus di hilangkan adalah ....

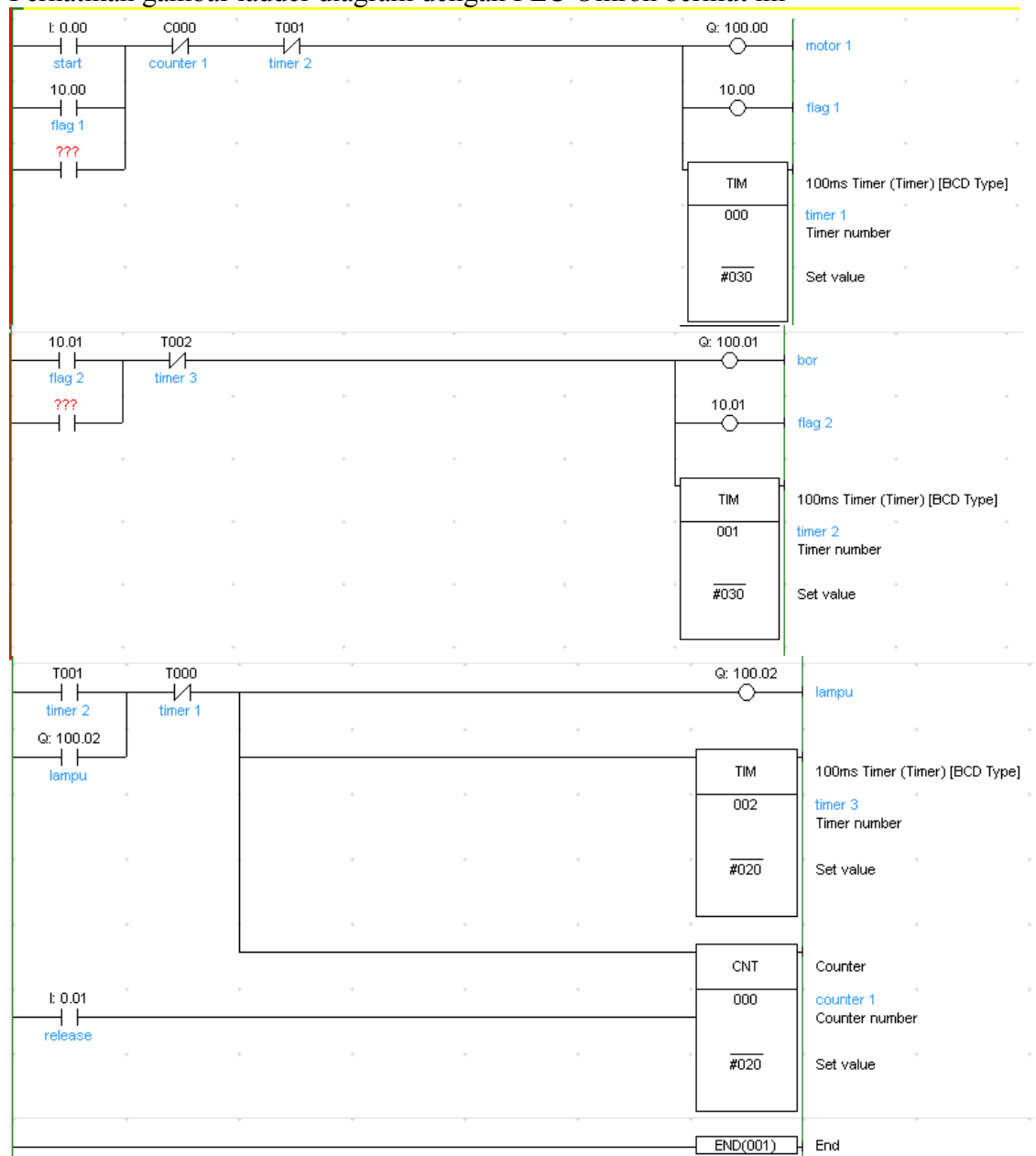
- 10.00  
FLAG1
- Q: 100.00  
MOTOR
- T001  
TIMER 2



18. Motor akan bekerja jika sensor A dan sensor B terdeteksi benda. selang 2 detik maka motor akan berhenti, jika sensor C mendeteksi benda. Ketika Sensor C mendeteksi benda maka Bor akan bekerja selama 1 detik. Dari pernyataan diatas statement list yang tepat adalah ....

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a. STEP 10<br/>           IF SENSOR A<br/>           AND SENSOR B<br/>           THEN SET T1<br/>               WITH 2S</p> <p>STEP 20<br/>           IF N T1<br/>           AND SENSOR C<br/>           THEN SET MOTOR<br/>               SET T2<br/>               WITH 1S</p> <p>STEP 30<br/>           IF N T2<br/>               THEN SET BOR</p>                                             | <p>c. STEP 10<br/>           IF SENSOR A<br/>           AND SENSOR B<br/>           THEN SET MOTOR<br/>               SET T1<br/>               WITH 2S</p> <p>STEP 20<br/>           IF N T1<br/>           AND SENSOR C<br/>           THEN SET BOR<br/>               SET T2<br/>               WITH 1S</p>                                                                                                        |
| <p>b. STEP 10<br/>           IF SENSOR A<br/>           AND SENSOR B<br/>           THEN SET MOTOR</p> <p>STEP 20<br/>           IF N T1<br/>           AND SENSOR C<br/>           THEN RESET MOTOR<br/>           SET BOR<br/>               SET T1<br/>               WITH 2S</p> <p>STEP 30<br/>           IF N T2<br/>           THEN RESET BOR<br/>           SET T2<br/>           WITH 1S</p> | <p>d. STEP 10<br/>           IF SENSOR A<br/>           AND SENSOR B<br/>           THEN SET MOTOR<br/>               SET T1<br/>               WITH 2S</p> <p>STEP 20<br/>           IF N T1<br/>           AND SENSOR C<br/>           THEN RESET MOTOR<br/>               SET BOR<br/>               SET T2<br/>               WITH 1S</p> <p>STEP 30<br/>           IF N T2<br/>               THEN RESET BOR</p> |

19. Perhatikan gambar ladder diagram dengan PLC Omron berikut ini



Supaya output motor 1 dapat bekerja berulang-ulang secara otomatis maka perintah ladder yang adalah ....

- C0 ( Counter)
- T002 (timer 2)
- Release ( t0.01)
- End (001)

20. Pada program ladder diagram soal no 19, supaya bor dapat bekerja

maka perintah ladder yang tepat adalah ....

- a. T000
- b. T001
- c. T002
- d. C0

NO:

Nama : .....

No Absen: .....

### LEMBAR JAWABAN

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| 1.  | A | B | C | D |
| 2.  | A | B | C | D |
| 3.  | A | B | C | D |
| 4.  | A | B | C | D |
| 5.  | A | B | C | D |
| 6.  | A | B | C | D |
| 7.  | A | B | C | D |
| 8.  | A | B | C | D |
| 9.  | A | B | C | D |
| 10. | A | B | C | D |
| 11. | A | B | C | D |
| 12. | A | B | C | D |
| 13. | A | B | C | D |
| 14. | A | B | C | D |
| 15. | A | B | C | D |
| 16. | A | B | C | D |
| 17. | A | B | C | D |
| 18. | A | B | C | D |
| 19. | A | B | C | D |
| 20. | A | B | C | D |

### Lampiran 10. Data Uji Kelayakan Ahli Media

| RESPONDEN | BUTIR SOAL |   |     |   |   |             |   |     |   |    |    |    |     |    |    |
|-----------|------------|---|-----|---|---|-------------|---|-----|---|----|----|----|-----|----|----|
|           | TEKNIS     |   |     |   |   | UNJUK KERJA |   |     |   |    |    |    |     |    |    |
|           | 1          | 2 | 3   | 4 | 5 | 6           | 7 | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 | 13  | 14 | 15 |
| 1         | 3          | 3 | 4   | 3 | 3 | 4           | 3 | 3   | 3 | 3  | 3  | 3  | 2   | 3  | 3  |
| 2         | 4          | 3 | 3   | 3 | 3 | 3           | 3 | 4   | 3 | 3  | 3  | 3  | 3   | 3  | 3  |
| RT2       | 3,5        | 3 | 3,5 | 3 | 3 | 3,5         | 3 | 3,5 | 3 | 3  | 3  | 3  | 2,5 | 3  | 3  |
| REL       | 0,67       |   |     |   |   |             |   |     |   |    |    |    |     |    |    |
| KTG REL   | TINGGI     |   |     |   |   |             |   |     |   |    |    |    |     |    |    |
| RT2 A     | 3,40       |   |     |   |   | 3,30        |   |     |   |    |    |    |     |    |    |
| RT2 T     | 3,1        |   |     |   |   |             |   |     |   |    |    |    |     |    |    |
| KTG       | LAYAK      |   |     |   |   |             |   |     |   |    |    |    |     |    |    |

Keterangan :

RT2 = Rata-Rata

RT2 A = Rata-Rata Aspek

RT2 T = Rata-Rata Total

KTG = Kategori

REL = Tingkat Reliabilitas

KTG R = Kategori Reliabilitas

### Lampiran 11. Data Kelayakan Ahli Materi

| REAPON<br>DEN | BUTIR SOAL      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
|---------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
|               | KETEPATAN MEDIA |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | KEMANFAATAN MEDIA |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
|               | 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   | 31   |  |  |
| 1             | 3               | 4    | 3    | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 3    | 4    | 4    | 4                 | 4    | 4    | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    |      |  |  |
| 2             | 4               | 4    | 3    | 4    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4                 | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |      |  |  |
| RT2           | 3,50            | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,00 | 3,50 | 4,00 | 4,00 | 4,00              | 4,00 | 4,00 | 3,50 | 4,00 | 3,50 | 4,00 | 4,00 | 3,50 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,00 | 3,50 | 3,50 |  |  |
| REL           | 0,58            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
| KTG R         | SEDANG          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
| RT2 A         | 3,58            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 3,68              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
| RT T          | 3,68            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
| KTG           | SANGAT LAYAK    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |

Keterangan :

RT2 = Rata-Rata

RT2 A = Rata-Rata Aspek

RT2 T = Rata-Rata Total

KTG = Kategori

REL = Tingkat Reliabilitas

KTG R = Kategori reliabilitas

### Lampiran 12. Data Uji Responden Angket Siswa

| Absensi Siswa | Butir Soal |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |              |      |      |      |      |      |                        |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------|------------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               | Relevansi  |      |      |      |      |      | Perhatian |      |      |      |      |      |      | Ketertarikan |      |      |      |      |      | Guru dan cara mengajar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|               | 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   |
| 1             | 4          | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4         | 1    | 4    | 2    | 4    | 3    | 1    | 3            | 2    | 3    | 1    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 4    | 4    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    |
| 2             | 3          | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3            | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| 3             | 3          | 3    | 4    | 3    | 4    | 3    | 4         | 1    | 4    | 3    | 4    | 4    | 2    | 2            | 3    | 3    | 2    | 4    | 3    | 3                      | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    |
| 4             | 3          | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3         | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3            | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| 5             | 3          | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 4         | 4    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 2            | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    |
| 6             | 3          | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3         | 3    | 2    | 4    | 3    | 3    | 2    | 3            | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    |
| 7             | 3          | 4    | 3    | 3    | 2    | 3    | 4         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    | 3            | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    |
| 8             | 4          | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 4         | 2    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4            | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| 9             | 3          | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 4         | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3            | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| 10            | 3          | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    | 4            | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 4    | 3    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    |
| 11            | 3          | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3         | 2    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3            | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    |
| 12            | 4          | 4    | 4    | 2    | 2    | 3    | 4         | 3    | 3    | 4    | 4    | 3    | 3    | 4            | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    |
| 13            | 3          | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3            | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| 14            | 3          | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3         | 2    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    | 3            | 2    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| 15            | 4          | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 4         | 2    | 3    | 4    | 2    | 4    | 4    | 4            | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 3                      | 3    | 1    | 2    | 2    | 4    | 3    | 4    | 3    |
| RT2           | 3,27       | 3,33 | 3,40 | 3,07 | 2,87 | 3,07 | 3,47      | 2,47 | 3,07 | 3,13 | 3,33 | 3,27 | 2,47 | 3,13         | 2,87 | 3,20 | 2,67 | 3,07 | 3,00 | 3,00                   | 3,07 | 2,80 | 2,80 | 2,80 | 2,93 | 3,33 | 3,13 | 3,13 |
| RT2 A         | 3,17       |      |      |      |      |      | 3,03      |      |      |      |      |      |      | 2,99         |      |      |      |      |      | 3,00                   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| RT2 T         | 3,05       |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |              |      |      |      |      |      |                        |      |      |      |      |      |      |      |      |
| KTG           | LAYAK      |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |              |      |      |      |      |      |                        |      |      |      |      |      |      |      |      |

Keterangan :  
RT2 = Rata-Rata

RT2 A=Rata-Rata Aspek  
RT2 T= Rata-Rata Total

KTG = Kategori

**Lampiran 13. Data Mentah *Pre Test***

| No<br>absen<br>siswa | Butir soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | skor |
|----------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
|                      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |      |
| 1                    | 1          | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 70   |
| 2                    | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 50   |
| 3                    | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 40   |
| 4                    | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 45   |
| 5                    | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 40   |
| 6                    | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 35   |
| 7                    | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 35   |
| 8                    | 0          | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |
| 9                    | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 35   |
| 10                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |
| 11                   | 1          | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |
| 12                   | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 70   |
| 13                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 35   |
| 14                   | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 45   |
| 15                   | 0          | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 30   |
| 16                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 40   |
| 17                   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 40   |
| 18                   | 1          | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 55   |
| 19                   | 0          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 30   |
| 20                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |
| 21                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |
| 22                   | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 35   |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 23 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 30 |
| 24 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 70 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 60 |
| 26 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 65 |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 65 |
| 28 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 60 |
| 29 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 65 |
| 30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 65 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 |

**Lampiran 14. Data Mentah *Post Test***

| No<br>absen<br>siswa | Butir soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | skor |
|----------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
|                      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |      |
| 1                    | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 85   |
| 2                    | 1          | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 85   |
| 3                    | 1          | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 80   |
| 4                    | 1          | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 80   |
| 5                    | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 80   |
| 6                    | 1          | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 70   |
| 7                    | 1          | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 85   |
| 8                    | 1          | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 80   |
| 9                    | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75   |
| 10                   | 1          | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75   |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 11 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 75 |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 80 |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 80 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 80 |
| 15 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 75 |
| 16 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 60 |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 65 |
| 18 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 60 |
| 19 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 55 |
| 20 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 70 |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 70 |
| 22 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 60 |
| 23 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 70 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 65 |
| 26 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 55 |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 70 |
| 28 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 65 |
| 29 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 65 |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 70 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 70 |

### Lampiran 15. Analisis Butir Soal Instrumen Hasil Belajar

| No<br>absen<br>siswa | Butir soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | skor |
|----------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
|                      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |      |
| 1                    | 1          | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 70   |
| 2                    | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 50   |
| 3                    | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 40   |
| 4                    | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 45   |
| 5                    | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 40   |
| 6                    | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 35   |
| 7                    | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 35   |
| 8                    | 0          | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |
| 9                    | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 35   |
| 10                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |
| 11                   | 1          | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |
| 12                   | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 70   |
| 13                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 35   |
| 14                   | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 45   |
| 15                   | 0          | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 30   |
| 16                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 40   |
| 17                   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 40   |
| 18                   | 1          | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 55   |
| 19                   | 0          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 30   |
| 20                   | 1          | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 65   |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 21  | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 65 |
| 22  | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 35 |
| 23  | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 30 |
| 24  | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 70 |
| 25  | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 60 |
| 26  | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 65 |
| 27  | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 65 |
| 28  | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 60 |
| 29  | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 65 |
| 30  | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 65 |
| 31  | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 60 |
| DB  | 0,4 | 0,3 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,2 |    |
| TK  | 0,7 | 0,2 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 0,7 | 0,2 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,2 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |    |
| KET | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | D   |    |

KETERANGAN :  
 DB : Daya Beda  
 TK : Tingkat Kesukaran  
 D : Dipakai  
 G : Gugur

## Lampiran 16. Silabus

### SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN  
 MATA PELAJARAN : Dasar Kejuruan  
 KELAS/SEMESTER : XII / 1  
 STANDAR KOMPETENSI : Merakit sistem PLC /SCADA untuk keperluan otomasi industri 1.  
 KODE KOMPETENSI : B. 15  
 ALOKASI WAKTU : 72 x 45 menit

| KOMPETENSI<br>DASAR                                      | INDIKATOR                                                                                                        | MATERI<br>PEMBELAJARAN                                                       | KEGIATAN PEMBELAJARAN                                                                                                                                                    | PENILAIAN                                                                            | KKM | ALOKASI WAKTU |          |    | SUMBER BELAJAR                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                                                                                                                  |                                                                              |                                                                                                                                                                          |                                                                                      |     | TM            | PS       | PI |                                                                                                                                                                                    |
| 1.1. Memilih komponen sistem PLC/SCADA yang akan dirakit | 1.1.1. Mengidentifikasi komponen sistem PLC/SCADA.<br><br>1.1.2. Menjelaskan kegunaan komponen sistem PLC/SCADA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Komponen system PLC/SCADA.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi komponen sistem PLC/SCADA yang akan dirakit.</li> <li>Menjelaskan kegunaan komponen sistem PLC/SCADA.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Portopolio.</li> <li>Tes tertulis.</li> </ul> | 76  | 4             | 2<br>(4) |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>A Beginners guide to PLC Omron.</li> <li>Pengenalan dasar-dasar PLC ; Budiyanto.</li> <li>Modul PLC Festo.</li> <li>Trainer PLC.</li> </ul> |
| 1.2. Mengukur tata letak komponen yang akan dirakit      | 1.2.1. Menentukan jumlah dan fungsi komponen.<br><br>1.2.2. Membuat layout                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tata letak komponen.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan jumlah dan fungsi komponen.</li> <li>Membuat layout komponen.</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Porto polio.</li> </ul>                       | 76  | 4             | 2<br>(4) |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>A Beginners guide to PLC Omron.</li> <li>Pengenalan dasar-dasar PLC ; Budiyanto.</li> <li>Modul PLC Festo.</li> <li>Trainer PLC.</li> </ul> |

|                                                                    | komponen.                                                                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |    |   |        |  |                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3 Merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA                      | <p>1.3.1. Menjelaskan fungsi komponen elektropneumatik.</p> <p>1.3.1. Merakit sistem kendali elektropneumatik untuk keperluan otomasi industri.</p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan fungsi komponen sistem kendali berbasis PLC/SCADA.</li> <li>Merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA.</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis.</li> <li>Unjuk kerja.</li> </ul> | 76 | 4 | 6 (12) |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>A Beginners guide to PLC Omron.</li> <li>Pengenalan dasar-dasar PLC ; Budiyanto.</li> <li>Modul PLC Festo.</li> <li>Trainer PLC.</li> </ul> |
| 1.4. Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit | <p>1.4.1. Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit.</p> <p>1.4.2. Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit.</li> <li>Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis.</li> <li>Unjuk kerja.</li> </ul> | 76 | 6 | 8 (16) |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>A Beginners guide to PLC Omron.</li> <li>Pengenalan dasar-dasar PLC ; Budiyanto.</li> <li>Modul PLC Festo.</li> <li>Trainer PLC.</li> </ul> |

### Lampiran 17. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket Siswa

Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .613             | 28         |

### Lampiran 18. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Hasil Belajar

Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .618             | 20         |

### Lampiran 19. Hasil Uji Hipotesis Data *Pre-Test*

Test Statistics<sup>b</sup>

|                                | <i>pre-test</i>   |
|--------------------------------|-------------------|
| Mann-Whitney U                 | 101.000           |
| Wilcoxon W                     | 221.000           |
| Z                              | -.764             |
| Asymp. Sig. (2-tailed)         | .445              |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .470 <sup>a</sup> |

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: VAR00002

## Lampiran 20. Hasil Uji Hipotesis Data *Post-Test*

Test Statistics<sup>b</sup>

|                                | NILAI<br>POSTTEST |
|--------------------------------|-------------------|
| Mann-Whitney U                 | 3.000             |
| Wilcoxon W                     | 139.000           |
| Z                              | -4.695            |
| Asymp. Sig. (2-tailed)         | .000              |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .000 <sup>a</sup> |

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: *PRE-TEST* KON

**Lampiran 21. Hasil Pengujian Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Data *Post-Test***

**Group Statistics**

| KELAS |            | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------|------------|----|---------|----------------|-----------------|
| NILAI | EKSPERIMEN | 15 | 79.0000 | 4.30946        | 1.11270         |
|       | KONTROL    | 16 | 64.3750 | 5.43906        | 1.35976         |

# **JOBSHEET**

## **PROCESSING STATION**

**Oleh :**

**Kharismadya Avis W**  
**09518241021**

**Pendidikan Teknik Mekatronika**  
**Fakultas Teknik**  
**Universitas Negeri Yogyakarta**  
**2013**



### A. PENGERTIAN *PROCESSING STATION*

Di dunia industri, proses merupakan bagian inti dalam suatu produksi. Bahan yang belum jadi diolah menjadi sebuah barang atau benda. Yang dapat dipasarkan ke konsumen atau produsen selanjutnya. Setiap industri mempunyai beberapa cara untuk mengolah bahan supaya menjadi suatu barang atau benda. Menurut Frank Ebel dkk (2012:61) menjelaskan pengertian *processing* sebagai berikut.

*" Processing is a generic term for production steps such as forming, form change, machining, and joining. "*

Pada penjelasan di atas dalam suatu produksi pada umumnya memproses itu membentuk, merubah, melengkapi dan menghubungkan suatu barang atau alat. Proses membentuk dapat diartikan membuat suatu bentuk menjadi sebuah barang. Proses merubah yakni merubah bentuk karakteristik bahan untuk menjadi yang diinginkan. Proses melengkapi seperti halnya menambah bahan pada barang yang belum jadi. Dan proses menghubungkan adalah menyatukan bahan-bahan menjadi satu kesatuan barang.

Processing station merupakan simulasi dari proses produksi dalam industri. Frank Ebel dkk (2012:61) menyatakan bahwa *processing station* berfungsi antara lain :

- *Check the characteristics of workpieces (correctly positioned, hole)*
- *Machine workpieces*
- *Supply workpieces to a subsequent station*

Pada penjelasan di atas *processing station* berfungsi untuk memeriksa posisi benda kerja dengan benar, mengolah benda kerja seperti melubangi benda kerja, dan menyalurkan benda kerja ke station selanjutnya.

### B. KOMPONEN *PROCESSING STATION*

Pada *processing station* terdapat beberapa komponen yang digunakan. Komponen tersebut dibagi menjadi 3 bagian, antara lain :

### 1. *INPUT* / Masukan

*Input* / masukan berarti komponen yang mengeluarkan sinyal guna memberikan sinyal untuk pengendalian. Komponen masukan berfungsi sebagai masukan pada PLC yang nantinya akan diproses menjadi sinyal keluaran. Pada *processing station* terdapat beberapa komponen yang dapat memberikan sinyal pada PLC, antara lain :

#### a. Photodiode

Merupakan salah satu sensor cahaya. Yang berarti sensor yang dapat menghantarkan sinyal listrik apabila terkena cahaya. Cara kerjanya apabila sensor photodiode mendapat cahaya, maka sensor tersebut mengeluarkan sinyal listrik/ menghantarkan sinyal listrik. Apabila tidak mendapat cahaya, maka photodiode tidak akan mengeluarkan sinyal. Photodiode ini terdapat pada sensor benda, sensor seperenam, dan sensor turun.



Gambar 1. Sensor photodiode

#### b. *Limit switch*

*Limit switch* disebut juga saklar pembatas yang berfungsi untuk membatasi gerakan. *Limit switch* merupakan komponen elektromagnetis yang mempunyai tuas/*roller*, yang dapat menghantarkan sinyal listrik apabila mendapat tekanan. Sinyal ini difungsikan sebagai masukan pada pengendali (PLC) untuk diproses sehingga menjadi sinyal keluaran. Sensor *limit switch* digunakan pada modul *drilling*.

Gambar 2. *Limit switch*c. *Push button*

Sering disebut dengan saklar tombol tekan. Hampir sama dengan saklar, hanya saja *push button* akan kembali ke posisi apabila tidak ditekan secara terus menerus. Setelah ditekan dan tidak ditahan maka *push button* akan memutus tegangan.

Gambar 3. *Push button*2. *OUTPUT* / Keluaran

Dapat juga disebut dengan *actuator* atau penggerak. *Output* atau keluaran ini merupakan hasil dari proses pengolahan sinyal masukan / input. Komponen *output* menerima sinyal dari pengendali untuk bergerak. Gerakan ini dapat berupa putaran, naik-turun, dan maju mundur. Pada *processing station* terdapat beberapa komponen output / keluaran, yaitu :

## a. Motor

Motor merubah energi listrik menjadi energi mekanik. Di dalam *station* motor mendapat sinyal keluaran hasil dari pemrosesan dalam PLC. Sinyal keluaran masuk pada motor menjadi gerakan memutar. Di dalam motor terdapat kumparan yang jika diberi tegangan maka menjadi sebuah magnet yang berubah-ubah sehingga membuat gerakan memutar. Motor digunakan pada meja putar dan modul *drilling*.



Gambar 4. Motor

## b. Selenoid

Sama halnya dengan motor, selenoid merubah energi listrik menjadi energi mekanik. Hanya saja gerakan mekanik pada selenoid maju mundur. Pada selenoid terdapat kumparan yang jika diberi tegangan menjadi sebuah magnet sehingga menjadi gerakan maju atau mundur. Selenoid digunakan pada pengecapan, penahan dan pelontar.



Gambar 5. Selenoid

3. *BOX CONTROL*/ Kotak Pengendali

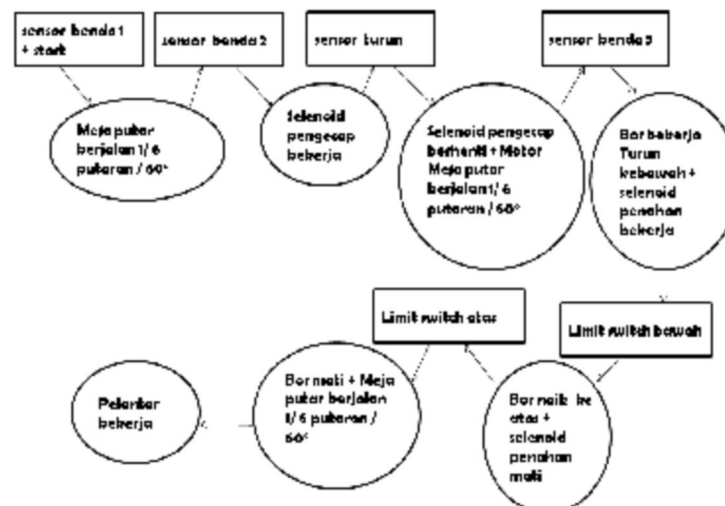
*Box* yang berfungsi untuk menghubungkan *processing station* dengan PLC. Di dalam *box control* terdapat rangkaian elektronika yang fungsinya sebagai penguatan tegangan sebesar  $\pm 24$  Volt DC. Hal ini supaya sinyal yang dikeluarkan sensor dapat dibaca oleh PLC.

Gambar 6. *Box Control*



### C. CARA KERJA *PROCESSING STATION*

Disaat sensor benda 1 mendeteksi benda kerja maka meja putar akan berputar  $60^\circ$  searah jarum jam. Setelah berhenti, sensor benda 2 mendeteksi benda kerja kemudian solenoid atas / pengecap bekerja memastikan karakteristik benda kerja telah sesuai yang diharapkan. Sensor turun mendeteksi bahwa pengecap sudah bekerja dan benda kerja sesuai dengan karakteristik yang diharapkan. Lalu pengecap kembali pada posisi semula. Dilanjutkan pada proses berikutnya, meja putar berputar  $60^\circ$  searah jarum jam. Berhenti pada sensor benda 3, saat benda kerja terdeteksi sensor benda 3 maka solenoid samping/penahan bekerja menahan benda kerja dan bor bekerja turun ke bawah melubangi benda kerja. Saat *limit switch* bawah mendeteksi bahwa bor sudah sampai bawah yang berarti sudah melubangi benda kerja, maka bor kembali ke atas. Bor akan berhenti bekerja saat bor menyentuh *limit switch* atas. Yang berarti bor telah sampai diatas, bersama dengan itu penahan kembali pada posisi semula. Dilanjutkan pada proses terakhir, meja putar berputar  $60^\circ$  searah jarum jam. Setelah berhenti benda kerja didistribusikan keluar *station* dengan pelontar.



Gambar 7. Cara Kerja *Processing Station*

**JOB 01**

**IDENTIFIKASI KOMPONEN DAN PENGALAMATAN  
PROCESSING STATION****A. Tujuan :**

Setelah melakukan praktek siswa dapat

1. Menyebutkan macam-macam komponen processing station
2. Menjelaskan fungsi masing-masing komponen
3. Menjelaskan cara kerja masing-masing komponen

**B. Waktu : 4 x 45 menit****C. Peralatan :**

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| 1. Module Processing 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 |

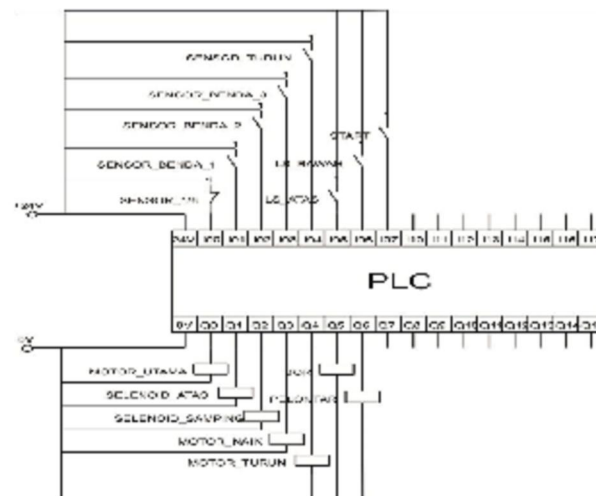
**D. Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC, jangan sampai terbalik
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke *station*
3. Jangan bercanda saat melakukan praktek
4. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

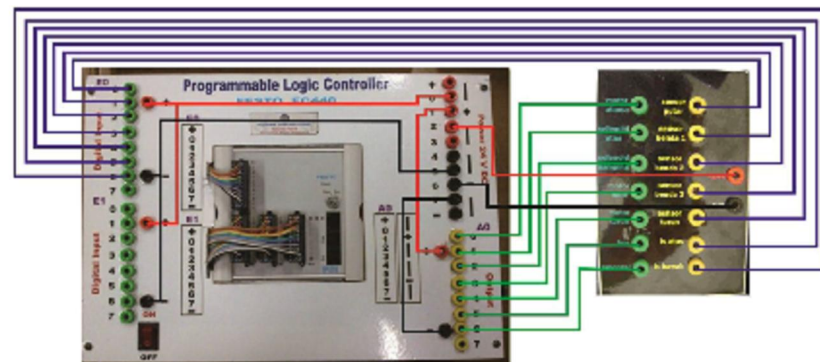
## E. Langkah Kerja

1. Persiapkan peralatan praktek.
2. Amati komponen-komponen yang ada pada station.
3. Hubungkan station dengan sumber tegangan DC, amati cara kerja komponen.
4. Hubungkan station dengan PLC, lakukan eksperimen. Amati alamat komponen pada station.
5. Catat hasil pengamatan dengan detail spesifikasi komponen, dan catat cara kerja dengan lengkap sesuai dengan komponen.

## F. Gambar Kerja



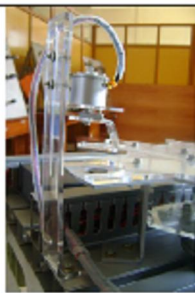
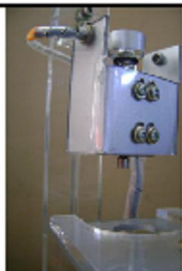
Gambar Rangkaian



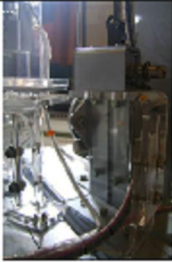
Gambar Pengkabelan dengan PLC Festo

## G. Tugas

Tabel komponen

| No | Gambar                                                                              | Nama Komponen                             | Spesifikasi | Cara Kerja / Fungsi |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|
| 1. |    | Meja putar /<br>rotary indexing<br>modul  |             |                     |
| 2. |   | Drilling<br>module /<br>modul<br>pengebor |             |                     |
| 3. |  | Pelontar /<br>ejecter module              |             |                     |
| 4. |  | Clamping /<br>pengecap                    |             |                     |

# PROCESSING STATION JOBSHEET

|    |                                                                                     |                                                  |  |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|--|
| 5. |    | Penahan/<br>bracing                              |  |  |
| 6. |    | Sensor Benda                                     |  |  |
| 7. |   | Sensor putar                                     |  |  |
| 8. |  | Box control to<br>PLC<br>/ bok kendali<br>ke PLC |  |  |

|    |                                                                                   |                |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--|
| 9. |  | Module Console |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--|

Tabel untuk komponen Input

| No | Alamat Operand | Symbol Operand | Nama Komponen      |
|----|----------------|----------------|--------------------|
| 1. |                |                | Sensor putar       |
| 2. |                |                | Sensor benda 1     |
| 3. |                |                | Sensor benda 2     |
| 4. |                |                | Sensor benda 3     |
| 5. |                |                | Sensor turun       |
| 6. |                |                | Limit switch atas  |
| 7. |                |                | Limit switch bawah |
| 8. |                |                | Tombol start       |

Tabel untuk komponen output

| No | Alamat Operand | Symbol Operand | Nama Komponen    |
|----|----------------|----------------|------------------|
| 1. |                |                | Motor utama      |
| 2. |                |                | Solenoid atas    |
| 3. |                |                | Solenoid samping |
| 4. |                |                | Motor naik       |
| 5. |                |                | Motor turun      |
| 6. |                |                | Bor              |
| 7. |                |                | pelontar         |

**JOB 02**

**PEMOGRAMAN MEJA PUTAR PROCESSING STATION****A. Tujuan**

Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program meja putar pada processing station

**B. Waktu : 4 x 45 menit****C. Peralatan :**

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| 1. Module Processing 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. Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke station
3. Kerjakan sesuai dengan gambar kerja
4. Jangan bercanda saat melakukan praktek
5. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

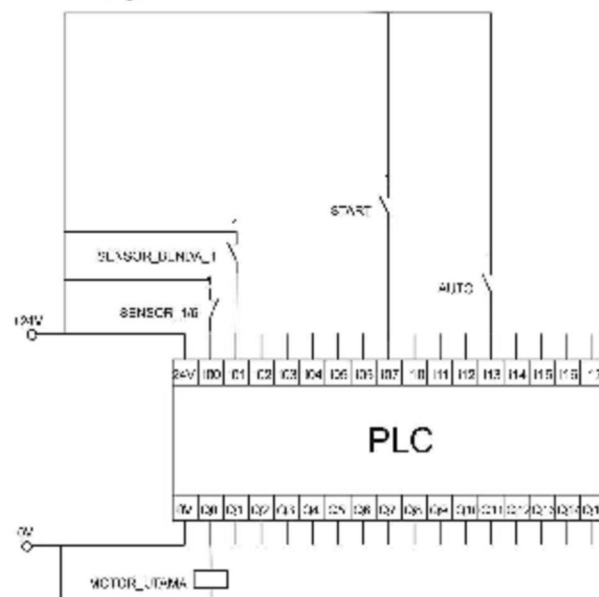
## E. Langkah Kerja

1. Persiapkan peralatan
2. Periksa hubungan antara PLC dengan komputer
3. Rangkai pengkabelan station pada PLC sesuai dengan gambar kerja
4. Periksakan pada pembimbing, setelah disetujui hubungkan station dengan sumber
5. Buat program sesuai program pada gambar kerja
6. Periksakan program dengan pembimbing
7. Jalankan program

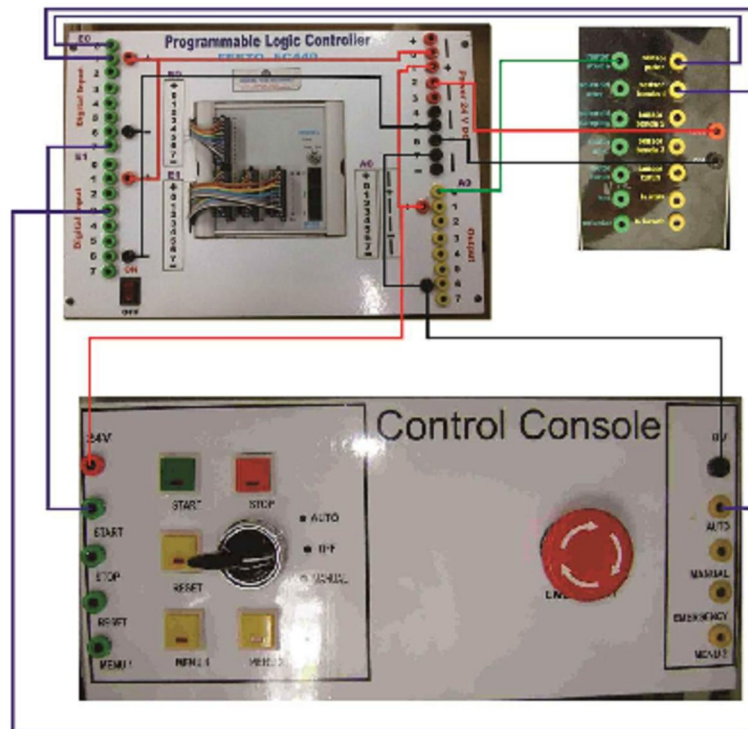
## F. Cara Kerja

Saat tombol START ditekan maka station aktif. Berarti siap bekerja. Pada tombol AUTO aktif dan saat sensor benda 1 mendeteksi benda kerja, maka meja berputar 1/6 lingkaran. Meja putar akan berhenti setelah berputar 1/6 lingkaran.

## G. Gambar Kerja



Gambar rangkaian PLC



Gambar pengkabelan pada modul processing station

## ALLOCATION LIST

| No.                 | Operand | Symbol | KETERANGAN     |
|---------------------|---------|--------|----------------|
| INPUT (MASUKAN PLC) |         |        |                |
| 1.                  | I0.0    | SP     | Sensor Putar   |
| 2.                  | I0.1    | SB1    | Sensor Benda 1 |
| 3.                  | I0.7    | START  | Tombol Start   |
| 4.                  | I1.3    | AUTO   | Tombol Auto    |
| OUTPUT (KELUARAN)   |         |        |                |
| 5.                  | Q0.0    | Motor  | Motor Utama    |

## PROGRAM PLC

```

STEP 10
 IF START
 THEN SET F0

STEP 20
 IF F0
 AND SB1
 AND N SP
 AND AUTO
 THEN SET MOTOR
 SET T0
 WITH 0.8S

STEP 30
 IF N T0
 AND N SP
 THEN RESET MOTOR
 RESET F0
 SET T1
 WITH 3S

STEP 40
 IF N T1
 THEN JMP TO 10

```

## H. Pertanyaan

1. Apakah sebelum tombol start ditekan meja putar bekerja? Isi pada tabel pengamatan
2. Apakah meja putar akan berputar jika sensor benda 1 tidak ada benda kerja? Is pada tabel pengamatan
3. Buatlah program supaya meja putar bekerja berulang ulang tanpa harus di tekan tombol start !

| START | SENSOR BENDA 1 | KONDISI MEJA PUTAR |
|-------|----------------|--------------------|
|       |                |                    |
|       |                |                    |
|       |                |                    |
|       |                |                    |

Tabel . Pengamatan

# JOB 03

**PEMOGRAMAN STAMPLING/ PENGECAP PROCESSING STATION****A. Tujuan**

Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program meja putar pada processing station

**B. Waktu : 4 x 45 menit****C. Peralatan :**

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| 1. Module Processing 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. Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke Module station
3. Kerjakan sesuai dengan gambar kerja
4. Jangan bercanda saat melakukan praktek
5. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

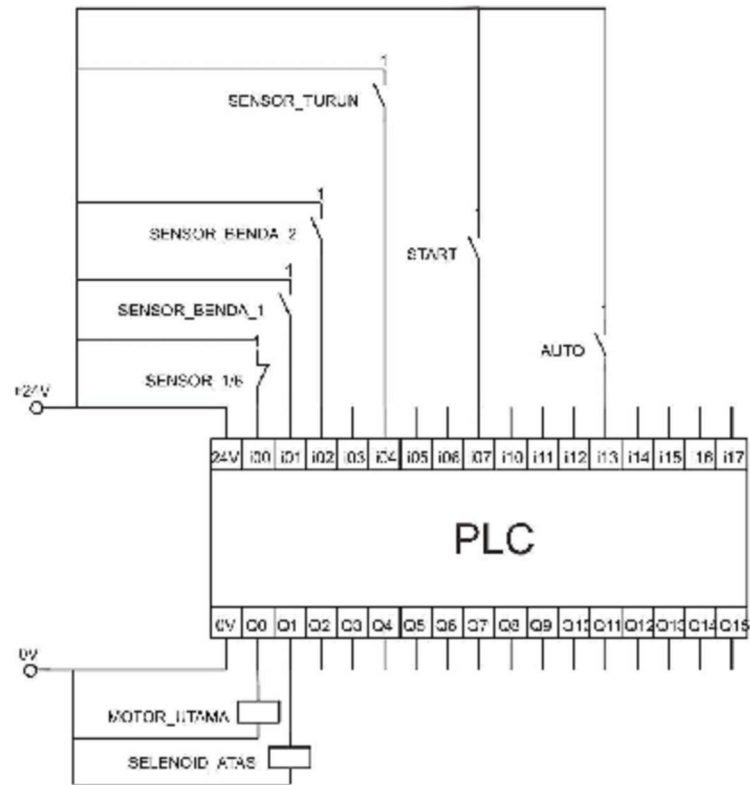
**E. Langkah Kerja**

1. Persiapkan peralatan
2. Periksa hubungan antara PLC dengan komputer
3. Rangkai pengkabelan station pada PLC sesuai dengan gambar kerja
4. Periksakan pada pembimbing, setelah disetujui hubungkan station dengan sumber
5. Buat program sesuai program pada gambar kerja
6. Periksakan program dengan pembimbing
7. Jalankan program

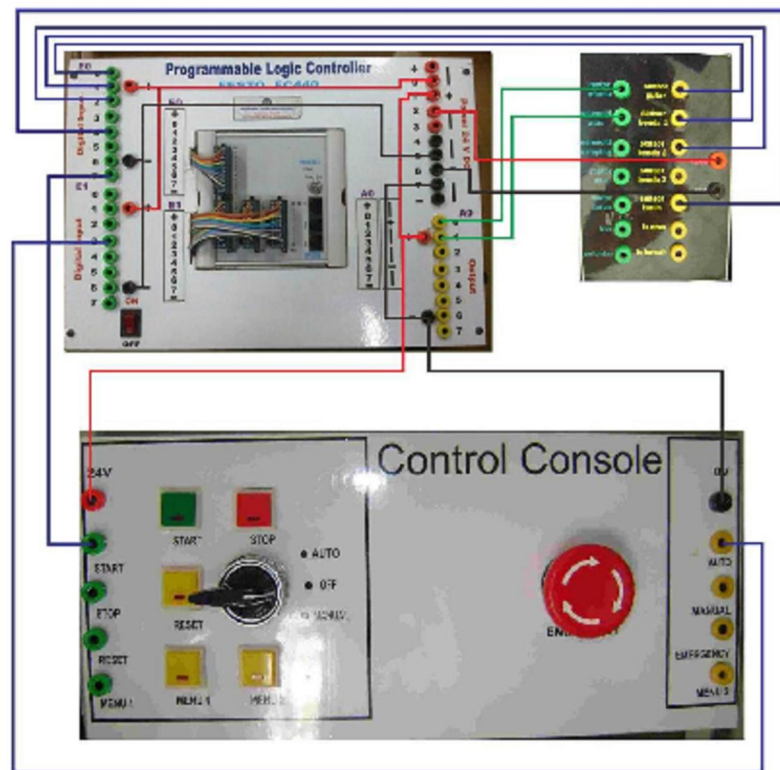
**F. Cara Kerja**

Saat tombol START ditekan maka station aktif. Yang berarti siap bekerja. Pada saat tombol auto ON, sensor sensor putar sesuai dengan posisi dan sensor benda 1 mendeteksi benda kerja, maka meja berputar 1/6 lingkaran. Meja putar akan berhenti setelah berputar 1/6 lingkaran. Benda kerja berpindah posisi, sesuai dengan 1/6 lingkaran. Setelah sensor benda 2 mendeteksi benda, maka solenoid atas akan bekerja mengecap selama 2 detik. Sensor turun mendeteksi solenoid atas bekerja, lalu setelah itu solenoid atas akan kembali pada posisi semula.

## G. Gambar Kerja



Gambar rangkaian PLC



Gambar pengkabelan pada modul processing station

## ALLOCATION LIST

| No.                 | Operand | Symbol | KETERANGAN     |
|---------------------|---------|--------|----------------|
| INPUT (MASUKAN PLC) |         |        |                |
| 1.                  | I0.0    | SP     | Sensor Putar   |
| 2.                  | I0.1    | SB1    | Sensor Benda 1 |
| 3.                  | I0.2    | SB2    | Sensor Benda 2 |
| 4.                  | I0.4    | ST     | Sensor Turun   |
| 5.                  | I0.7    | START  | Tombol Start   |

|                   |      |       |               |
|-------------------|------|-------|---------------|
| 6.                | I1.3 | AUTO  | Tombol Manual |
| OUTPUT (KELUARAN) |      |       |               |
| 7.                | O0.0 | Motor | Motor Utama   |
| 8.                | O0.1 | Cap   | Solenoid Atas |

## PROGRAM PLC

## STEP 10

```
IF START
THEN SET F0
```

## STEP 20

```
IF F0
AND SB1
AND N SP
AND AUTO
THEN SET MOTOR
SET T0
WITH 0.8S
```

## STEP 30

```
IF N T0
AND N SP
THEN RESET MOTOR
SET T1
WITH 3S
```

## STEP 40

```
IF N T1
AND SB2
THEN SET CAP
SET T2
WITH 2S
```

## STEP 50

```
IF N T2
AND ST
THEN RESET CAP
RESET F0
JMP TO 10
```

## H. Pertanyaan

1. Apakah selenoid atas bekerja saat sensor benda 2 tidak mendeteksi benda kerja? Isi pada tabel pengamatan
2. Buatlah program, supaya program dapat bekerja berulang-ulang tanpa dengan menekan tombol start terlebih dahulu ! Isi pada tabel pengamatan
3. Buatlah program pengeboran otomatis!

| START | SENSOR<br>BENDA 1 | SENSOR<br>BENDA 2 | KONDISI<br>MOTOR | KONDISI<br>PENGECAP |
|-------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
|       |                   |                   |                  |                     |
|       |                   |                   |                  |                     |
|       |                   |                   |                  |                     |
|       |                   |                   |                  |                     |

Tabel . Pengamatan

# JOB 04

**PEMOGRAMAN DRILLING MODUL /BOR PADA PROCESSING STATION****A. Tujuan**

Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program untuk mengebor benda kerja pada processing station

**B. Waktu : 4 x 45 menit****C. Peralatan :**

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| 1. Module Processing 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. Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke Module station
3. Kerjakan sesuai dengan gambar kerja
4. Jangan bercanda saat melakukan praktek
5. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

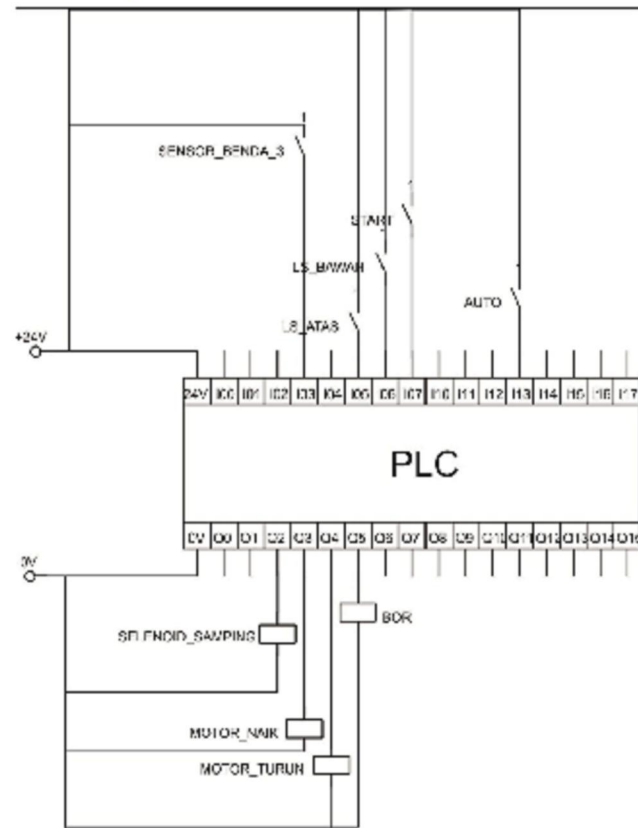
**E. Langkah Kerja**

1. Persiapkan peralatan
2. Periksa hubungan antara PLC dengan komputer
3. Rangkai pengkabelan station pada PLC sesuai dengan gambar kerja
4. Periksakan pada pembimbing, setelah disetujui hubungkan station dengan sumber
5. Buat program sesuai program pada gambar kerja
6. Periksakan program dengan pembimbing
7. Jalankan program

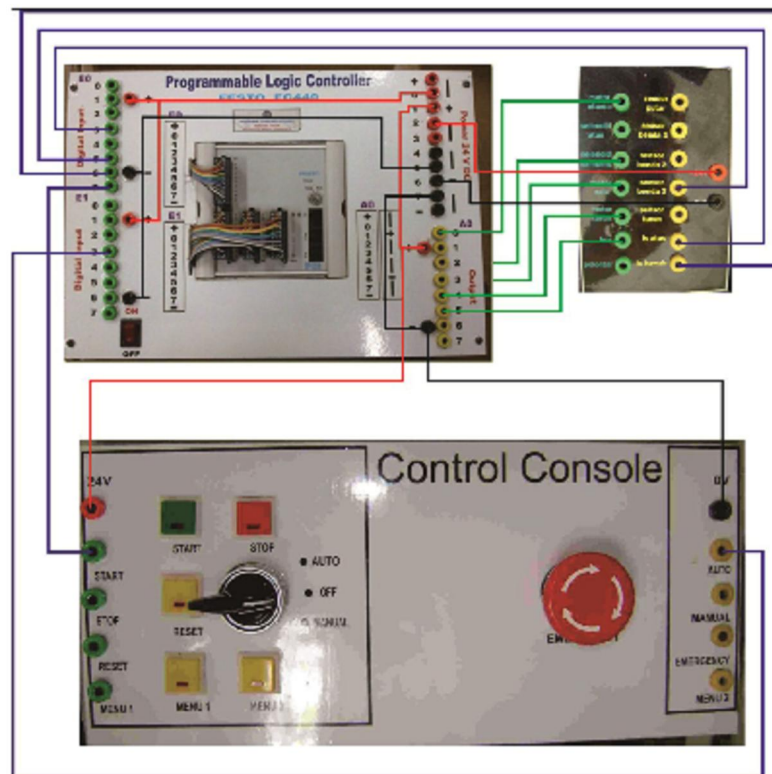
**F. Cara Kerja**

Saat tombol START ditekan maka station aktif. Berarti siap bekerja. Pada saat sensor benda 3 mendeteksi benda kerja, maka selenoid samping bekerja menahan benda kerja dan bor mulai berputar. Selang beberapa waktu motor bor turun kebawah untuk melubangi benda kerja, lalu kembali ke atas. Setelah motor bor sampai di atas, bor berhenti bekerja dan selenoid samping kembali ke posisi semula.

## G. Gambar Kerja



Gambar rangkaian PLC



Gambar pengkabelan pada modul processing station

## ALLOCATION LIST

| No.                 | Operand | Symbol | KETERANGAN         |
|---------------------|---------|--------|--------------------|
| INPUT (MASUKAN PLC) |         |        |                    |
| 1.                  | I0.3    | SB3    | Sensor Benda 3     |
| 2.                  | I0.5    | LSB    | Limit Swicth Bawah |
| 3.                  | I0.6    | LSA    | Limit Switch Atas  |
| 4.                  | I0.7    | START  | Tombol Start       |
| 5.                  | I1.3    | AUTO   | Tombol Auto        |

| OUTPUT (KELUARAN) |      |       |                  |
|-------------------|------|-------|------------------|
| 6.                | O0.2 | TAHAN | Solenoid samping |
| 7.                | O0.3 | NAIK  | Motor Naik       |
| 8.                | O0.4 | TURUN | Motor Turun      |
| 9.                | O0.5 | BOR   | Bor              |

## PROGRAM PLC

```

STEP 10
 IF START
 THEN SET F0

STEP 20
 IF F0
 AND SB3
 AND AUTO
 THEN SET BOR
 SET TAHAN
 SET T0
 WITH 2S

STEP 30
 IF N T0
 AND N LSB
 AND LSA
 THEN SET TURUN
 RESET NAIK
 SET T1
 WITH 1S

STEP 40
 IF N LSA
 AND LSB
 AND N T1
 THEN RESET TURUN
 SET NAIK

STEP 50
 IF N LSB
 AND LSA
 THEN RESET NAIK
 SET T2
 WITH 2S

```

STEP 50

```

IF N T2
THEN RESETBOR
 RESET TAHAN
 JMP TO 10

```

## H. Pertanyaan

1. Apakah bor akan bekerja ketika sensor benda 3 tidak mendeteksi benda kerja? Isi pada tabel pengamatan
2. Buatlah program, supaya program dapat berjalan otomatis tanpa harus menekan tombol start terlebih dahulu! Isi pada tabel pengamatan
3. Buatlah program untuk menggerakkan pelontar!

| START | SENSOR<br>BENDA 3 | LA | LB | KONDISI<br>PENAHAN | KONDISI BOR | KONDISI LIFT |
|-------|-------------------|----|----|--------------------|-------------|--------------|
|       |                   |    |    |                    |             |              |
|       |                   |    |    |                    |             |              |
|       |                   |    |    |                    |             |              |
|       |                   |    |    |                    |             |              |

Tabel. Pengamatan

# JOB 05

**PEMOGRAMAN EJECTOR/ PELONTAR PROCESSING STATION****A. Tujuan**

Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program meja putar pada processing station

**B. Waktu : 4 x 45 menit****C. Peralatan :**

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| 1. Module Processing 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. Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke Module station
3. Kerjakan sesuai dengan gambar kerja
4. Jangan bercanda saat melakukan praktek
5. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

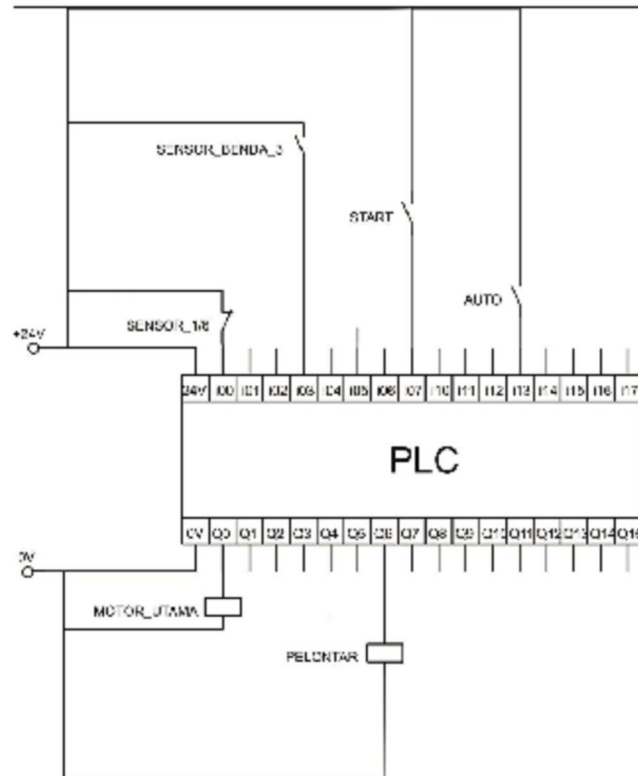
**E. Langkah Kerja**

1. Persiapkan peralatan
2. Periksa hubungan antara PLC dengan komputer
3. Rangkai pengkabelan station pada PLC sesuai dengan gambar kerja
4. Periksakan pada pembimbing, setelah disetujui hubungkan station dengan sumber
5. Buat program sesuai program pada gambar kerja
6. Periksakan program dengan pembimbing
7. Jalankan program

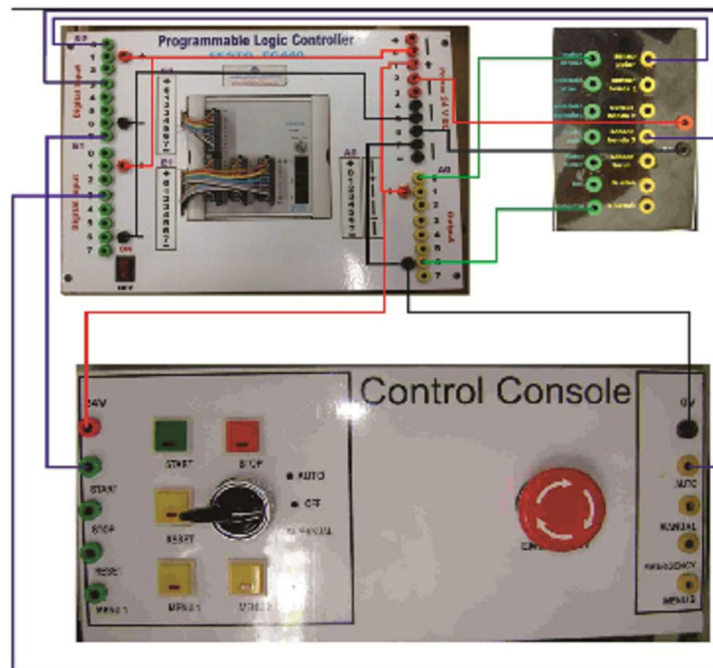
**F. Cara kerja**

Saat tombol START ditekan maka station aktif. Yang berarti siap bekerja. Pada saat tombol auto ON, sensor sensor putar sesuai dengan posisi dan sensor benda 3 mendeteksi benda kerja, maka meja berputar 1/6 lingkaran. Meja putar akan berhenti setelah berputar 1/6 lingkaran. Benda kerja berpindah posisi, sesuai dengan 1/6 lingkaran. Setelah 3 detik maka pelontar akan bekerja mendistribusikan benda kerja keluar dari meja putar, lalu kembali pada posisi semula.

## G. Gambar Kerja



Gambar rangkaian PLC



Gambar pengkabelan pada modul processing station

## ALLOCATION LIST

| No.                  | Operand | Symbol | KETERANGAN    |
|----------------------|---------|--------|---------------|
| INPUT (MASUKAN PLC ) |         |        |               |
| 1.                   | I0.0    | SP     | Sensor Putar  |
| 2.                   | I0.3    | SB3    | Sensor Benda3 |
| 3.                   | I0.7    | START  | Tombol Start  |
| 4.                   | I1.3    | AUTO   | Tombol AUTO   |
| OUTPUT (KELUARAN)    |         |        |               |
| 5.                   | O0.0    | MOTOR  | Motor Utama   |
| 6.                   | O0.1    | EJEK   | Pelontar      |

## PROGRAM PLC

```
STEP 10
 IF START
 THEN SET F0

STEP 20
 IF F0
 AND SB3
 AND N SP
 AND AUTO
 THEN SET MOTOR
 SET T0
 WITH 0.8S

STEP 30
 IF N T0
 AND N SP
 THEN RESET MOTOR
 SET T1
 WITH 3S

STEP 40
 IF N T1
 THEN SET EJEK
 SET T2
 WITH 2S

STEP 50
 IF N T2
 THEN RESET EJEK
 RESET F0
 JMP TO 10
```

## H. Pertanyaan

1. Apakah bila benda kerja tidak pada posisi pelontar, pelontar akan bekerja? isi pada tabel pengamatan
2. Buatlah program penggabungan antara meja putar, pengecap, pengebor dan pelontar !

| START | SENSOR BENDA 3 | KONDISI MEJA PUTAR | KONDISI PELONTAR |
|-------|----------------|--------------------|------------------|
|       |                |                    |                  |
|       |                |                    |                  |
|       |                |                    |                  |
|       |                |                    |                  |

Tabel. Pengamatan

# JOB 06

**PEMOGRAMAN OTOMATIS PROCESSING STATION****A. Tujuan**

Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program otomatis pada processing station

**B. Waktu : 4 x 45 menit****C. Peralatan :**

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| 1. Module Processing 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. Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke Module station
3. Kerjakan sesuai dengan gambar kerja

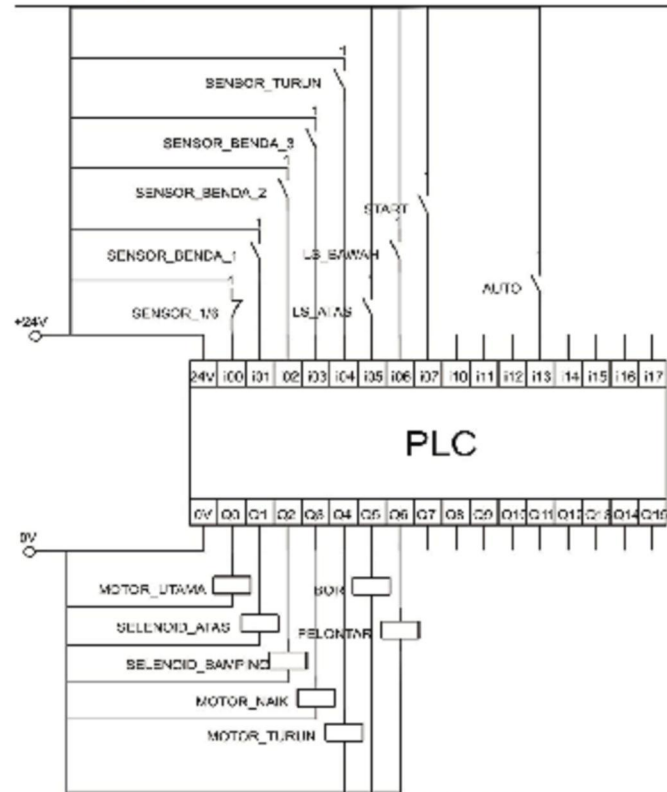
**E. Langkah Kerja**

1. Persiapkan peralatan
2. Periksa hubungan antara PLC dengan komputer
3. Rangkai pengkabelan station pada PLC sesuai dengan gambar kerja
4. Periksakan pada pembimbing, setelah disetujui hubungkan station dengan sumber
5. Buat program sesuai program pada gambar kerja
6. Periksakan program dengan pembimbing
7. Jalankan program

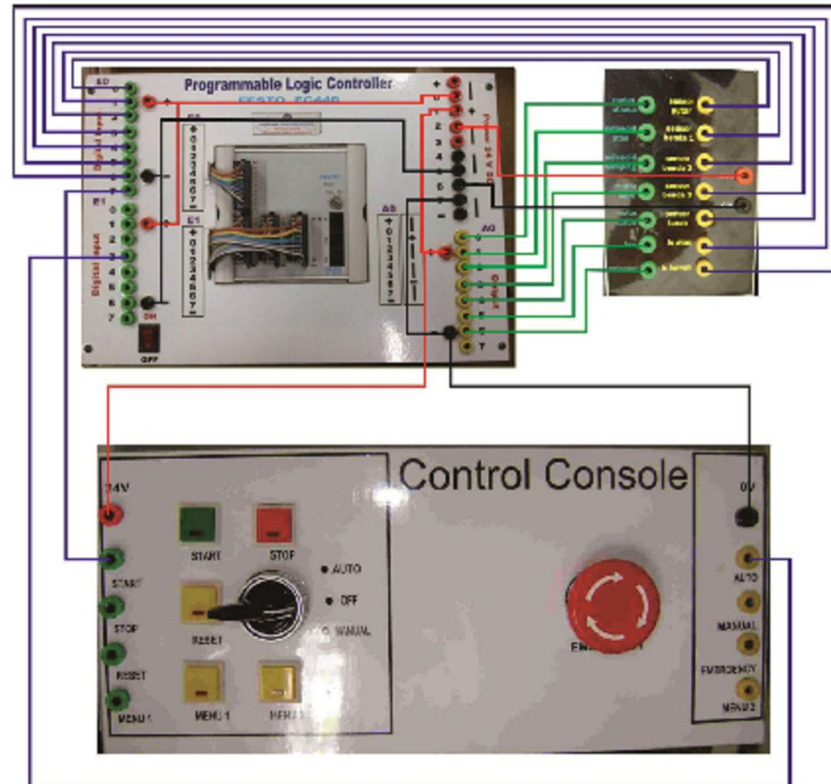
**F. Cara Kerja**

Saat tombol AUTO pada posisi ON dan tombol START ditekan maka station aktif. Berarti siap bekerja. Pada saat sensor benda 1 mendeteksi benda kerja, posisi sensor putar sesuai pada pada posisinya maka meja berputar 1/6 lingkaran. Meja putar akan berhenti bila telah berputar 1/6 lingkaran dan sensor benda 2 mendeteksi benda kerja. Setelah itu maka solenoid atas akan bergerak mengedap benda kerja. Dan akan kembali setelah solenoid atas mengenai sensor turun. Setelah benda kerja dicap maka meja putar akan berputar 1/6 lingkaran. Saat meja putar bergerak 1/6 lingkaran dan sensor benda 3 mendeteksi benda kerja maka meja putar akan berhenti. Setelah itu maka solenoid samping akan bergerak menahan benda, bor berputar dan turun ke bawah melubangi benda kerja. Ketika bor mengenai limit switch maka bor akan kembali ke atas pada posisi semula. Bor telah kembali ke posisi semula dan bor berhenti serta solenoid bawah melepas benda kerja. Setelah itu meja putar kembali berputar 1/6 lingkaran, lalu berhenti dan pelontar bekerja membuang / ejek benda kerja. Setelah membuang benda kerja pelontar kembali pada posisi semula.

## G. Gambar Kerja



Gambar rangkaian PLC



Gambar pengkabelan pada modul processing station

## ALLOCATION LIST

| No.                  | Operand | Symbol | KETERANGAN     |
|----------------------|---------|--------|----------------|
| INPUT (MASUKAN PLC ) |         |        |                |
| 1.                   | I0.0    | SP     | Sensor Putar   |
| 2.                   | I0.1    | SB1    | Sensor Benda 1 |
| 3.                   | I0.2    | SB2    | Sensor Benda 2 |
| 4.                   | I0.3    | SB3    | Sensor Benda 3 |

|                   |      |       |                    |
|-------------------|------|-------|--------------------|
| 5.                | I0.4 | ST    | Sensor Turun       |
| 6.                | I0.5 | LSB   | Limit Swicth Bawah |
| 7.                | I0.6 | LSA   | Limit Switch Atas  |
| 8.                | I0.7 | START | Tombol Start       |
| 9.                | I1.3 | Auto  | Tombol Manual      |
| OUTPUT (KELUARAN) |      |       |                    |
| 10.               | O0.0 | Motor | Motor Utama        |
| 11.               | O0.1 | Cap   | Solenoid Atas      |
| 12.               | O0.2 | Tahan | Solenoid samping   |
| 13.               | O0.3 | Naik  | Motor Naik         |
| 14.               | O0.4 | Turun | Motor Turun        |
| 15.               | O0.5 | Bor   | Bor                |
| 16.               | O0.6 | Ejek  | Pelontar           |

## PROGRAM PLC

```

STEP 10
 IF START
 AND AUTO
 THEN SET F0

STEP 20
 IF F0
 AND SB1
 AND N SP
 THEN SET MOTOR
 SET T0
 WITH 0.8S

STEP 30
 IF N T0
 AND N SP
 THEN RESET MOTOR
 SET T1
 WITH 2S

STEP 40
 IF N T1

```

```
AND SB2
THEN SET CAP
 SET T2
 WITH 3S
```

```
STEP 50
IF N N T2
AND ST
THEN RESET CAP
 SET T3
 WITH 2S
```

```
STEP 60
IF N T3
AND N ST
AND SB2
THEN SET MOTOR
 SET T4
 WITH 0.8S
```

```
STEP 70
IF N T4
AND N SP
THEN RESET MOTOR
 SET T5
 WITH 1S
```

```
STEP 80
IF N T5
AND SB3
AND LSA
AND N LSB
THEN SET BOR
 SET TAHAN
 SET T6
 WITH 1S
```

```
STEP 90
IF N T6
AND SB3
AND LSA
AND N LSB
THEN RESET NAIK
 SET TURUN
```

```
STEP 100
IF N LSA
AND LSB
```

THEN RESET TURUN  
SET NAIK

STEP 110  
IF LSA  
AND N LSB  
THEN RESET NAIK  
RESET BOR  
RESET TAHAN  
SET T7  
WITH 2S

STEP 120  
IF N T7  
AND SB3  
AND N SP  
THEN SET MOTOR  
SET T8  
WITH 0.8S

STEP 130  
IF N T8  
AND N SP  
THEN RESET MOTOR  
SET T9  
WITH 2S

STEP 140  
IF N T9  
THEN SET EJEK  
SET T10  
WITH 2S

STEP 150  
IF N T10  
THEN RESET EJEK  
JMP TO 10

## H. Pertanyaan

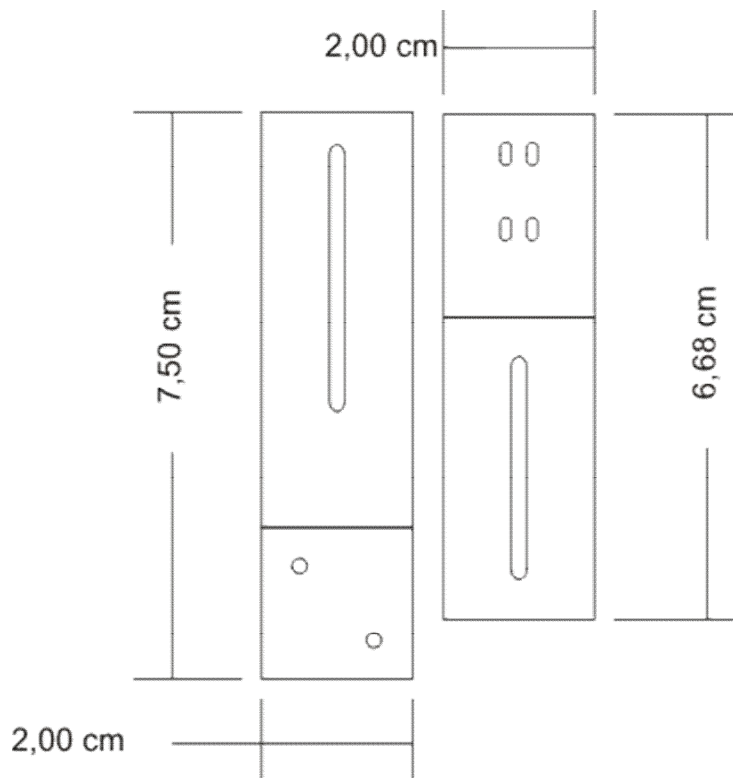
1. Apakah pada step 20 jika tidak ada benda kerja pada sensor benda 1 maka meja putar akan berputar ?
2. Apakah pada step 40 jika tidak ada benda kerja pada sensor benda 2 maka selenoid atas akan bekerja ?
3. Apakah pada step 80 jika tidak ada benda kerja pada sensor benda 3 maka bor akan bekerja ?
4. Bualtah program untuk agar processing station dapat berjalan secara manual ! yang berarti setiap step harus berjalan dengan menekan tombol start.

| START | SB 1 | SB 2 | SB 3 | KONDISI<br>MEJA PUTAR | KONDISI<br>PENGECAP | KONDISI<br>PENAHAN | KONDISI<br>BOR | KONDISI<br>LIFT | KONDISI<br>PELONTAR |
|-------|------|------|------|-----------------------|---------------------|--------------------|----------------|-----------------|---------------------|
|       |      |      |      |                       |                     |                    |                |                 |                     |
|       |      |      |      |                       |                     |                    |                |                 |                     |
|       |      |      |      |                       |                     |                    |                |                 |                     |
|       |      |      |      |                       |                     |                    |                |                 |                     |
|       |      |      |      |                       |                     |                    |                |                 |                     |
|       |      |      |      |                       |                     |                    |                |                 |                     |

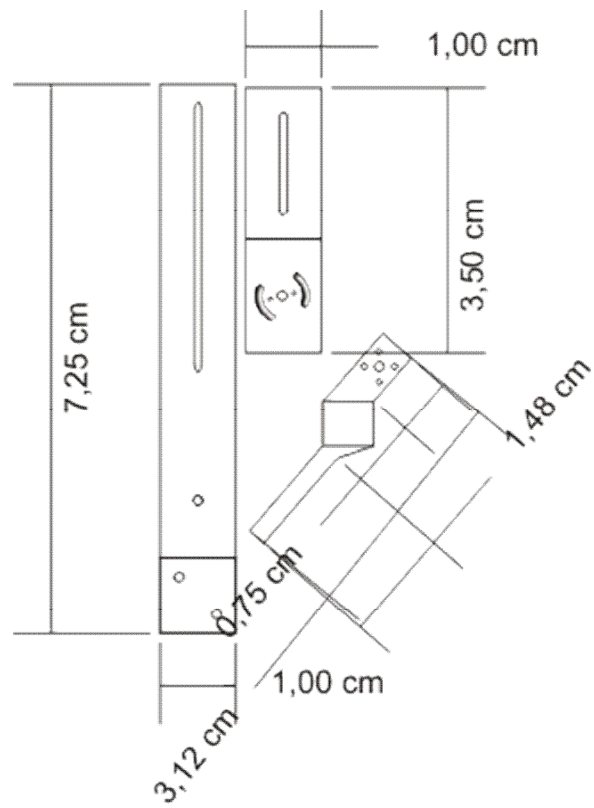
Tabel. Pengamatan

### Lampiran 23. Desain *Processing Station*

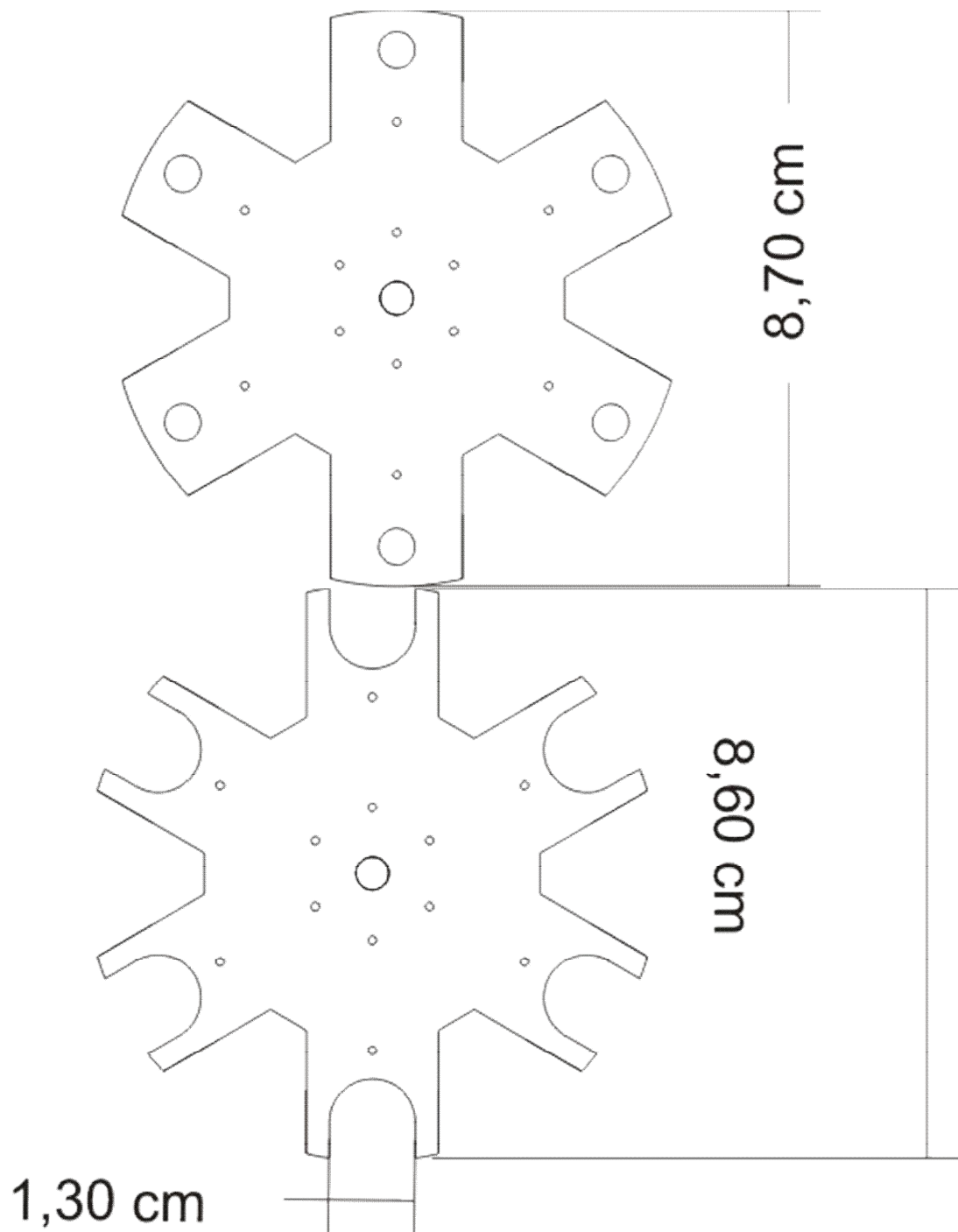
Desain Modul Penahan



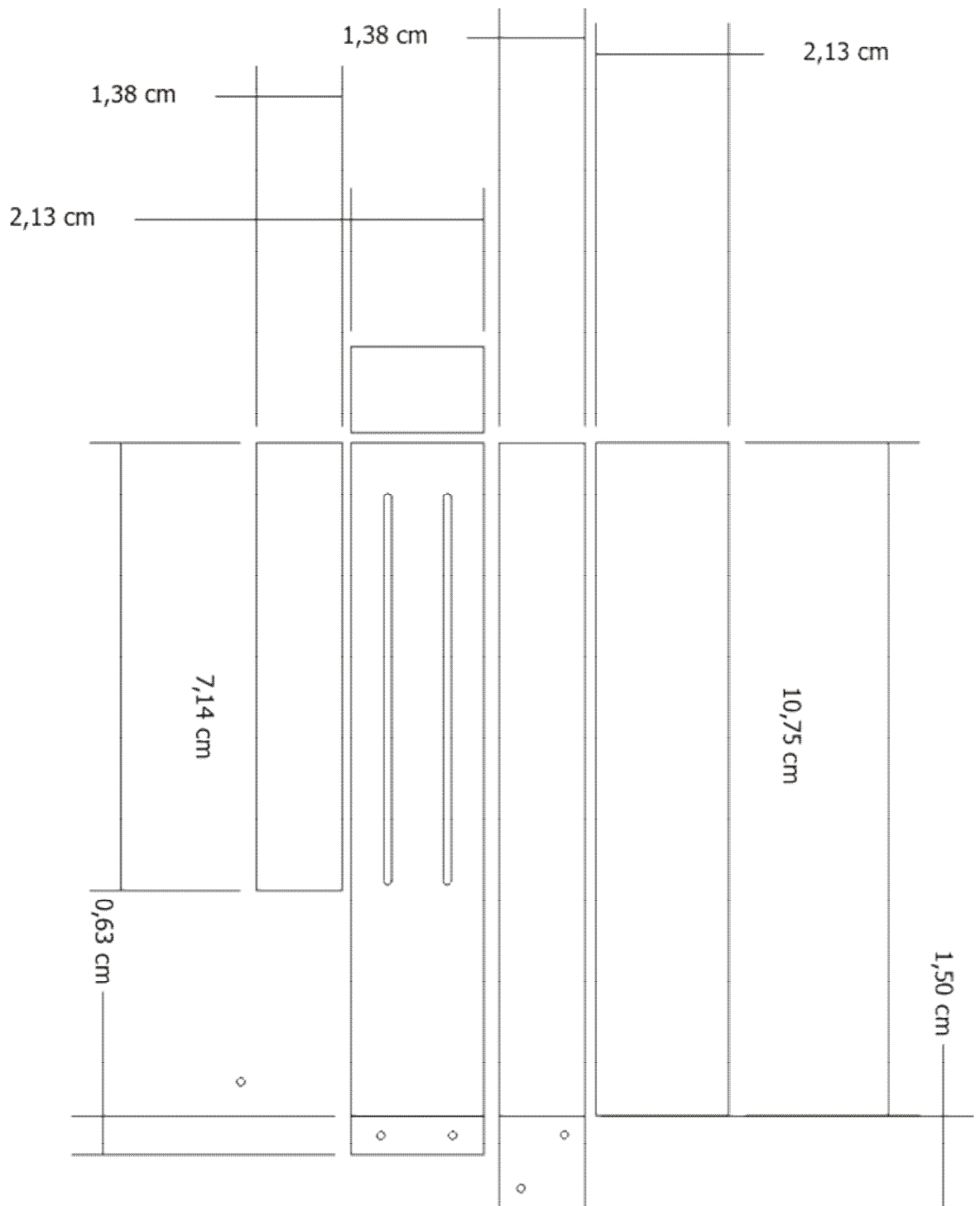
## Desain Modul Pelontar



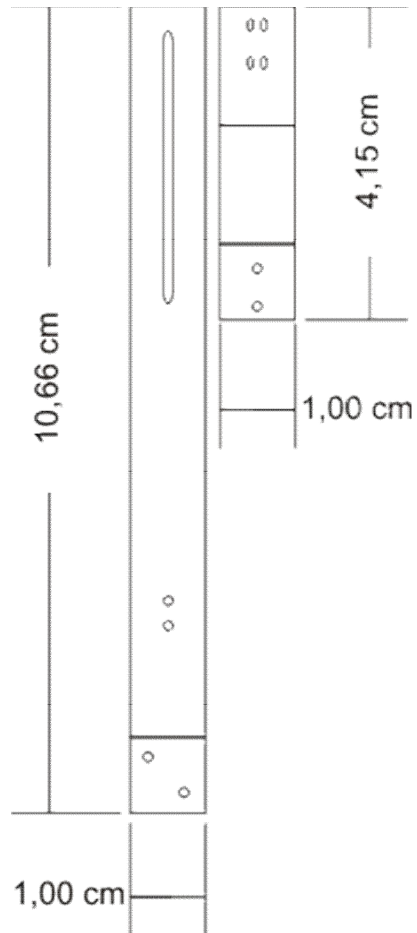
Desain Modul Meja putar



# Desain Modul lift



## Desain Modul Pengecap/Checking



The diagram illustrates a PLC input module circuit. It features a 5 VOLT DC supply connected to a network of components. A 220 ohm resistor (R3) is in series with an LED (D1). A 10k ohm resistor (R1) is connected to the same supply line. A 220 ohm resistor (R2) is connected between the supply line and the base of a 2N2222 transistor (Q2). The emitter of Q2 is grounded, and its collector is connected to the PLC input terminal (RL1, 6V). The PLC input is also connected to a 24 VOLT DC supply. A photodiode (D2) is connected between the supply line and the base of Q2. The output of the PLC input module is labeled 5 VOLT DC.

## Rancangan Gabungan

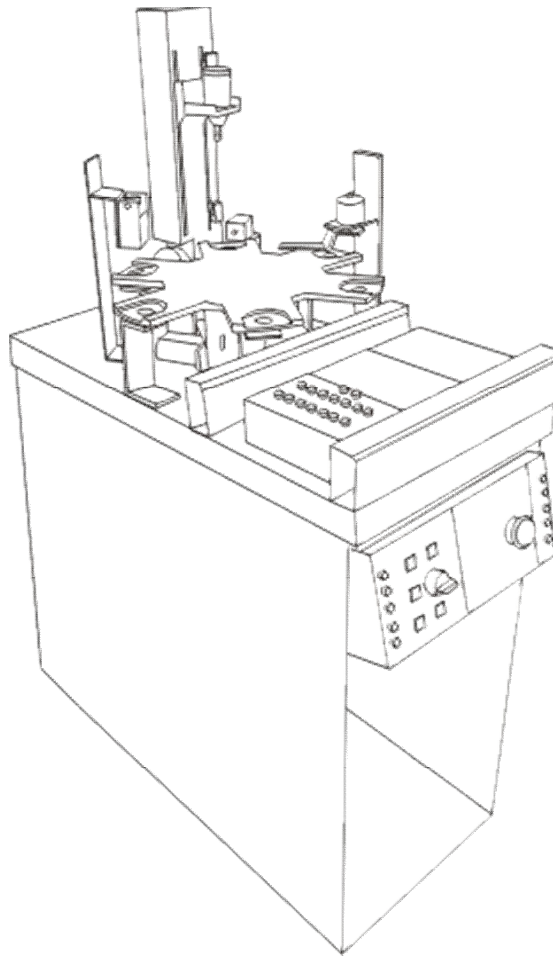


Foto Media *Processing Station*



