

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh :

TOHAR SYAIFUL HUDA

NIM. 09518241012

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2014

**EFEKTIVITAS KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA
SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN *GROUP*
INVESTIGATION DI SMKN 2 DEPOK, SLEMAN**

oleh :

Tohar Syaiful Huda
NIM. 09518241012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum pembelajaran. (2) ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah pembelajaran. (3) ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional.

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah 31 siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri. Jumlah populasi tersebut dibuat dua kelompok sebagai sampel yang terdiri dari 16 orang siswa kelompok eksperimen dan 15 orang siswa kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation*, sedangkan kelompok kontrol menggunakan media serta metode konvensional. Teknik pengumpulan data dengan tes dan observasi. Metode analisis data yang digunakan adalah Uji Mann-Whitney.

Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) Tidak terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum pembelajaran, (2) Terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah pembelajaran dan (3) Terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional. Berdasarkan ketiga kesimpulan tersebut, diharapkan guru dapat menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dalam proses pembelajaran sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan kompetensi siswa.

Kata kunci: kompetensi siswa, simulator penekuk kawat, dan *Group Investigation*

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**EFEKTIVITAS KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA
SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN *GROUP*
INVESTIGATION DI SMKN 2 DEPOK, SLEMAN**



Disusun oleh :

Tohar Syaiful Huda
NIM. 09518241012

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

Yogyakarta, 20 Mei 2014

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,



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

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

EFEKTIVITAS KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN *GROUP* *INVESTIGATION* DI SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

Disusun oleh :

Tohar Syaiful Huda
NIM. 09518241012

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 30 Mei 2014

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. Ketua Penguji/Pembimbing		15-07-2014
Didik Hariyanto, M.T. Sekretaris		15-07-2014
Dr. Haryanto, M.Pd., M.T. Penguji		15/7-2014

Yogyakarta, 14 Juli 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,


Dr. Moch Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 0039

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tohar Syaiful Huda

NIM : 09518241012

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika-S1

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

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, Mei 2014

Yang menyatakan,

Tohar Syaiful Huda
NIM. 09518241012

MOTTO

- 9 *“Mendung tak kan selamanya, jika mentari terbit pasti awan kan lebih indah”.*
- 9 *“Tanpa mengenal rasa pahit kita tak kan tahu betapa nikmatnya rasa manis”.*
- 9 *Sesungguhnya orang yang paling mulia adalah orang bermanfaat bagi orang lain. (H.R. Imam Ghozali)*
- 9 *Jika ada jalan datar, turun dan mendaki, maka pilihlah jalan yang mendaki walau itu terlihat sangat sukar dilewati. Karena hanya jalan mendaki itulah yang kan membawamu ke puncak.*
- 9 *Aku terbang tinggi karena aku melawan angin (layang-layang).*

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbi alamin. Dengan ijin, rahmat dan karunia Allah swt sehingga skripsi ini dapat selesai disusun. Karya ini Penulis persembahkan kepada :

- § Kedua orangtuaku, Bapak(Tohari) dan Ibu(Solekha) yang tak pernah henti merawat, menyayangi serta mendoakanku.*
- § Adik-adikku, Tohar Umi Habibah, Tohar Choirun Nisa' dan Tohar Fatkhur Rozaq yang selalu berbagi kebahagiaan disegala suasana.*
- § Tim Maestro_evo KRI UNY, Mas Yana, Mas Ahid, Dikka, Masse, Doni, Herry, Dian, Feri dan Arvin sebagai teman seperjuangan dalam tim robot.*
- § Teman-teman meka-E Celoteh sebagai teman berbagi suka dan duka selama masa perkuliahan.*
- § Teman-teman kos ijo sebagai teman berbagi keceriaan.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat, karunia dan rahmat-Nya selama proses belajar di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya dalam menyelesaikan Skripsi yang berjudul **EFEKTIVITAS KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* DI SMKN 2 DEPOK, SLEMAN**. Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan semua pihak. Penulis mengucapkan dan mengapresiasi atas dukungan dan bimbingan tersebut, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Berdasar kerendahan hati sebagai ungkapan syukur atas segala bantuan yang diberikan, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd., selaku dosen pembimbing atas segala arahan dan masukan dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Ilmawan Mustaqim, S.Pd.,M.T. dan Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.,M.Eng., selaku validator instrumen penelitian.
3. Bapak Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.,M.Eng., selaku dosen pembimbing akademik.
4. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd., Didik Haryanto, M.T., Dr. Haryanto, M.Pd., M.T., selaku ketua penguji, sekretaris dan penguji utama yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.

5. Bapak Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik UNY.
6. Bapak Drs. K. Ima Ismara, M.Pd., M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY.
7. Bapak Dr. Moch Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Bapak dan Ibu dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.
9. Bapak Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Depok, Sleman.
10. Bapak Drs. Suroto, selaku guru pengampu matadiklat perakitan sistem PLC.
11. Bapak dan Ibu guru di Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok, Sleman.
12. Keluarga tercinta, terimakasih untuk doa, kasih sayang, dorongan dan pengorbanan yang tak terkira.
13. Teman-teman Pendidikan Teknik Mekatronika angkatan 2009 FT UNY.
14. Seluruh pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karenanya, masukan berupa kritik maupun saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk dapat digunakan pada waktu yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membaca karya ini.

Yogyakarta, Mei 2014

Penulis,

Tohar Syaiful Huda

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi masalah	4
C. Batasan masalah	5
D. Rumusan masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	8
1. Tinjauan Tentang Pembelajaran	8
2. Tinjauan Tentang Metode Pembelajaran	9
3. Tinjauan Tentang Media Pembelajaran.....	15
4. Tinjauan Tentang Model dan Simulator.....	17
5. Tinjauan Tentang Kompetensi Peakitan Sistem PLC	18
6. Tinjauan Tentang Kompetensi	22
B. Hasil Penelitian yang Relevan	24
C. Kerangka Pikir	28
D. Hipotesis Penelitian	30
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	33
B. Tempat dan Waktu Penelitian	33
C. Populasi dan Sampel	34
D. Variabel Penelitian	34
E. Teknik Pengumpulan Data.....	34
F. Instrumen Penelitian	35

G. Uji Instrumen.....	38
1. Analisis Butir Soal	38
2. Validitas	41
3. Reabilitas	42
H. Teknik Analisis Data	44

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	46
1. Pembelajaran dan Pengambilan Data.....	46
2. Penilaian Awal Pembelajaran	48
3. Penilaian Akhir Pembelajaran	50
B. Pengujian Persyaratan Analisis.....	51
C. Pengujian Hipotesis	52
1. Awal Pembelajaran	52
2. Akhir Pembelajaran.....	55
D. Pembahasan Hasil Penelitian	58
1. Awal Pembelajaran	58
2. Akhir Pembelajaran.....	59
3. Perbedaan Kompetensi	61

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	64
B. Implikasi.....	65
C. Keterbatasan Penelitian.....	66
D. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA.....	67
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	68
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Silabus Standar Kompetensi merakit sistem PLC untuk keperluan industri.....	19
Tabel 2. Perbedaan Taksonomi Bloom dengan Krathwohl 2001	23
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	35
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Afektif Siswa	37
Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik Siswa.....	37
Tabel 6. Hasil uji taraf kesukaran.....	39
Tabel 7. Hasil uji daya pembeda.....	41
Tabel 8. Kriteria tingkat reliabilitas	42
Tabel 9. Uji Reabilitas Instrumen Soal Tes	43
Tabel 10. Uji Reabilitas Instrumen Observasi Aspek Afektif.....	43
Tabel 11. Uji Reabilitas Instrumen Observasi Aspek Psikomotorik	44
Tabel 12. Perhitungan Nilai <i>Pretest</i> pada Aspek Kognitif	48
Tabel 13. Perhitungan Nilai Pertemuan 1 pada Aspek Afektif	49
Tabel 14. Perhitungan Nilai Pertemuan 1 pada Aspek Psikomotorik.....	49
Tabel 15. Perhitungan Nilai <i>Posttest</i> pada Aspek Kognitif.....	50
Tabel 16. Perhitungan Nilai Pertemuan 3 pada Aspek Afektif	50
Tabel 17. Perhitungan Nilai Pertemuan 3 pada Aspek Psikomotorik.....	51
Tabel 18. Uji Mann-Whitney pada <i>Pretest</i> Aspek Kognitif	53
Tabel 19. Uji Mann-Whitney pada Pertemuan 1 Aspek Afektif	54
Tabel 20. Uji Mann-Whitney pada Pertemuan 1 Aspek Psikomotorik.....	55
Tabel 21. Uji Mann-Whitney pada <i>Posttest</i> Aspek Kognitif.....	56
Tabel 22. Uji Mann-Whitney pada Pertemuan 3 Aspek Afektif	57
Tabel 23. Uji Mann-Whitney pada Pertemuan 3 Aspek Psikomotorik.....	58
Tabel 24. Nilai rata-rata kompetensi siswa ketika awal pembelajaran.....	61
Tabel 25. Nilai rata-rata kompetensi siswa ketika akhir pembelajaran	61
Tabel 26. Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa.....	62
Tabel 27. Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa dalam bentuk persen	63

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Skema Rencana Penelitian	29
Gambar 2. Desain Penelitian	33
Gambar 3. Diagram nilai rata-rata kompetensi siswa ketika awal pembelajaran.....	61
Gambar 4. Diagram nilai rata-rata kompetensi siswa ketika akhir pembelajaran.....	62
Gambar 5. Diagram nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa	62
Gambar 6. Diagram nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa dalam bentuk persen.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Nilai <i>Pretest</i>	70
Lampiran 2. Analisis Butir Soal	71
Lampiran 3. Nilai Setelah Analisis Butir Soal	72
Lampiran 4. Nilai <i>Posttest</i>	73
Lampiran 5. Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 1	74
Lampiran 6. Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 3	75
Lampiran 7. Gabungan Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 1	76
Lampiran 8. Gabungan Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 3.....	77
Lampiran 9. Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 1	78
Lampiran 10. Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 3.....	79
Lampiran 11. Gabungan Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 1	80
Lampiran 12. Gabungan Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 3	81
Lampiran 13. Peningkatan Setiap Aspek/Kompetensi.....	82
Lampiran 14. Tabel Kisi-Kisi Instrumen <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	83
Lampiran 15. Instrumen <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	85
Lampiran 16. Instrumen Penilaian Aspek Afektif Siswa	93
Lampiran 17. Instrumen Penilaian Aspek Psikomotorik Siswa	100
Lampiran 18. Uji Kelayakan Media	107
Lampiran 19. Lampiran Dokumentasi	110
Lampiran 20. Surat Ijin Penelitian	111

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perkembangan IPTEK semakin maju. Kemajuan IPTEK juga terjadi di Indonesia. Indonesia sebagai tuan rumah berdirinya beberapa industri yang sedang berkembang hendaknya siap menyediakan segala sesuatu yang dibutuhkan untuk mendukung aktivitas industri atau manufaktur tersebut. Kebutuhan pada aktivitas industri diantaranya : sumber daya alam, sumber daya manusia, mesin produksi dan transportasi.

Sumber daya manusia sebagai salah satu kebutuhan dasar untuk memenuhi kebutuhan aktivitas industri hendaknya disiapkan secara matang. Sumber daya manusia yang matang akan lebih siap menghadapi persoalan yang ada di dunia industri. SMK merupakan instansi pendidikan yang ditunjuk oleh Dinas Pendidikan untuk mencetak siswa-siswanya menjadi orang-orang yang berkompeten di masing-masing bidang keahliannya.

Indonesia sekarang ini sedang giat-giatnya memperbanyak jumlah SMK dibandingkan SMA. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan memperkuat pendidikan vokasi di jenjang menengah dengan terus menambah SMK (Kompas.com,2012). Tahun 2020 nanti, jumlah SMK mencapai 60 persen dari sekolah menengah yang ada. "Mulai tahun ini pembangunan unit sekolah baru dan ruang kelas baru untuk SMK proporsinya lebih besar berkisar 60-70 persen dan sisanya untuk membangun SMA", kata Hamid Muhammad.

Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Mohammad Nuh mengatakan, "Perbandingan SMA dan SMK saat ini masih 51 berbanding 49"

(Kompas.com,2012). Tahun 2015 nanti dengan penambahan SMK, jumlah SMK ditargetkan menjadi 55 persen. Dinas Pendidikan perlu bekerja keras untuk mencapai target tersebut, karena permasalahan yang ada ternyata tidak hanya pada penambahan jumlah SMK tetapi setiap SMK yang sudah berdiri juga harus mempertahankan dan meningkatkan mutu masing-masing. Penambahan jumlah SMK bertujuan memperbanyak sumber daya manusia(siswa) yang lulus sesuai program keahlian, sedangkan pertahanan dan peningkatan mutu bertujuan untuk menjaga dan memperbaiki kualitas sumber daya manusia(siswa) yang lulus.

Dunia industri pada jaman modern telah mengaplikasikan kemajuan IPTEK hampir diseluruh aktivitas manufakturnya. Pengaplikasian tersebut dibuktikan dengan banyaknya peralatan industri yang semula masih menggunakan metode tradisional berubah kearah modern atau otomatis. Ada banyak peralatan yang sudah berubah menjadi otomatis banyak sekali, diantaranya: mesin *Numerical Control (NC)*, *material handling*, *station fixturing* dan robot (Diditnote.blogspot.com, 2013).

Perkembangan IPTEK di dunia industri tersebut secara otomatis menuntut agar SMK mampu mencetak lulusan yang lebih ahli atau berkompeten di masing-masing program keahliannya. SMK agar mampu mencetak lulusan seperti yang diharapkan perlu melakukan beberapa perbaikan. Perbaikan yang dianggap erat hubungannya dengan kualitas siswa lulusan adalah perbaikan pada metode dan media pembelajaran.

Metode pembelajaran digunakan oleh guru untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai kompetensi dasar atau seperangkat indikator yang telah ditetapkan.

Pemilihan metode pembelajaran disesuaikan dengan situasi dan kondisi peserta didik, serta karakteristik dari setiap indikator dan kompetensi yang hendak dicapai pada setiap mata pelajaran (Peraturan menteri pendidikan nasional Republik Indonesia nomor 41 tahun 2007). Peraturan tersebut dapat kita jadikan dasar untuk memperbaiki metode pembelajaran yang selama ini kurang sesuai diterapkan di masing-masing SMK agar PBM berjalan secara maksimal dan tercapainya tujuan pendidikan.

Media pembelajaran digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah dan membantu tugas guru dalam menyampaikan berbagai bahan dan materi pelajaran, serta mengefektifkan dan mengefisienkan anak didik dalam memahami materi dan bahan pelajaran tersebut (Indriana,2011,5). Media pembelajaran akan membuat anak didik dapat belajar dengan mudah dan merasa senang dalam mengikuti pelajaran, karena dengan begitu mereka dengan mudah menangkap materi pelajaran bila pelajaran yang diselenggarakan tersebut menyenangkan dan tidak membosankan. Media pembelajaran yang digunakan juga harus sesuai dengan kebutuhan, karena dengan kesesuaian tersebut maka target/tujuan pembelajaran akan tercapai dengan maksimal.

SMK Negeri 2 Depok, Sleman merupakan salah satu instansi pendidikan yang menyelenggarakan sekolah kejuruan. Salah satu bidang keahlian yang ada di SMK N 2 Depok, Sleman adalah Program Keahlian Otomasi Industri yang menitik beratkan pada peserta didik dalam proses pengendalian. Salah satu standar kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik adalah merakit sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri. Standar kompetensi tersebut harus diperhatikan pelaksanaannya,

karena keterampilan merakit PLC sangat dibutuhkan oleh peserta didik, karena ketika di dunia industri akan sering berhadapan dengan pengendalian menggunakan PLC.

Hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada pelaksanaan standar kompetensi merakit sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri yang ada di kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK N 2 Depok, Sleman membutuhkan perbaikan. Perbaikan yang dibutuhkan yaitu pada metode pembelajaran yang sesuai dan media yang dapat menarik minat belajar siswa. Metode yang digunakan guru atau pengajar selama ini masih bersifat konvensional atau monoton. Media yang ada kurang variatif, karena masih menggunakan simulasi lampu dan motor dc. Perbaikan metode dan media pembelajaran pada standar kompetensi merakit sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri diharapkan dapat meningkatkan kompetensi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, setelah diidentifikasi maka muncul beberapa permasalahan dalam penelitian. Adapun hasil identifikasi dari permasalahan di latar belakang, dapat dijabarkan sebagai berikut ini.

1. Siswa cenderung mudah bosan mengikuti mata pelajaran PLC dengan menggunakan metode yang masih monoton atau konvensional, yaitu dengan ceramah dan diskusi yang kurang efektif.
2. Media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran kurang menarik dan belum menggambarkan proses otomasi atau manufaktur yang ada di industri, sehingga siswa kurang tertarik mengikuti pelajaran.

3. Siswa kurang terampil dalam merakit sistem PLC.
4. Hasil belajar siswa yang rendah pada standar kompetensi merakit sistem PLC di Program Keahlian Otomasi Industri SMK N 2 Depok, Sleman.
5. Simulator alat penekuk kawat merupakan salah satu alat yang biasa digunakan dalam praktik dengan berbantuan perangkat PLC dan Media pembelajaran Simulator alat penekuk kawat belum ada di SMK N 2 Depok Sleman.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan diatas, maka harus ditetapkan beberapa batasan-batasan permasalahan dalam penelitian sehingga ruang lingkup permasalahan jelas. Peneliti hanya ingin memfokuskan pada perbandingan peningkatan antara dua variabel terikat pada masing-masing variabel bebas. Pembatasan selanjutnya pada penelitian ini yaitu penggunaan metode pada penelitian ini adalah metode *Group Investigation*, sedangkan media yang digunakan Simulator penekuk kawat. Kompetensi dasar yang akan diambil adalah merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA untuk kelas duabelas (XII) Program Keahlian Otomasi Industri dengan standar kompetensi merakit sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri di SMKN 2 Depok Sleman.

D. Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang dapat diambil dari paparan yang telah dijelaskan adalah sebagai berikut ini.

1. Apakah terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk

kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran?

2. Apakah terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah dilakukan pembelajaran?
3. Apakah terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian menggunakan media simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* ini bertujuan.

1. Mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran.
2. Mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation*

dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah dilakukan pembelajaran.

3. Mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional.

F. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi siswa, pihak sekolah, dan penulis.

1. Bagi siswa, dapat dijadikan motivasi untuk terampil dalam merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang lebih baik.
2. Bagi pihak sekolah, menambah metode dan media pembelajaran yang serupa dapat digunakan dalam proses pembelajaran sehingga kompetensi siswa meningkat.
3. Bagi penulis, merupakan suatu pelajaran yang sangat berharga dalam perjalanan pendidikan. Pengalaman ini merupakan bekal yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari disegala lingkungan baik di keluarga, masyarakat, dan sekolah jika kelak menjadi guru.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Tinjauan Tentang Pembelajaran

a. Pengertian Belajar

Belajar adalah kegiatan yang dilakukan oleh seseorang agar memiliki kompetensi berupa keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan. Belajar juga dapat dipandang sebagai proses elaborasi dalam upaya pencarian makna yang dikeluarkan oleh individu. Proses belajar pada dasarnya dilakukan untuk meningkatkan kemampuan atau kompetensi personal (Pribadi, 2009: 6). Individu yang melakukan proses belajar akan menempuh suatu pengalaman belajar dan berusaha untuk mencari makna dari pengalaman tersebut. Seseorang yang telah menyelesaikan proses belajar diharapkan mampu mengatasi masalah-masalah yang dihadapi, karena seharusnya dia sudah mendapatkan pengalaman yang cukup sesuai dengan lingkup belajar yang telah ditempuh.

b. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan upaya sengaja dan bertujuan yang berfokus kepada kepentingan, karakteristik dan kondisi orang lain agar peserta didik dapat belajar dengan efektif dan efisien (Thobroni & Mustofa, 2013: 41). Sekarang ini pembelajaran sudah terjalin secara dua arah atau lebih. Pembelajaran yang semula hanya bersifat searah dengan guru sebagai pusat informasi dan pengendali pembelajaran sekarang berubah dengan keikutsertaan peserta didik dalam segala bentuk kegiatan yang ada ketika

proses belajar-mengajar. Peserta didik dapat berinteraksi kepada guru dan peserta didik lain untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2. Tinjauan Tentang Metode Pembelajaran

a. Pengertian Metode Pembelajaran

Metode adalah cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata agar tujuan yang telah disusun tercapai secara optimal. Pernyataan tersebut jika dihubungkan dengan pembelajaran maka dapat dikatakan bahwa metode pembelajaran merupakan cara yang digunakan dalam proses belajar-mengajar untuk mengimplementasikan rencana yang telah disusun agar tujuan kegiatan pembelajaran dapat tercapai secara optimal (Sanjaya, 2009: 147).

Terkadang orang bingung membedakan antara metode, teknik, dan struktur. Metode bisa dipahami sebagai cara kerja yang teratur dan bersistem untuk dapat melaksanakan suatu kegiatan dengan mudah dan sistematis. Teknik merupakan jabaran metode sesuai dengan alat dan sifat alat yang dipakai. Struktur merupakan unsur-unsur yang diperlukan untuk membangun/merancang sesuatu berdasarkan pola tertentu, dan sebagai tambahan prosedur merupakan urutan penerapan/penggunaan teknik (Huda, 2012: 111).

b. Metode Pembelajaran Konvensional

Metode konvensional merupakan metode yang sudah biasa dan sering dipakai dalam proses pembelajaran. Metode konvensional yang dimaksud ini adalah metode ceramah. Metode ceramah diartikan sebagai proses penyampaian informasi dengan jalan mengeksplanasi atau menuturkan sekelompok materi secara lisan dan pada saat yang sama materi

tersebut diterima oleh sekelompok subjek (Danim, 2010: 36). Metode ini paling sering dipakai dalam proses pembelajaran, terutama ketika menyampaikan materi yang bersifat teoritis ataupun sebagai pengantar sebelum praktik. Metode ini juga sering disebut metode tradisional.

Menurut Suryobroto (1986: 19), metode ceramah dilaksanakan apabila: (1) Guru akan menyampaikan fakta-fakta/kenyataan atau pendapat-pendapat yang tidak ada bahan bacaan mengenai keterangan tersebut. (2) Guru harus menyampaikan fakta kepada siswa yang besar jumlahnya, sehingga metode lain tidak mungkin dipakai. (3) Guru menghendaki berbicara yang semangat untuk merangsang siswa mengerjakan sesuatu. (4) Guru akan menyimpulkan pokok penting yang telah dipelajari untuk memperjelas siswa dalam melihat hubungan antara hal-hal yang penting lainnya. (5) Guru akan memperkenalkan hal-hal baru dalam rangka pelajaran yang lalu.

c. Tujuan dan Asumsi

Menurut Bruce & Marsha (2009: 202) Asumsi yang mendasari pengembangan pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) adalah sebagai berikut: (1) Sinergi yang ditingkatkan dalam bentuk kerja sama akan meningkatkan motivasi yang jauh lebih besar daripada dalam bentuk lingkungan kompetitif individual. (2) Anggota-anggota kelompok kooperatif memiliki peran yang sama dalam menyelesaikan masalah. (3) Interaksi antar anggota akan menghasilkan aktivitas intelektual yang lebih banyak. (4) Kerjasama dapat sikap individualis, membangun sebuah interaksi dan memberikan sebuah pandangan positif mengenai orang lain. (5) Kerjasama dapat meningkatkan harga diri, tidak hanya pada pembelajaran tetapi juga mengajari untuk menghargai dan berhati-hati dengan orang lain. (6) Siswa

dapat merasakan dan menjalani rasanya bekerjasama dan pandai bersosialisasi. (7) Siswa dalam pembelajaran dapat berlatih seperti bekerja dalam tim.

d. Metode-Metode Pembelajaran Kooperatif

Menurut Slavin (2009: 9-17) terdapat beberapa metode pembelajaran kooperatif yang banyak diteliti dan paling sering digunakan. Slavin membagi metode-metode tersebut dalam 3 kategori: 1) metode-metode *Student Teams Learning*, 2) metode *Supported Cooperative Learning*, dan 3) metode-metode *Informal*.

Metode *Student Teams Learning* memiliki tiga konsep yang mendasarinya, yaitu: penghargaan kelompok (*team reward*), tanggung jawab individu (*individual accountability*), dan kesempatan yang sama untuk sukses (*equal opportunities for success*). Berikut ini metode-metode yang termasuk dalam *Student Teams Learning*: *Student Team-Achievement Divisions* (STAD), *Teams Games Tournaments* (TGT) dan *Jigsaw II* (JIG II).

Metode *Supported Cooperative Learning* merupakan metode kooperatif yang memiliki konsep agar setiap anggota saling mendukung dan berbagi informasi satu dengan yang lain. Berikut ini metode-metode yang termasuk dalam *Supported Cooperative Learning*: *Learning Together*(LT)-*Cicle of Learning*(CL), *Jigsaw* (JIG), *Jigsaw III* (JIG III), *Cooperative Learning Structures* (CLS), *Group Investigation* (GI), *Complex Instruction* (CI), *Taem Accelerated Instruction* (TAI), *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) dan *Structured Dyadic Methods* (SDM).

Metode kooperatif yang ketiga adalah Metode-Metode *Informal*. Metode-Metode *Informal* terdiri dari berbagai macam, diantaranya: *Spontaneous Group Discussion (SGD)*, *Numbered Heads Together (NHT)*, *Team Product (TP)*, *Cooperative Review (CR)*, *Think Pair Share (TPS)* dan *Discussion Group (DG)*-*Group Project (GP)*.

e. Pembelajaran *Group Investigation*

Pembelajaran dengan metode *Group Investigation* dimulai dengan pembagian kelompok. Selanjutnya guru peserta didik memilih topik-topik tertentu dengan permasalahan yang dapat dikembangkan dari topik-topik itu. Sesudah topik beserta permasalahannya di sepakati, peserta didik beserta guru menentukan metode penelitian yang dikembangkan untuk memecahkan masalah. Setiap kelompok bekerja berdasarkan metode investigasi yang telah mereka rumuskan. Aktivitas tersebut merupakan kegiatan sistematis keilmuan mulai dari mengumpulkan data, analisis, sintesis, hingga menarik kesimpulan.

Langkah berikutnya adalah presentasi hasil oleh masing-masing kelompok. Pada tahap ini diharapkan terjadi intersubjektif dan objektivikasi pengetahuan yang telah dibangun oleh suatu kelompok. Berbagai perspektif diharapkan dapat dikembangkan oleh seluruh kelas atas hasil yang dipresentasikan oleh suatu kelompok. Seyogianya diakhir pembelajaran dilakukan evaluasi. Evaluasi dapat memasukkan assesmen individual atau kelompok.

Karakteristik unik Investigasi kelompok ada pada integrasi dari empat fitur dasar yaitu investigasi, interaksi, penafsiran, dan motivasi intrinsik. Keempat fitur tersebut diuraikan oleh Sharan (2009: 145) sebagai berikut : (1)

Investigasi dimulai ketika guru memberikan masalah yang menantang dan rumit kepada kelas. (2) Interaksi diantara siswa penting bagi investigasi kelompok. (3) Penafsiran dilakukan saat siswa menjalankan penelitian, mereka secara individual, berpasangan, dan dalam bentuk kelompok kecil, mereka mengumpulkan banyak sekali informasi dari berbagai sumber berbeda. (4) Motivasi Intrinsik terjadi saat siswa diundang untuk menghubungkan masalah-masalah yang akan mereka selidiki berdasarkan keingintahuan, pengetahuan dan perasaan mereka, investigasi kelompok meningkatkan minat pribadi mereka untuk mencari informasi yang mereka perlukan.

f. Peran Guru

Menurut Slavin (2009: 217-218), peran guru dalam kelas yang melaksanakan proyek *Group Investigation* guru bertindak sebagai nara sumber dan fasilitator. Guru tersebut berkeliling diantara kelompok-kelompok yang ada dan untuk melihat bahwa mereka bisa mengelola tugasnya, dan membantu tiap kesulitan yang mereka hadapi dalam interaksi kelompok, termasuk masalah dalam kinerja terhadap tugas-tugas khusus yang berkaitan dengan proyek pembelajaran.

Peran guru ini dipelajari dengan praktik sepanjang waktu, seperti halnya peran siswa. Guru harus membuat model kemampuan komunikasi dan sosial yang diharapkan dari para siswa. Ada banyak kesempatan bagi guru sepanjang waktu sekolah untuk memikirkan berbagai variasi peran kepemimpinan, seperti dalam diskusi dengan seluruh kelas atau dengan kelompok-kelompok kecil. Diskusi ini guru membuat model-model dari berbagai kemampuan: mendengarkan, membuat ungkapan, memberi reaksi

yang tidak menghakimi, mendorong partisipasi, dan sebagainya. Diskusi ini dapat ditambahkan dan ditunjukkan pada penentuan tujuan pembelajaran jangka pendek dan sebagai sarana untuk meraihnya.

Tidak diragukan lagi bahwa sebagian aspek yang berhubungan dengan kurikulum mungkin saja tidak dapat disesuaikan dengan *Group Investigation*. Subtopik yang dipilih oleh para siswa untuk mereka teliti seharusnya tidak hanya materi-materi yang subyeknya dipelajari para siswa. Investigasi subtopik yang dipilih siswa harus ditambahkan dengan pengajaran mengenai topik lainnya oleh guru. Subtopik yang dipilih guru tersebut memang penting untuk disampaikan kepada siswa. Guru dengan demikian dapat memperluas unit dengan memberikan pengajaran langsung kepada seluruh kelas, memberikan pengajaran yang terindividualisasi dalam sentra-sentra pembelajaran, atau kombinasi apa pun dari metode-metode tersebut.

g. Implementasi

Menurut Slavin (2009: 218-226), *Group Investigation* memiliki enam tahap yang akan dikerjakan oleh siswa. Tahap-tahap tersebut sebagai berikut: (1) Mengidentifikasi topik dan mengatur siswa ke dalam kelompok, (2) Merencanakan tugas yang akan dipelajari, (3) Melaksanakan investigasi, (4) Menyiapkan laporan akhir, (5) Mempresentasikan laporan akhir dan (6) Evaluasi. Keenam tahapan tersebut merupakan urutan dalam pelaksanaan pembelajaran kooperatif agar siswa lebih aktif dan belajar menjalin kerjasama dengan siswa yang lain untuk mencapai hasil yang diharapkan sesuai tujuan pembelajaran yang sudah direncanakan.

3. Tinjauan Tentang Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa atau peserta didik (Danim, 2010: 7). Media pembelajaran saat ini tidak hanya digunakan oleh guru tetapi digunakan juga oleh siswa untuk menyampaikan informasi atau materi pelajaran kepada sesama, karena sekarang ini siswa juga aktif dalam pembelajaran. Media pembelajaran pada dasarnya digunakan untuk memperjelas suara atau gambaran mengenai sebuah objek ataupun masalah agar materi yang disampaikan oleh guru sepaham dengan yang diterima oleh siswa.

b. Manfaat Media Pembelajaran

Selain pengertian yang telah diuraikan, menurut Indriana (2011: 24-25) media pembelajaran juga memiliki nilai dan manfaat sebagai berikut: (1) Membuat konkrit konsep-konsep yang abstrak. (2) Menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat kedalam lingkungan belajar. (3) Menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil. (4) Memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat.

Membuat konkrit konsep-konsep yang masih abstrak dan sulit dijelaskan secara langsung kepada siswa bisa bisa dikonkritkan atau disederhanakan melalui pemanfaatan media pembelajaran. Misalnya untuk menjelaskan pembelajaran tentang sistem peredaran darah manusia, arus listrik dan berhembusnya angin laut atau darat. Bisa menggunakan media gambar atau bagan sederhana.

Menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat kedalam lingkungan belajar ini maksudnya menghadirkan objek pengganti untuk menghindari masalah-masalah tersebut. Misalnya guru menjelaskan dengan menggunakan gambar atau program televisi tentang binatang-binatang buas seperti harimau, beruang, gajah, jerapah dan dinosaurus.

Menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil merupakan suatu cara agar pemahaman mengenai objek tersebut tersampaikan kepada siswa walaupun terbatas pada ukuran. Misalnya guru akan menyampaikan gambaran yang terlalu besar seperti sebuah kapal laut, pesawat udara, pasar dan candi. Menampilkan objek-objek yang terlalu kecil seperti bakteri, virus, semut, nyamuk, dan hewan/benda kecil lainnya.

Memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat merupakan cara agar gerakan yang diperlihatkan dapat diamati oleh siswa secara normal/proporsional. Penggunaan teknik gerakan lambat (*slow motion*) dalam media film bisa memperlihatkan tentang lintasan peluru, melesatnya anak panah dan memperlihatkan suatu ledakan. Demikian juga dengan memperlihatkan gerakan-gerakan yang terlalu lambat seperti pertumbuhan kecambah dan mekarnya bunga wijaya kusuma.

c. Memilih Media Pembelajaran

Menurut Indriana (2011: 26-31) Secara sederhana media apapun dapat digunakan dalam aktivitas belajar dan mengajar, asalkan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan pengajaran itu sendiri. Beberapa faktor yang sangat menentukan tepat atau tidaknya sesuatu dijadikan media pengajaran dan pembelajaran antara lain adalah tujuan pembelajaran, karakteristik siswa,

modalitas belajar siswa (auditif, visual, dan kinestetik), lingkungan, ketersediaan fasilitas pendukung, dan lain sebagainya.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, maka tingkat kesesuaian dapat dikelompokkan sebagai berikut: (1) Kesesuaian dengan tujuan pengajaran, (2) Kesesuaian dengan materi yang diajarkan (*instructional content*), (3) Kesesuaian dengan fasilitas pendukung, kondisi lingkungan, dan waktu, (4) Kesesuaian dengan karakteristik siswa, (5) Kesesuaian dengan gaya belajar siswa dan (6) Kesesuaian dengan teori yang digunakan.

4. Tinjauan Tentang Model dan Simulator

a. Pengertian Model

Model merupakan benda pengganti untuk menggantikan benda lain berdasarkan bentuk, ukuran, susunan atau sistem kerja yang dikarenakan terbatasnya dimensi ruang, waktu, mengurangi resiko dan biaya. Menurut Hamalik (1986: 153) model terbagi atas 3 jenis, yaitu: (1) Model dengan menunjukkan keutamaan bentuk luar bertujuan untuk memperlihatkan tentang morfologi atau lapisan paling luar saja (*Solid Model*). (2) Model dengan keutamaan menampilkan struktur bagian dalam untuk memperlihatkan sesungguhnya isi dari objek yang direfleksikan tersebut (*Cross-section model*) dan (3) Model dengan keutamaan mendemonstrasikan fungsi atau proses-proses bertujuan untuk memperlihatkan sistem kerja suatu mesin atau proses-proses untuk menghasilkan produk (*Working model*).

b. Pengertian Simulator

Menurut A.J. Romiszowski (1974: 290), simulasi merupakan kegiatan pembelajaran yang meliputi diskusi, aturan dan sistem kerja simulator. Simulator erat hubungannya dengan model. Model adalah benda pengganti

yang menggantikan benda sebenarnya dalam bentuk sederhana, sedangkan simulator itu sendiri adalah model yang bisa dimainkan atau dioperasikan dengan satu cara atau lebih. Sehingga dapat kita tarik kesimpulan bahwa simulator merupakan benda pengganti yang menggantikan benda sebenarnya dalam bentuk sederhana yang bisa dimainkan atau dioperasikan dengan satu cara atau lebih. Alasan-alasan dibuatnya simulator antara lain: mengurangi resiko jika menggunakan benda yang sesungguhnya, hemat biaya, hemat dimensi ruang, memberikan gambaran yang jelas dan pengetahuan yang luas pada penggunaanya.

5. Tinjauan tentang Kompetensi Perakitan Sistem PLC

a. Standar Kompetensi merakit sistem PLC untuk keperluan otomasi industri

Standar kompetensi pada penelitian ini diambil dari silabus yang dimiliki oleh SMK N 2 Depok, Sleman sebagai dasar acuan pembelajaran untuk kelas XII TOI. Pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti yaitu pembelajaran pada kompetensi dasar ketiga, kompetensi dasar tentang mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit. Adapun penjabaran atau gambaran tentang silabus yang mendasari materi pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Silabus Standar Kompetensi merakit sistem PLC untuk keperluan otomasi industri

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN
1.1. Mengukur tata letak komponen yang akan dirakit	1.1.1. Menentukan jumlah dan fungsi komponen. 1.1.2. Membuat layout komponen.	<ul style="list-style-type: none"> Tata letak komponen 	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan jumlah dan fungsi komponen. Membuat layout komponen 	<ul style="list-style-type: none"> Porto folio
1.2. Merakit sistem kendali berbasis PLC	1.2.1. Menjelaskan fungsi komponen elektropneumatik. 1.2.2. Merakit sistem kendali elektropneumatik untuk keperluan industri.	<ul style="list-style-type: none"> Merakit sistem kendali berbasis PLC 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan fungsi komponen sistem kendali berbasis PLC Merakit sistem kendali berbasis PLC 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Unjuk kerja
1.3. Mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit	1.3.1. Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit. 1.3.2. Mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit.	<ul style="list-style-type: none"> Mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit Mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Unjuk kerja

Tabel tersebut menjelaskan bahwa kompetensi dasar yang ketiga memiliki dua indikator yaitu menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit dan mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit. Materi berfokus pada mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit. Isi dari kegiatan pembelajaran sama dengan indikator yaitu menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit dan mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit, karena indikator digunakan sebagai tujuan atau target pembelajaran. Penilaian yang dilakukan pada kompetensi dasar ini menggunakan tes tertulis dan unjuk kerja yang diamati oleh guru.

b. Pengertian *Programmable Logic Controller* (PLC)

A programmable logic controller (PLC) is a special form of microprocessor-based controller that uses programmable memory to store instructions and to implement functions such as logic, sequencing, timing, counting, and arithmetic in order to control machines and processes.(Bolton, 2009: 3)

Pernyataan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa PLC sengaja dibuat untuk menggantikan peran dari mikroprosesor sebagai pengendali dengan kelebihan PLC yang memiliki cara pemrograman lebih mudah dengan instruksi-instruksi yang sama dimiliki oleh mikroprosesor. Pada umumnya PLC dapat dibayangkan sebagai sebuah personal komputer konvensional karena konfigurasi internal yang ada pada PLC mirip dengan konfigurasi yang dimiliki oleh sebuah personal komputer. PLC dalam hal khusus dirancang untuk pembuatan panel kontrol (Panel Listrik atau Mesin). Pada pengaplikasiannya PLC banyak digunakan diberbagai bidang, misalnya: Pengontrol Lampu Lalu Lintas, Konveyor atau roda berjalan di Bandara ataupun Industri, *Lift* pada Gedung bertingkat, Mesin-mesin Industri dan Peralatan lainnya yang memungkinkan dibuat otomatis.

c. Komponen-komponen PLC

PLC tidak beda dengan perangkat kendali lainnya, PLC juga memiliki komponen-komponen penting didalamnya. Menurut Agfianto Eko Putra (2007: 5-11), PLC memiliki 9 komponen. Komponen-komponen tersebut diuraikan sebagai berikut: (1) Unit Pengolah Pusat (CPU-Central Processing Unit), (2) Memori, (3) Pemrograman PLC, (4) Catu Daya PLC, (5) Masukan-masukan PLC, (6) Pengaturan atau Antarmuka Masukan, (7) Keluaran-keluaran PLC,

(8) Pengaturan atau Antarmuka Keluaran dan (9) Jalur Ekstensi atau Tambahan.

d. Sistem Penulisan Program PLC

Pemrograman adalah penulisan serangkaian perintah yang memberikan instruksi pada PLC untuk melakukan tugas yang telah ditentukan (Suhendar, 2005: 31). PLC memiliki keistimewaan dalam format pemrograman, keistimewaan itu adalah format pemrograman yang dimilikinya sangat mudah dipahami oleh bahasa manusia. Kemudahan itu membuat pengguna cepat adaptasi/menguasai cara memprogramnya. Menurut Suhendar juga format pemrograman PLC ada 3, antara lain: *Ladder Diagram*, *Function Chart*, dan *Statement List*. Berikut ini uraian mengenai ketiganya.

Penulisan dengan *Ladder Diagram* sering juga disebut dengan diagram anak tangga. *Ladder Diagram* bertujuan untuk menampilkan urutan-urutan kerja dari sinyal listrik. Melalui diagram ini dapat dilihat peralatan mana yang aktif dan yang tidak.

Penulisan dengan *Function Chart* hampir sama dengan *Ladder Diagram*, karena sama-sama menggunakan bentuk grafik. Sistem penulisan program ini digunakan untuk menggambarkan sistem program scanning dan sekuensial. Cara ini juga dapat digunakan sebagai *flow chart*. Simbol-simbol yang sering dipakai berbentuk seperti gerbang logika.

Penulisan dengan *Statement List* merupakan penulisan yang menggunakan bahasa manusia dan penulisannya juga tidak butuh pengalamatan secara rumit seperti format hexa pada mikrokontroler. Instruksi-

instruksi yang ada dapat disingkat menggunakan huruf depan instruksi tersebut. Penulisan singkatan pada PLC juga berbeda-beda, karena menyesuaikan merk dan tipe PLC tersebut.

Ketiga penulisan program yang telah dipaparkan merupakan beberapa format program yang digunakan pada berbagai macam PLC. Format yang digunakan pada penelitian ini menggunakan format *Ladder Diagram*. *Ladder Diagram* dipilih karena siswa mudah memahami. Prinsip pemahaman format *Ladder Diagram* mirip rangkaian listrik, dengan demikian siswa mudah memahami logika programnya.

6. Tinjauan Tentang Kompetensi

Menurut Yamin (2007: 1-18) kompetensi adalah kemampuan yang dapat dilakukan siswa yang mencakup tiga aspek, yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Pembelajaran yang berbasis kompetensi adalah pembelajaran yang memiliki standar, standar dimaksud adalah acuan bagi guru tentang kemampuan yang menjadi fokus pembelajaran dan penilaian. Jadi standar kompetensi adalah batas dan arah kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap siswa setelah mengikuti proses pembelajaran suatu mata pelajaran. Cakupan materi yang terkandung pada setiap standar kompetensi cukup luas terkait dengan konsep yang terdapat dalam setiap mata pelajaran yang diajarkan. Kemampuan masing-masing siswa dalam suatu mata pelajaran akan disesuaikan dengan kemampuan kognitif, kemampuan afektif, dan kemampuan psikomotorik.

Kemampuan kognitif adalah kemampuan untuk merangsang daya pikir seseorang. Banyak penjelasan tentang kemampuan kognitif erat hubungannya dengan Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom sangat terkenal di

dunia pendidikan Indonesia, bahkan yang paling terkenal dibanding taksonomi lain. Taksonomi Bloom sekarang ini telah melalui pembaharuan mengenai isi dan susunannya (Siregar & Nara, 2010: 8). Pembaharuan tersebut dilakukan oleh Anderson dan Krathwohl yang dipublikasikan pada tahun 2001. Berikut ini pada tabel 2 dapat kita lihat perbedaan antara kedua taksonomi tersebut.

Tabel 2. Perbedaan Taksonomi Bloom dengan Krathwohl 2001

No.	Bloom	Krathwohl 2001
1	<i>Knowledge</i> (pengetahuan)	<i>Remembering</i> (mengingat)
2	<i>Comprehension</i> (persepsi)	<i>Understanding</i> (memahami)
3	<i>Application</i> (penerapan)	<i>Applying</i> (menerapkan)
4	<i>Analysis</i> (penguraian)	<i>Analyzing</i> (menguraikan)
5	<i>Syntesis</i> (pemanduan)	<i>Evaluating</i> (menilai)
6	<i>Evaluation</i> (penilaian)	<i>Creating</i> (mencipta)

Penggunaan taksonomi Krathwohl yang secara berurutan dari *level* 1 hingga *level* 6 cocok jika proses pembelajarannya yang bersifat terintegrasi. Tingkatan (*Level*) yang tinggi yaitu pada tingkatan *Analyzing*, *Evaluating* dan *Creating* sebenarnya bersifat setara atau dapat disesuaikan dengan kondisi.

Selain kemampuan kognitif yang terlatih dalam suatu mata pelajaran, maka guru perlu melatih kemampuan afektif, yaitu kemampuan yang berkaitan minat, sikap dan nilai serta pengembangan penghargaan dan penyesuaian diri (Siregar & Nara, 2010: 10). Berikut 5 kategori dari kemampuan afektif menurut Krathwohl, Bloom, dan Masia pada tahun 1964: (1) pengenalan, (2) pemberian respon, (3) penghargaan terhadap nilai, (4) pengorganisasian, dan (5) pengalaman.

Kemampuan psikomotorik merupakan kemampuan yang meliputi gerakan dan koordinasi jasmani, keterampilan motorik dan kemampuan fisik (Siregar & Nara, 2010: 10). Berikut 5 kategori dari kemampuan psikomotorik

menurut Dave pada tahun 1970: (1) Meniru (imitation), (2) Manipulasi, (3) Ketepatan gerakan, (4) Artikulasi, dan (5) Naturalisasi.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Skripsi Aditya Prihantoro (2013), Dampak Metode dan Media Pendidikan terhadap Kompetensi Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMKN 2 Depok

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak kompetensi dan suasana kelas yang muncul akibat penggunaan metode dan media pembelajaran. Metode dan media pembelajaran merupakan salah satu pendukung proses pembelajaran yang terjadi dalam lingkungan belajar, aktif atau tidaknya siswa didalam kelas juga salah satunya disebabkan oleh peran metode dan media yang digunakan.

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif menggunakan metode *quasi experiment* tipe *non-equivalent control group design*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI dan XII Teknik Otomasi Industri SMKN 2 Depok yang berjumlah 61 siswa. Sementara sampelnya adalah 31 siswa kelas XI Teknik Otomasi Industri SMKN 2 Depok. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, pretest-posttest, dan angket. Angket yang digunakan memiliki reabilitas 0,9322 untuk angket kompetensi dan 0,8778 angket dampak. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan Analisis Varian (Anava).

Hasil menunjukkan bahwa dampak metode dan media pembelajaran terhadap suasana kelas berada dalam kategori sedang. Sedangkan pada kompetensi, metode dan media memiliki peranan yang membuat kenaikan

signifikan pada kompetensi sampel. Pada kelas yang menggunakan metode *Jigsaw* dan media *Distributing Station*, nilai rata-ratanya adalah 94,375. Sementara kelas yang menggunakan *Jigsaw* namun tidak menggunakan media *Distributing Station* memiliki rata-rata 93,125. Sedangkan pada penggunaan metode *PBL*, yang menggunakan media *Distributing Station* memiliki rata-rata 85 dan yang tidak menggunakan media *Distributing Station* nilai rata-ratanya 87,142. Nilai yang lebih rendah pada saat penggunaan media pada penerapan metode *PBL* dikarenakan kebiasaan pembelajaran di SMKN 2 Depok yang sehari-harinya sudah menggunakan metode *PBL*. Hal ini membuat siswa kesulitan saat diberikan media *Distributing Station*.

2. Skripsi Mishadin (2012), Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Pelajaran Elektronika terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI di SMKN 1 Sedayu Bantul

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) efektifitas penggunaan media pembelajaran berbasis komputer pada mata pelajaran elektronika, (2) perbedaan prestasi belajar siswa aspek kognitif antara penggunaan media pembelajaran berbasis komputer dengan penggunaan media pembelajaran konvensional pada mata pelajaran elektronika, dan (3) perbedaan prestasi belajar siswa aspek psikomotor antara penggunaan media pembelajaran konvensional pada mata pelajaran elektronika.

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan bentuk desain *Quasi Experiment* yaitu *Nonrandomed Control Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian ini yaitu seluruh

siswa kelas XI TITL SMK 1 Sedayu. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu instrumen tes dan non tes.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) penggunaan media pembelajaran berbasis komputer terbukti lebih efektif digunakan untuk pembelajaran elektronika yaitu dengan tercapainya prestasi belajar siswa sesuai dengan KKM yang telah ditetapkan, (2) terdapat perbedaan prestasi belajar aspek kognitif antara pengguna media pembelajaran berbasis komputer dengan pengguna media pembelajaran konvensional dengan harga F untuk “kelompok” diperoleh 35,14 signifikansi $0,00 < 0,05$, (3) terdapat perbedaan prestasi belajar aspek psikomotor antara pengguna media pembelajaran berbasis komputer dengan pengguna media pembelajaran konvensional dengan harga F untuk “kelompok” diperoleh 66,54, signifikansi $0,00 < 0,05$. Hasil belajar juga menunjukkan adanya perbedaan, dimana penggunaan media pembelajaran berbasis komputer hasil belajarnya lebih tinggi daripada penggunaan media pembelajaran konvensional, yaitu aspek kognitif 24 dan aspek psikomotor 27,95.

3. Skripsi Subono (2013), Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Mata Pelajaran Sistem Kendali Elektronik di SMK Negeri 2 Sragen

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) peningkatan prestasi belajar siswa pada pembelajaran yang menggunakan multimedia interaktif pada mata pelajaran Sistem Kendali Elektronik, dan (2) Efektivitas penggunaan media pembelajaran multimedia interaktif pada mata pelajaran sistem kendali elektronik.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Sragen sedangkan jumlah sampel penelitian ini sebanyak 60 orang siswa kelas XI. Jumlah sampel tersebut dibuat dua kelompok yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kontrol yang masing-masing 30 orang siswa. Kelompok eksperimen menggunakan multimedia interaktif, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran yang konvensional. Teknik pengumpulan data dengan tes dan angket. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, dilanjutkan: prasyarat analisis dan pengujian beda rata-rata (uji t).

Hasil penelitian pada siswa SMK Negeri 2 Sragen menunjukkan bahwa: (1) hasil belajar pada aspek kognitif atas penggunaan multimedia interaktif nilai rata-rata (82,17), sedangkan media konvensional nilai rata-rata (68,33). Penggunaan multimedia interaktif lebih baik daripada media konvensional dalam meningkatkan aspek kognitif, ($t=5,477$; $p=0,000$). (2) hasil belajar pada aspek afektif atas penggunaan multimedia interaktif nilai rata-rata (82,32). Sedangkan media konvensional (74,12). Penggunaan multimedia interaktif lebih baik dari pada media konvensional dalam meningkatkan aspek afektif, ($t=5,477$; $p=0,000$). Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif lebih efektif dibanding media konvensional. Hal ini dibuktikan untuk aspek kognitif $t(5,477) > t_{0,05(58)} = 1,671$ dan $P\text{-value}(0,000) < 0,05$, aspek afektif $t(5,961) > t_{0,05(58)} = 1,671$ dan $P\text{-value}(0,000) < 0,05$. Keunggulan multimedia interaktif dibanding media konvensional, yaitu mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, dan perhatian hingga siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Dampaknya yaitu prestasi belajar siswa meningkat.

Berdasarkan keunggulan-keunggulan tersebut, dapat dijadikan guru untuk menggunakan multimedia interaktif dan bertahap meninggalkan pembelajaran yang konvensional.

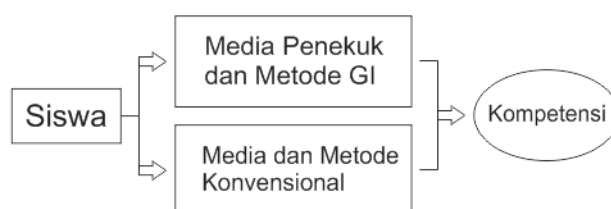
C. Kerangka Pikir

Media pembelajaran merupakan suatu sarana untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa sehingga dapat menimbulkan gairah untuk mencapai hasil belajar yang baik. Media pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan proses kualitas belajar-mengajar. Media pembelajaran dalam penggunaannya harus relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai dan isi pembelajaran itu sendiri, penjelasan tersebut mengandung makna bahwa penggunaan media dalam pembelajaran harus selalu melihat kepada kompetensi dan bahan ajar. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar pada kompetensi merakit sistem PLC adalah berupa simulator penekuk kawat.

Metode pembelajaran adalah proses atau prosedur yang digunakan oleh guru atau instruktur untuk mencapai tujuan atau kompetensi. Metode kooperatif merupakan metode pembelajaran yang dalam pelaksanaannya mengajak siswa bekerjasama dalam kelompok dan aktif dalam pembelajaran. Kerjasama dalam kelompok belajar akan membuat siswa aktif dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotoriknya. *Group Investigation* merupakan salah satu metode pembelajaran kooperatif yang memiliki 6 tahap dalam pelaksanaan pembelajarannya, antara lain: mengidentifikasi topik, merencanakan tugas yang akan dipelajari, melaksanakan investigasi, menyiapkan laporan akhir, mempresentasikan laporan akhir, dan evaluasi.

Media dan metode sangat erat hubungannya dengan prestasi belajar serta kompetensi siswa karena pernyataan tersebut telah dibuktikan oleh beberapa hasil penelitian yang relevan pada bagian penjelasan sebelumnya. Biasanya penggunaan media dan metode pembelajaran yang sesuai akan memberikan dampak yang positif terhadap kompetensi siswa. Penelitian ini dilakukan untuk melihat media yang berupa simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dapat atau tidak dapat digunakan menjadi salah satu upaya peningkatan kompetensi. Penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan besarnya peningkatan kompetensi pada siswa yang menggunakan media simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media dan metode konvensional.

Kompetensi mengenai perakitan sistem PLC merupakan salah satu kompetensi yang penting dan harus dikuasai oleh siswa Program Keahlian Otomasi Industri di SMKN 2 Depok, Sleman. Sebenarnya kompetensi tersebut tidak hanya berdiri sendiri, karena sebelumnya siswa ketika kelas XI semester 1, 2 dan kelas XII semester 1 telah diberikan juga kompetensi mengenai PLC. Kompetensi perakitan sistem PLC menjadi penutup, dan pada kompetensi ini siswa harus menggunakan pengetahuan yang didapatkannya dari kompetensi-kompetensi sebelumnya. Untuk mempermudah dalam pelaksanaan penelitian ini maka dibuat skema sebagai berikut.



Gambar 1. Skema Rencana Penelitian

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian kajian pustaka dan kerangka berfikir diatas, maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai jawaban sementara atas permasalahan penelitian. Hipotesis penelitian pada penelittian ini adalah sebagai berikut :

1. Awal Pembelajaran

H0 : tidak terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran.

$$\mu_e = \mu_k$$

H1 : terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran.

$$\mu_e \neq \mu_k$$

2. Akhir Pembelajaran

H0 : tidak terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah dilakukan pembelajaran.

$$\mu_e = \mu_k$$

H1 : terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah dilakukan pembelajaran.

$$\mu_e \neq \mu_k$$

3. Perbedaan Kompetensi

H0 : tidak terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional.

$$\mu_e = \mu_k$$

H1 : terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional.

$$\mu_e \neq \mu_k$$

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengujian ketiga hipotesis tersebut, diantaranya: (1) Pengertian kompetensi pada masing-masing hipotesis merupakan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik yang berdiri sendiri-sendiri atau tidak dapat digabung menjadi satu seperti fungsi penjumlahan. Maka masing-masing hipotesis perlu dibuktikan pada setiap aspeknya. (2) Hipotesis 1 dan 2 dibuktikan dengan uji mann-whitney. (3) Hipotesis 3 dibuktikan dengan menunjukkan bukti perbedaan rata-rata pada setiap aspeknya. (4) Hipotesis 1, 2 dan 3 digunakan untuk penarikan kesimpulan yang menyatakan terdapat atau tidak terdapat perbedaan Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian pada penelitian ini menggunakan Kuasi Eksperimen. Penelitian ini menggunakan jenis Kuasi Eksperimen karena belum mampu memenuhi persyaratan seperti pada Eksperimen Murni yang dikatakan ilmiah mengikuti peraturan-peraturan tertentu.

Desain Penelitian merupakan suatu rancangan yang berisi langkah dan tindakan yang akan dilakukan dalam kegiatan penelitian eksperimen, sehingga informasi yang diperlukan tentang masalah yang diteliti dapat dikumpulkan secara faktual. Desain eksperimen dalam penelitian ini menggunakan *The pretest-posttest nonequivalent-group design*.

Kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dikenakan O1 dan O2. Kelompok eksperimen mendapat perlakuan X dan kelompok kontrol mendapat perlakuan C, sehingga struktur desainnya menjadi sebagai berikut.

Kelompok Eksperimen	:	<table border="1"><tr><td>O1</td><td>X</td><td>O2</td></tr></table>	O1	X	O2
O1	X	O2			
Kelompok Kontrol	:	<table border="1"><tr><td>O1</td><td>C</td><td>O2</td></tr></table>	O1	C	O2
O1	C	O2			

Gambar 2. Desain Penelitian

Besar peningkatan kompetensi siswa kelas Eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol dapat dilihat dengan menghitung selisih (O1 - O2 pada kelompok eksperimen) dengan selisih (O1 - O2 pada kelompok kontrol).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di SMKN 2 Depok Sleman dan waktu penelitian dilakukan pada tanggal 11 Pebruari sampai dengan 10 Maret 2014.

C. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah para siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri yang berjumlah 31 orang siswa. Sampel penelitian ini terdiri dari 15 siswa sebagai kelompok kontrol dan 16 siswa kelompok eksperimen.

D. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah penggunaan media simulator penekuk kawat bersama metode *Group Investigation* dan media konvensional bersama metode konvensional. Variabel tersebut dikategorikan sebagai variabel bebas, karena variabel tersebut tidak tergantung pada variabel-variabel lainnya. Variabel bebas biasanya dirancang oleh peneliti untuk melihat hasil dari perlakuan yang berbeda.

Penelitian ini digunakan untuk melihat perbedaan kompetensi kelompok siswa yang menggunakan media simulator penekuk kawat dan metode pembelajaran *Group Investigation* lebih tinggi daripada kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan metode pembelajaran konvensional. Peneliti pada penelitian ini melakukan perhitungan rata-rata nilai di setiap aspek (kognitif, afektif dan psikomotorik). Selain itu peneliti juga melakukan uji mann-whitney untuk membuktikan ada atau tidak ada perbedaan rata-rata antara kedua kelompok siswa tersebut. Pengertian kompetensi pada penelitian ini adalah kemampuan yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan data dari subyek penelitian. Pada penelitian ini

teknik pengumpulan data yang akan dilakukan peneliti yaitu dengan *Pretest-Posttest* dan Observasi Non Partisipan. *Pretest-Posttest* adalah serangkaian tes/pengujian kepada subyek penelitian. *Pretest* akan dilakukan sebelum subyek diberikan treatment, sedangkan *Posttest* akan dilakukan setelah dilakukan treatment dan biasanya pada akhir pertemuan. Observasi Non Partisipan merupakan observasi yang dilakukan oleh orang tidak memberikan andil dalam penelitian(hanya berperan sebagai observer saja).

F. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan Instrumen tes dan Non tes. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda yang akan diujikan pada subyek penelitian. Instrumen tes akan dipakai untuk mengambil data pada *Pretest* dan *Posttest*. Instrumen Non tes yang pada kali ini menggunakan lembar observasi akan digunakan oleh observer non partisipan untuk mengamati perilaku-perilaku yang terjadi pada siswa didalam kelas. Lembar observasi digunakan untuk mengamati aspek afektif dan psikomotor siswa selama penelitian. Gambaran mengenai instrumen tes dapat dilihat melalui kisi-kisi pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal
Merakit sistem PLC untuk keperluan otomasi industri	Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	1, 2, 3,12
			10,11,13,14,15,16,17
			4,5,6,7,8,9
		Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	18,19,20

Berdasarkan Krathwohl 2001 beberapa soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian berdasarkan tingkatannya dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Tingkat *Remembering* (mengingat) = kemampuan seseorang untuk mengingat atau mengulang kembali suatu pengetahuan yang pernah diterima. Soal nomor : 1,12,14,16,17
2. Tingkat *Understanding* (memahami) = kemampuan seseorang untuk mengartikan, menyatakan, menerjemahkan sesuatu dengan bahasa dan caranya sendiri tentang pengetahuan yang pernah diketahui. Soal nomor : 2,4,5,13,15
3. Tingkat *Applying* (menerapkan) = kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan yang pernah diterima untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Soal nomor : 3,10,11,18
4. Tingkat *Analyzing* (menguraikan) = kemampuan seseorang untuk menjabarkan suatu bahan menjadi bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan dari bagian-bagian tersebut. Soal nomor : 6,7
5. Tingkat *Evaluating* (menilai) = kemampuan seseorang dalam menentukan keputusan atau pertimbangan yang tepat berdasarkan kriteria pengetahuan yang dimilikinya. Nomor soal : 19,20
6. Tingkat *Creating* (mencipta) = kemampuan seseorang dalam mengkaitkan berbagai unsur pengetahuan yang ada menjadi pola baru yang belum pernah dihadapi. Nomor soal : 8,9

Instrumen berikutnya yang digunakan adalah lembar observasi untuk penilaian aspek afektif. Gambaran mengenai instrumen tes dapat dilihat melalui kisi-kisi pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Afektif Siswa

No	Komponen Aspek Afektif	Indikator Aspek Afektif Siswa	Butir
1	Pengenalan	A. Memperhatikan pelajaran	1
2	Pemberian respon	B. Mengikuti perintah/bertanya kepada guru	2
3	Penghargaan terhadap nilai	C. Mengemukakan argumen	3
4	Pengorganisasian	D. Kerjasama kelompok	4
5	Pengamalan	E. Mengerjakan tugas	5

Komponen dan indikator pada penilaian aspek afektif siswa terdiri dari 5 tingkatan. Kelima tingkatan yang diamati diharapkan telah mewakili aspek afektif siswa secara keseluruhan. Kelima tingkatan tersebut diantaranya : (1) Pengenalan, (2) Pemberian respon, (3) Penghargaan terhadap nilai, (4) Pengorganisasian dan (5) Pengamalan. Setiap tingkatan memiliki satu indikator dan akan dilakukan pengamatan sesuai kategorinya. Kategori yang tersedia sebanyak 4 (empat) kategori, yaitu kategori 1 (satu) sampai dengan 4 (empat). Keempat kategori tersebut diasumsikan jika semakin tinggi nilainya maka semakin baik.

Instrumen ketiga yang digunakan adalah lembar observasi untuk penilaian aspek psikomotorik. Gambaran mengenai instrumen tes dapat dilihat melalui kisi-kisi pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik Siswa

No	Komponen Aspek Psikomotorik	Indikator Aspek Psikomotorik Siswa	Butir
1	Meniru (imitation)	A. Mengikuti Petunjuk/arahan	1
2	Manipulasi	B. Mengulangi tanpa melihat petunjuk/contoh(kaku)	2
3	Ketepatan Gerakan	C. Mengulangi dengan fasih	3
4	Artikulasi	D. Melakukan kegiatan lain dengan lancar dan rapi	4
5	Naturalisasi	E. Melakukan kegiatan lain dengan otomatis/spontan	5

Sama seperti aspek afektif komponen dan indikator pada penilaian aspek psikomotorik siswa juga terdiri dari 5 tingkatan. Kelima tingkatan tersebut diantaranya : (1) Meniru (imitation), (2) Manipulasi, (3) Ketepatan

Gerakan, (4) Artikulasi dan (5) Naturalisasi. Setiap tingkatan juga memiliki satu indikator dan akan dilakukan pengamatan sesuai kategorinya. Kategori yang tersedia sebanyak 4 (empat) kategori, yaitu kategori 1 (satu) sampai dengan 4 (empat). Keempat kategori tersebut diasumsikan jika semakin tinggi nilainya maka semakin baik.

G. Uji Instrumen

1. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal merupakan bagian yang penting dalam penelitian ini. Analisis butir soal bertujuan untuk mengadakan identifikasi soal-soal yang baik, kurang baik dan soal yang jelek. Analisis butir soal memerlukan dua bagian yang berhubungan untuk mengidentifikasi setiap butir soal. Bagian tersebut taraf kesukaran dan daya pembeda. Hasil uji taraf kesukaran dan daya beda yang dilakukan pada 20 soal menghasilkan 18 soal yang dapat digunakan dalam pengambilan data serta 2 soal gugur. 2 soal yang gugur disebabkan oleh nilai indeks diskriminasi yang dimiliki kurang dari 0,20 dan dapat dikategorikan ke dalam soal yang jelek.

a. Taraf Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya.

Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal.

Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,00 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah. Pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa jika semakin besar indeks kesukaran dari sebuah butir soal maka semakin mudah soal tersebut untuk dijawab dengan benar oleh siswa.

Rumus indeks kesukaran :

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

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut:

- Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
- Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal sedang
- Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

(Daryanto,2001:182)

Setelah dilakukan uji atau perhitungan mengenai taraf kesukaran maka didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil uji taraf kesukaran

Kategori Soal	Nomor Soal	Σ Soal
Sukar	-	-
Sedang	1,4,7,8,10,13,18,20	8
Mudah	3,5,9,11,12,14-17,19	10

Hasil uji taraf kesukaran didapatkan hasil 8 dalam kategori sedang dan 12 soal dalam kategori mudah. 2 soal dari 12 soal yang berkategori mudah tidak dipakai dalam pengambilan data karena gugur ketika dilakukan uji daya beda.

b. Daya pembeda

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa kurang pandai. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda adalah indeks diskriminasi, indeks diskriminasi juga berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Besar indeks diskriminasi menunjukkan besar kualitas butir soal tersebut dalam membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai, jika semakin besar indeks diskriminasinya maka semakin baik butir soal tersebut membedakan siswa yang pandai dengan siswa kurang pandai. Besar indeks diskriminasi menunjukkan besarnya rentang antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Bedanya indeks diskriminasi dengan indeks kesukaran adalah terletak pada indeks kesukaran tidak mengenal tanda negatif (-), tetapi pada indeks diskriminasi ada tanda negatif (-). Tanda negatif pada indeks diskriminasi digunakan jika sesuatu soal “terbalik” menunjukkan kualitas tes, yaitu anak-anak pandai disebut bodoh dan anak bodoh disebut pandai.

Rumus mencari indeks diskriminasi :

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

D = indeks diskriminasi

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

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

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

Klasifikasi daya pembeda :

D : 0,00 – 0,20 : jelek (*poor*)
D : 0,20 – 0,40 : cukup (*satisfactory*)
D : 0,40 – 0,70 : baik (*good*)
D : 0,70 – 1,00 : baik sekali (*excellent*)
D : negatif, semuanya tidak baik. Semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang/tidak digunakan

(Daryanto,2001:183)

Setelah dilakukan uji atau perhitungan mengenai taraf kesukaran makan didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil uji daya pembeda

Kategori Soal	Nomor Soal	Σ Soal
Jelek	2,6	2
Cukup	1,3,5,8-19	15
Baik	4,7,20	3
Baik sekali	-	-
Negatif	-	-

Hasil uji daya pembeda didapatkan hasil 2 soal dalam kategori jelek, 15 soal dalam kategori cukup dan 3 soal dalam kategori baik. Soal yang masuk dalam kategori jelek dianggap gugur sehingga tidak dipakai dalam pengambilan data.

2. Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi dan sebaliknya.

Validitas yang digunakan peneliti menggunakan *expert judgment* para ahli berkompeten di bidang yang bersangkutan. Meskipun menggunakan *expert judgment* penyusunan instrument haruslah mendasarkan diri pada kisi-kisi yang sengaja disiapkan untuk tujuan itu. Sebelum kisi-kisi dijadikan pedoman penyusunan butir-butir soal instrument, terlebih dahulu harus telah

ditelaah dan dinyatakan baik. Setelah butir-butir pertanyaan disusun, mereka juga harus ditelaah dengan mempergunakan kriteria tertentu selain disesuaikan dengan kisi-kisi. Butir-butir pertanyaan dalam instrument itu telah sesuai dengan konsep keilmuan yang bersangkutan. Butir-butir pertanyaan harus mencakup aspek-aspek ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.

3. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Pada penelitian ini peneliti mencari reabilitas dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach:

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

r_{11} = realibilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

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

σ_t^2 = varians total

Tabel 8. Kriteria tingkat reliabilitas

No	Interval	Kriteria
1.	<0,200	Sangat Rendah
2.	0,200-0,399	Rendah
3.	0,400-0,599	Cukup
4.	0,600-0,799	Tinggi
5.	0,800-1,000	Sangat Tinggi

(Istanto Wahyu Djatmiko,2013:25)

Hasil uji realibilitas yang diperoleh dari setiap aspek sebagai berikut:

1. Soal Tes

Tabel 9. Uji Reabilitas Instrumen Soal Tes

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.618	18

Hasil pengolahan menunjukkan besarnya Alpha Cronbach 0,618. Besarnya Alpha Cronbach pada Soal Tes membuktikan bahwa Soal Tes memiliki kriteria tingkat reliabilitas yang tinggi.

2. Observasi Aspek Afektif

Uji Reliabilitas pada Observasi Aspek Afektif menggunakan data gabungan yang didapatkan dari hasil observasi yang dilakukan oleh observer 1 dan 2.

Tabel 10. Uji Reabilitas Instrumen Observasi Aspek Afektif

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.783	5

Hasil pengolahan menunjukkan besarnya Alpha Cronbach 0,783. Besarnya Alpha Cronbach pada Soal Tes membuktikan bahwa Soal Tes memiliki kriteria tingkat reliabilitas yang tinggi.

3. Observasi Aspek Psikomotorik

Sama seperti Uji Realibilitas pada observasi Aspek Afektif, Uji Reliabilitas pada Observasi Aspek Psikomotorik menggunakan data gabungan yang didapatkan dari hasil observasi yang dilakukan oleh observer 1 dan 2.

Tabel 11. Uji Reabilitas Instrumen Observasi Aspek Psikomotorik

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.759	5

Hasil pengolahan menunjukkan besarnya Alpha Cronbach 0,759. Besarnya Alpha Cronbach pada Soal Tes membuktikan bahwa Soal Tes memiliki kriteria tingkat reliabilitas yang tinggi.

H. Teknik Analisis Data

Mann-Whitney

Uji Mann-Whitney merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan dari dua himpunan yang berasal dari sampel yang independen dalam statistik non parametrik. Uji Mann-Whitney adalah uji non parametrik yang menjadi alternatif dari uji t pada uji parametrik.

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata antara 2 sampel

H_1 : ada perbedaan rata-rata antara 2 sampel

Terima H_0 jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05

Prosedur pengujian yang akan kita lakukan adalah:

- Menyatakan Hipotesis dan α .
- Menyusun peringkat data tanpa memperhatikan kategori sampel.
- Menjumlahkan peringkat menurut tiap kategori sampel dan menghitung statistik U.
- Penarikan kesimpulan mengenai hipotesis nol.

Rumus statistik U :

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

U = hasil uji statistik U

n_1 = jumlah populasi n_1

n_2 = jumlah populasi n_2

R_1 = jumlah peringkat pada sampel n_1

R_2 = jumlah peringkat pada sampel n_2

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Pembelajaran dan Pengambilan Data

Pembelajaran dan pengambilan data pada penelitian ini dilakukan di kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok, Sleman. Pembelajaran dilakukan selama 3 minggu atau 3 kali pertemuan, setiap pertemuan proses pembelajaran dilakukan selama 8 jam pelajaran. Jumlah populasi sebanyak 31 siswa, jumlah siswa tersebut dibagi menjadi 2 yaitu 15 nomor absen pertama sebagai rombel 1 (rombongan belajar satu) dan absen 16 hingga 31 sebagai rombel 2 (rombongan belajar dua). Rombel 1 berperan sebagai kelas kontrol. Rombel 2 berperan sebagai kelas eksperimen.

Proses pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan media dan metode pembelajaran konvensional, sedangkan kelas eksperimen menggunakan media simulator penekuk kawat dan metode pembelajaran *Group Investigation*. Pertemuan pertama dilakukan *pretest* untuk pengambilan data pada aspek kognitif dan observasi untuk pengambilan data pada aspek afektif serta psikomotorik dalam proses pembelajaran setelah *pretest* dilakukan. Pertemuan kedua melanjutkan materi belajar pada pertemuan pertama dengan tetap mempertahankan media dan metode yang digunakan di kelas kontrol serta eksperimen yang dibuat berbeda. Pertemuan ketiga melanjutkan materi belajar pada pertemuan kedua dan observasi untuk pengambilan data pada aspek afektif serta

psikomotorik dalam proses pembelajaran, kemudian dilakukan *posttest* pada 2 jam terakhir sebelum pelajaran selesai.

Pengambilan data pada aspek kognitif dilakukan melalui *test*(*pretest* dan *posttest*) dengan jumlah soal 18 buah. Pengambilan data pada aspek afektif dan psikomotorik dilakukan melalui observasi. Observasi dilakukan oleh seseorang yang dianggap mampu melakukan pekerjaan tersebut. Observer dalam melakukan observasi telah disediakan lembar penilaian yang berupa *checklist* untuk menilai aspek afektif dan psikomotorik setiap siswa, selain itu siswa juga diberikan *nametag* untuk dikenakan selama proses pembelajaran agar mempermudah observer dalam pengamatan.

Aspek kognitif pada penelitian ini dinilai menggunakan tes pilihan ganda yang dilakukan oleh siswa. Tes dilakukan sebanyak 2 kali yaitu: *pretest* dan *posttest*. Siswa setiap melakukan tes mengerjakan soal sebanyak 18 buah. Jawaban bernilai 1 jika benar dan bernilai 0 jika salah untuk setiap soalnya. Jumlah poin yang diperoleh siswa akan dikonversi menjadi nilai yang bernilai 0 sampai dengan 100.

Penilaian aspek afektif pada penelitian ini menggunakan lembar observasi yang diisi oleh observer dan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu: awal pertemuan serta akhir pertemuan. Lembar observasi telah dilengkapi kisi-kisi, rubrik penilaian dan penilaiannya menggunakan sistem *checklist*, agar mempermudah observer dalam menilai aspek afektif siswa. Rubrik Aspek afektif ini memiliki 5 indikator penilaian. Setiap indikator terdapat 4 kategori, setiap kategori menunjukkan tingkat tinggi atau rendahnya poin yang pantas diperoleh oleh setiap siswa. Jumlah poin yang diperoleh

siswa akan dikonversi menjadi menjadi bentuk persen. Hasil konversi tersebut akan bernilai maksimal 100.

Sama seperti pada penelitian aspek afektif, penilaian aspek psikomotorik pada penelitian ini menggunakan lembar observasi yang diisi oleh observer. Penilaian aspek psikomotorik dilakukan sebanyak 2 kali yaitu: awal pertemuan dan akhir pertemuan. Lembar dan sistem penilaian aspek psikomotorik juga sama dengan yang digunakan pada aspek afektif.

2. Penilaian Awal Pembelajaran

Jumlah siswa yang mengikuti penilaian aspek kognitif ketika *pretest* adalah 15 siswa pada kelas kontrol dan 16 siswa pada kelas eksperimen. Data perhitungan aspek kognitif ketika *pretest* dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Perhitungan Nilai *Pretest* pada Aspek Kognitif

Statistics			Statistics		
Pretest Kontrol			Pretest Ekperimen		
N	Valid	15	N	Valid	16
	Missing	1		Missing	0
Mean		71.8519	Mean		71.8750
Median		66.6667	Median		75.0000
Sum		1077.78	Sum		1150.00

Data *pretest* menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dimiliki oleh kelas kontrol dibandingkan dengan eksperimen tidak jauh berbeda atau boleh dikatakan hampir sama; yaitu 71,85 untuk kelas kontrol dan 71,87 untuk kelas eksperimen.

Jumlah siswa yang mengikuti penilaian aspek afektif pada awal pertemuan adalah 15 siswa pada kelas kontrol dan 16 siswa pada kelas

eksperimen. Data perhitungan aspek afektif pada awal pertemuan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perhitungan Nilai Pertemuan 1 pada Aspek Afektif

Statistics			Statistics		
Per1 Afektif Kontrol			Per1 Afektif Eksperimen		
N	Valid	15	N	Valid	16
	Missing	1		Missing	0
Mean		66.3333	Mean		67.3438
Median		65.0000	Median		65.0000
Sum		995.00	Sum		1077.50

Data aspek afektif pada awal pertemuan menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dimiliki oleh kelas kontrol dibandingkan dengan eksperimen tidak jauh berbeda atau boleh dikatakan hampir sama; yaitu 66,33 untuk kelas kontrol dan 67,34 untuk kelas eksperimen.

Jumlah siswa yang mengikuti penilaian aspek psikomotorik pada awal pertemuan adalah 15 siswa pada kelas kontrol dan 16 siswa pada kelas eksperimen. Data perhitungan aspek psikomotorik pada awal pertemuan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Perhitungan Nilai Pertemuan 1 pada Aspek Psikomotorik

Statistics			Statistics		
Per1 Psikomotorik Kontrol			Per1 Psikomotorik Eksperimen		
N	Valid	15	N	Valid	16
	Missing	1		Missing	0
Mean		66.0000	Mean		66.5625
Median		65.0000	Median		66.2500
Sum		990.00	Sum		1065.00

Data aspek psikomotorik pada awal pertemuan menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dimiliki oleh kelas kontrol dibandingkan dengan eksperimen tidak jauh berbeda atau boleh dikatakan hampir sama; yaitu 66,00 untuk kelas kontrol dan 66,56 untuk kelas eksperimen.

3. Penilaian Akhir Pembelajaran

Jumlah siswa yang mengikuti penilaian aspek kognitif ketika *posttest* adalah 15 siswa pada kelas kontrol dan 16 siswa pada kelas eksperimen. Data perhitungan aspek kognitif ketika *posttest* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Perhitungan Nilai Posttest pada Aspek Kognitif

Statistics			Statistics		
Posttest Kontrol			Posttest Eksperimen		
N	Valid	15	N	Valid	16
	Missing	1		Missing	0
Mean		77.7778	Mean		84.7222
Median		72.2222	Median		86.1111
Sum		1166.67	Sum		1355.56

Data *posttest* menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dimiliki oleh kelas kontrol dibandingkan dengan eksperimen jauh berbeda; yaitu 77,78 untuk kelas kontrol dan 84,72 untuk kelas eksperimen.

Jumlah siswa yang mengikuti penilaian aspek afektif pada akhir pertemuan adalah 15 siswa pada kelas kontrol dan 16 siswa pada kelas eksperimen. Data perhitungan aspek afektif pada akhir pertemuan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Perhitungan Nilai Pertemuan 3 pada Aspek Afektif

Statistics			Statistics		
Per3 Afektif Kontrol			Per3 Afektif Eksperimen		
N	Valid	15	N	Valid	16
	Missing	1		Missing	0
Mean		79.8333	Mean		84.8438
Median		80.0000	Median		85.0000
Sum		1197.50	Sum		1357.50

Data aspek afektif pada akhir pertemuan menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dimiliki oleh kelas kontrol dibandingkan dengan eksperimen

jauh berbeda; yaitu 79,83 untuk kelas kontrol dan 84,84 untuk kelas eksperimen.

Jumlah siswa yang mengikuti penilaian aspek psikomotorik pada akhir pertemuan adalah 15 siswa pada kelas kontrol dan 16 siswa pada kelas eksperimen. Data perhitungan aspek psikomotorik pada akhir pertemuan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Perhitungan Nilai Pertemuan 3 pada Aspek Psikomotorik

Statistics			Statistics		
Per3 Psikomotorik Kontrol			Per3 Psikomotorik Eksperimen		
N	Valid	15	N	Valid	16
	Missing	1		Missing	0
Mean		75.0000	Mean		80.0000
Median		75.0000	Median		80.0000
Sum		1125.00	Sum		1280.00

Data aspek psikomotorik pada awal pertemuan menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dimiliki oleh kelas kontrol dibandingkan dengan eksperimen tidak jauh berbeda atau boleh dikatakan hampir sama; yaitu 75,00 untuk kelas kontrol dan 80,00 untuk kelas eksperimen.

B. Pengujian Persyaratan Analisis

Penelitian ini tidak perlu dilakukan uji prasyarat analisis seperti uji normalitas dan homogenitas karena data yang dimiliki dikategorikan ke dalam non parametrik. Data dikategorikan ke dalam non parametrik jika jumlah sampel kurang dari 30. Sampel pada penelitian ini hanya berjumlah 15 siswa untuk kelas kontrol dan 16 siswa untuk kelas eksperimen, maka dari itu pada analisis data peneliti menggunakan statistik non parametrik serta tidak perlu melakukan uji prasyarat.

C. Pengujian Hipotesis

Hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Data yang terkumpul akan diuji oleh peneliti agar hipotesis tersebut dapat naik menjadi kebenaran atau sebaliknya, tumbang sebagai hipotesis apabila ternyata tidak terbukti.

Pengujian hipotesis yang dilakukan adalah pengujian nilai pada awal pembelajaran, akhir pembelajaran dan perbedaan rata-rata kompetensi. Setiap pengujian tersebut melibatkan hasil penilaian aspek kognitif, afektif dan psikomotorik untuk diolah datanya.

Pengujian hipotesis pada nilai awal pembelajaran digunakan untuk menguji ada atau tidak ada perbedaan rata-rata kompetensi antara siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen sebelum diberi tindakan di setiap aspek. Pengujian hipotesis pada nilai akhir pembelajaran digunakan untuk menguji ada atau tidak ada perbedaan rata-rata kompetensi antara siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen setelah diberi tindakan di setiap aspek. Pengujian hipotesis mengenai perbedaan rata-rata kompetensi digunakan untuk menguji ada atau tidak ada perbedaan rata-rata kompetensi antara siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

1. Awal Pembelajaran

Pengujian aspek kognitif pada awal pembelajaran adalah pengujian antara *pretest* kelas kontrol dengan *pretest* kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan

kontrol sebelum diberi tindakan. Hipotesis penelitian pada pengujian *pretest* ini sebagai berikut.

H0 : tidak ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan

H1 : ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan

Tabel 18. Uji Mann-Whitney pada *Pretest* Aspek Kognitif

Mann-Whitney

Ranks				
	Ke...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pretest	1	15	16.07	241.00
	2	16	15.94	255.00
Total		31		

Test Statistics ^b	
	Pretest
Mann-Whitney U	119.000
Wilcoxon W	255.000
Z	-.040
Asymp. Sig. (2-tailed)	.968
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.984 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan data tersebut dapat kita lihat nilai Exact Sig[2*(1-tailed Sig.)] = 0,984. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Hasil Uji Mann-Whitney tersebut dapat disimpulkan bahwa H0 diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek kognitif antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan.

Pengujian aspek afektif pada awal pembelajaran adalah pengujian antara hasil observasi pertemuan pertama kelas kontrol dengan hasil observasi pertemuan pertama kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan. Hipotesis penelitian pada pengujian hasil observasi pertemuan pertama ini sebagai berikut.

H0 : tidak ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan

H1 : ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan

Tabel 19. Uji Mann-Whitney pada Pertemuan 1 Aspek Afektif

Mann-Whitney

Ranks			
Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Afektif_1	15	15.57	233.50
2	16	16.41	262.50
Total	31		

Test Statistics ^b	
	Afektif_1
Mann-Whitney U	113.500
Wilcoxon W	233.500
Z	-.259
Asymp. Sig. (2-tailed)	.795
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.800 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan data tersebut dapat kita lihat nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,800. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Hasil Uji Mann-Whitney tersebut dapat disimpulkan bahwa H0 diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan.

Pengujian aspek psikomotorik pada awal pembelajaran adalah pengujian antara hasil observasi pertemuan pertama kelas kontrol dengan hasil observasi pertemuan pertama kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan. Hipotesis penelitian pada pengujian hasil observasi pertemuan pertama ini sebagai berikut.

H0 : tidak ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan

H1 : ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan

Tabel 20. Uji Mann-Whitney pada Pertemuan 1 Aspek Psikomotorik

Mann-Whitney

Ranks				
	Ke...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Psikomotorik_1	1	15	15.47	232.00
	2	16	16.50	264.00
Total		31		

Test Statistics^a

	Psikomotorik_1
Mann-Whitney U	112.000
Wilcoxon W	232.000
Z	-.318
Asymp. Sig. (2-tailed)	.750
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.770 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan data tersebut dapat kita lihat nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,770. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Hasil Uji Mann-Whitney tersebut dapat disimpulkan bahwa H0 diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan.

2. Akhir Pembelajaran

Pengujian aspek kognitif pada akhir pembelajaran adalah pengujian antara *posttest* kelas kontrol dengan *posttest* kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan. Hipotesis penelitian pada pengujian *posttest* ini sebagai berikut.

H0 : tidak ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan

H1 : ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan

Tabel 21. Uji Mann-Whitney pada *Posttest* Aspek Kognitif

Mann-Whitney

Ranks				
	Ke...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest	1	15	12.53	188.00
	2	16	19.25	308.00
	Total	31		

Test Statistics ^b	
	Posttest
Mann-Whitney U	68.000
Wilcoxon W	188.000
Z	-2.123
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.041 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan data tersebut dapat kita lihat nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,041. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. (Joko Sulisty,2010:113). Hasil Uji Mann-Whitney tersebut dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak, sehingga ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan.

Pengujian aspek afektif pada akhir pembelajaran adalah pengujian antara hasil observasi pertemuan terakhir kelas kontrol dengan hasil observasi pertemuan terakhir kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan. Hipotesis penelitian pada pengujian hasil observasi pertemuan terakhir ini sebagai berikut.

H0 : tidak ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan

H1 : ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan

Tabel 22. Uji Mann-Whitney pada Pertemuan 3 Aspek Afektif

Mann-Whitney

Ranks			
	Ke...	N	Mean Rank
Afektif_2	1	15	11.27
	2	16	20.44
Total		31	

Test Statistics ^b	
	Afektif_2
Mann-Whitney U	49.000
Wilcoxon W	169.000
Z	-2.843
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.004 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan data tersebut dapat kita lihat nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,004. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Hasil Uji Mann-Whitney tersebut dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak, sehingga ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan.

Pengujian aspek psikomotorik pada akhir pembelajaran adalah pengujian antara hasil observasi pertemuan terakhir kelas kontrol dengan hasil observasi pertemuan terakhir kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan. Hipotesis penelitian pada pengujian hasil observasi pertemuan terakhir ini sebagai berikut.

H0 : tidak ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan

H1 : ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan

Tabel 23. Uji Mann-Whitney pada Pertemuan 3 Aspek Psikomotorik

Mann-Whitney

Ranks			
	Ke...	N	Mean Rank
Psikomotorik_2	1	15	12.03
	2	16	19.72
Total		31	

Test Statistics ^b	
	Psikomotorik 2
Mann-Whitney U	60.500
Wilcoxon W	180.500
Z	-2.408
Asymp. Sig. (2-tailed)	.016
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.017 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan data tersebut dapat kita lihat nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,017. H_0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Hasil Uji Mann-Whitney tersebut dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, sehingga ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Awal Pembelajaran

Pengujian yang dilakukan pada awal pembelajaran bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode Group Investigation dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran. Setelah dilakukan uji hipotesis didapatkan hasil sebagai berikut:

- Pengujian aspek kognitif pada nilai *pretest* dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig[2*(1-tailed Sig.)] = 0,984. H_0 diterima jika

nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian nilai pretest dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa H0 diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan.

- b. Pengujian aspek afektif pada hasil observasi pertemuan pertama dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,800. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian hasil observasi pertemuan pertama dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa H0 diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan.
- c. Pengujian aspek psikomotorik pada hasil observasi pertemuan pertama dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,770. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian hasil observasi pertemuan pertama dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa H0 diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan.

2. Akhir Pembelajaran

Pengujian yang dilakukan pada akhir pembelajaran bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode Group Investigation dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah

dilakukan pembelajaran. Setelah dilakukan uji hipotesis didapatkan hasil sebagai berikut:

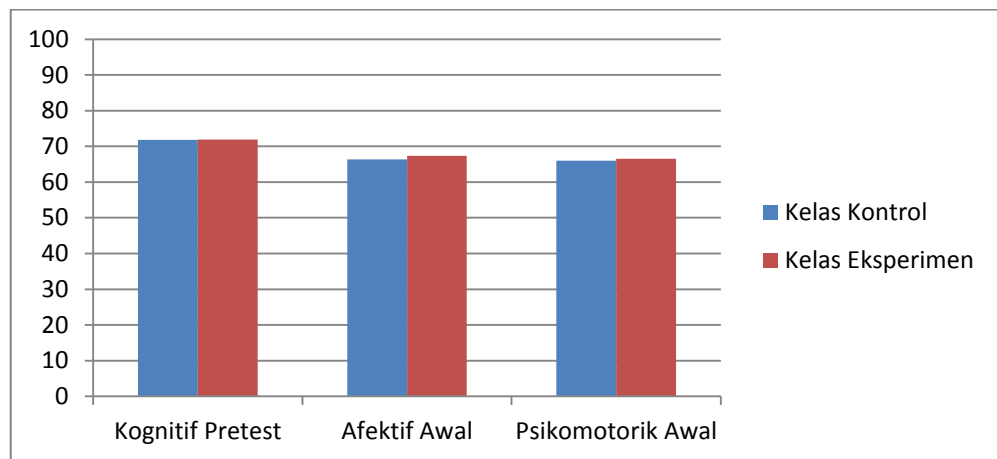
- a. Pengujian aspek kognitif pada nilai *posttest* dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,041. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian nilai *posttest* dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak, sehingga ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan.
- b. Pengujian aspek afektif pada hasil observasi pertemuan terakhir dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,004. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian hasil observasi pertemuan terakhir dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak, sehingga ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan.
- c. Pengujian aspek psikomotorik pada hasil observasi pertemuan terakhir dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)] = 0,017. H0 diterima jika nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian hasil observasi pertemuan terakhir dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak, sehingga ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan.

3. Perbedaan Kompetensi

- a. Nilai rata-rata kompetensi siswa antara kelas kontrol dengan eksperimen jika pada setiap aspeknya ketika awal pembelajaran dapat dilihat melalui Tabel 24 dan digambarkan dengan grafik pada Gambar 3.

Tabel 24. Nilai rata-rata kompetensi siswa ketika awal pembelajaran

	<i>Kognitif Pretest</i>	<i>Afektif Awal</i>	<i>Psikomotorik Awal</i>
Kelas Kontrol	71,85	66,33	66,00
Kelas Eksperimen	71,88	67,34	66,56

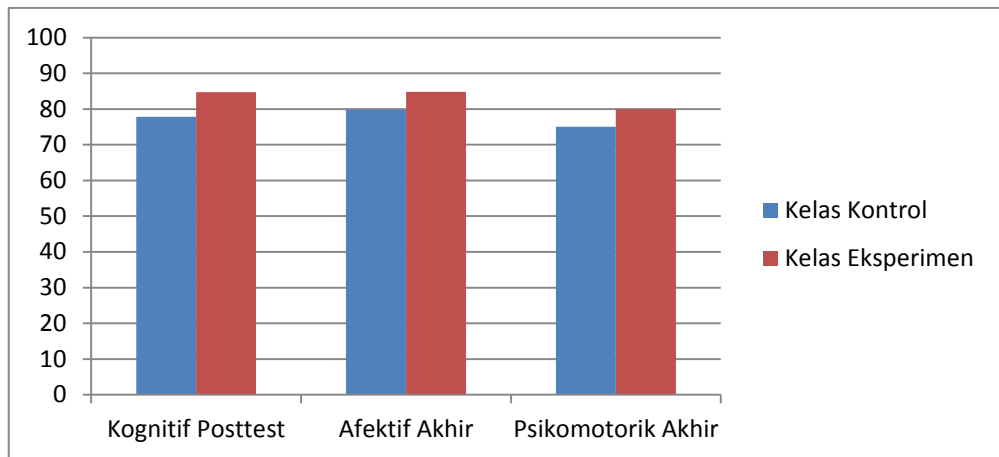


Gambar 3. Diagram nilai rata-rata kompetensi siswa ketika awal pembelajaran

- b. Nilai rata-rata kompetensi siswa antara kelas kontrol dengan eksperimen jika pada setiap aspeknya ketika akhir pembelajaran dapat dilihat melalui Tabel 25 dan digambarkan dengan grafik pada Gambar 4.

Tabel 25. Nilai rata-rata kompetensi siswa ketika akhir pembelajaran

	<i>Kognitif Posttest</i>	<i>Afektif Akhir</i>	<i>Psikomotorik Akhir</i>
Kelas Kontrol	77,78	79,83	75,00
Kelas Eksperimen	84,72	84,84	80,00

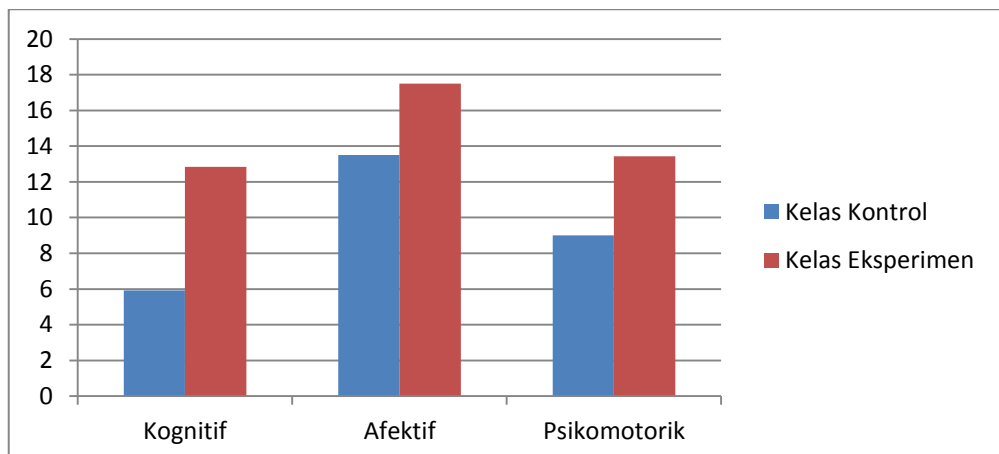


Gambar 4. Diagram nilai rata-rata kompetensi siswa ketika akhir pembelajaran

- c. Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa antara kelas kontrol dengan eksperimen jika pada setiap aspeknya dapat dilihat melalui Tabel 26 dan digambarkan dengan grafik pada Gambar 5.

Tabel 26. Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa

	Kognitif	Afektif	Psikomotorik
Kelas Kontrol	5,93	13,50	9,00
Kelas Eksperimen	12,85	17,50	13,44

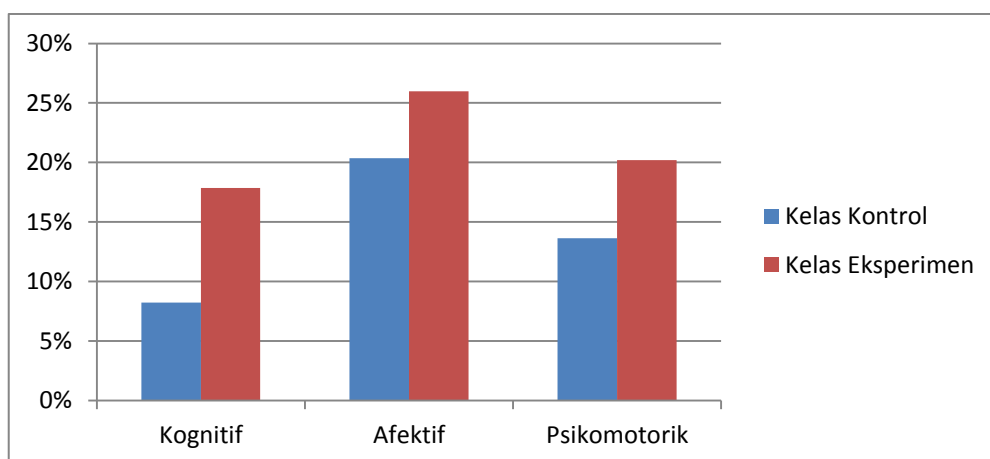


Gambar 5. Diagram Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa

- d. Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa antara kelas kontrol dengan eksperimen jika dikonversi dalam bentuk persen maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 27 dan digambarkan dengan grafik pada Gambar 6.

Tabel 27. Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa dalam bentuk persen

	Kognitif	Afektif	Psikomotorik
Kelas Kontrol	8,25%	20,35%	13,64%
Kelas Eksperimen	17,87%	25,99%	20,19%



Gambar 6. Diagram nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa dalam bentuk persen

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian mengenai peningkatan kompetensi perakitan sistem PLC dengan media simulator penekuk kawat dan metode pembelajaran *Group Investigation* di SMKN 2 Depok adalah sebagai berikut:

1. Tidak terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil uji mann-whitney pada saat *pretest* atau pertemuan pertama yang seluruhnya nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] lebih dari 0,05.
2. Terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah dilakukan pembelajaran. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil uji mann-whitney pada saat *posttest* atau pertemuan terakhir yang seluruhnya nilai Exact Sig[2*(1-tailed)] kurang dari 0,05.
3. Terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara

kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan menunjukkan perbedaan rata-rata *pretest* dengan *posttest* atau pertemuan awal dengan pertemuan akhir pada kelas kontrol dengan kelas eksperimen di setiap aspek.

B. Implikasi

Implikasi yang dapat diuraikan pada penelitian mengenai peningkatan kompetensi perakitan sistem PLC dengan media simulator penekuk kawat dan metode pembelajaran *Group Investigation* di SMKN 2 Depok yaitu:

1. Penggunaan media dan metode pembelajaran yang baik serta sesuai dapat meningkatkan kompetensi siswa. Kompetensi siswa meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.
2. Penggunaan metode dan media pembelajaran yang menarik dapat memberikan stimulus yang baik pada aspek kognitif sehingga dapat meningkatkan intelektual siswa dari tingkat sederhana (pengetahuan) sampai pada tingkat paling kompleks (evaluasi).
3. Penggunaan metode dan media pembelajaran yang menarik dapat menjadikan siswa lebih respon terhadap pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar.
4. Penggunaan metode dan media pembelajaran yang sesuai dapat meningkatkan keterampilan/aspek psikomotorik siswa, terutama penggunaan media yang menggambarkan kondisi nyata pada kehidupan sekitar atau di industri.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian pada penelitian mengenai peningkatan kompetensi perakitan sistem PLC dengan media simulator penekuk kawat dan metode pembelajaran *Group Investigation* di SMKN 2 Depok yaitu :

1. Peneliti tidak dapat mengubah susunan kelas karena susunan pembagian kelas atau kelompok sudah ditetapkan dari pihak guru.
2. Penelitian ini hanya mampu diterapkan pada siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok tahun ajaran 2013/2014.
3. Media pembelajaran simulator penekuk kawat pada penelitian ini penggunaannya kurang maksimal, karena hanya diambil bagian kecil dari program proses pewaktu, pencacah, dan memori pada pemograman PLC sederhana.
4. Instrumen penilaian pada aspek kognitif kurang sempurna karena pada instrumen tersebut belum mewakili semua kategori pada taraf kesukaran dan daya pembeda.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang didapat. Saran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kedisiplinan dan kepedulian siswa dalam proses pembelajaran harus terus diperhatikan untuk meningkatkan serta menjaga mutu pendidikan siswa.
2. Setiap siswa harus memiliki bekal yang matang diberbagai aspek, agar mampu memenuhi kebutuhan dan tuntutan di dunia industri.

DAFTAR PUSTAKA

- A. J. Romiszowski. (1976). *The Selection and Use of Intructional Media*. London: Cox and Wyman Ltd
- Aditya Prihantoro. (2013), *Dampak Metode Dan Media Penndidikan Terhadap Kompetensi Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMKN 2 Depok*. Skripsi.UNY.
- Agfianto Eko Putra. (2007). *PLC: Konsep, Pemrograman Dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit GAVA MEDIA
- Bolton, W. (2009). *Programmable Logic Controllers*. Burlington: Elsevier Ltd
- Bruce Joyse, Marsha Woif & Emily Calhoun. (2009). *Model-Model Pengajaran*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pelajar
- Danim, Sudarwan. (2010). *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Daryanto. (2001). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT RINEKA Cipta
- Huda, Miftahul. (2012). *Cooperative Learning Metode, Teknik, Struktur Dan Model Terapan*. Yogyakarta: Penerbit PUSTAKA PELAJAR
- Indriana, Dina. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Penerbit DIVA Press
- Istanto Wahyu Djatmiko. (2013). *Buku Saku Penyusunan Skripsi*. Yogyakarta: FT UNY
- Kompas.com. (2012). *Fokus ke SMK, Izin SMA Diperketat*. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2012/08/30>. pada tanggal 03 November 2013, Jam 11:21 WIB
- Kompas.com. (2012). *Jumlah SMK Terus Ditambah*. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2012/08/29>. pada tanggal 03 November 2013, Jam 11:20 WIB
- Mishadin. (2012), *Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Mata Pelajaran Elektronika Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI di SMK 1 Sedayu Bantul*. Skripsi.UNY
- Hamalik, Oemar. (1986). *MEDIA PENDIDIKAN*. Bandung: PENERBIT ALUMNI
- _____. (2011). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara

- Pribadi, Beny A. (2009). *Model Sistem Pembelajaran*. Jakarta :Penerbit Dian Rakyat
- Sanjaya, Wina. (2009). Strategi Pembelajaran berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: PRENADA MEDIA GROUP
- Sharan, S. (2009). *Handbook of Cooperative Learning Inovasi Pengajaran dan Pembelajaran untuk Memacu Keberhasilan Siswa di Kelas*. (Alih Bahasa Sigit Prawoto). Yogyakarta: Imperium
- Siregar, Eveline & Nara, Hartini. (2010). Teori Belajar dan Pembelajaran. Bogor : Penerbit Ghalia Indonesia
- Slavin, Robert E. (2009). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. (Alih Bahasa: Lita). Bandung: Penerbit Nusa Media
- Suhendar. (2005). *Programmable Logic Control(PLC)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Suryobroto, B. (1986). *Mengenal Metode Pengajaran di Sekolah dan Pendekatan Baru Dalam Proses Belajar-Mengajar*. Yogyakarta: Penerbit AMARTA BUKU
- Thobroni, Muhammad & Mustofa, Arif. (2013). Belajar dan Pembelajaran. Yogyakarta. AR-RUZZ MEDIA
- Yamin, Martinis. (2007). *Kiat Membelajarkan Siswa*. Jakarta : Penerbit Gaung Sabda Press

LAMPIRAN

Nilai Pretest

No	Nama	Nilai	Keterangan	Nomor Soal																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Abyrizal helmi	60	TL	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
2	Adi cahyo purnomo	60	TL	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
3	Ali zamroni	65	TL	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	Azzahra salsabila	90	L	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Bagas ferosa w	80	L	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	Benekditus yossy indrawan	55	TL	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
7	Dhiya uddin rijalusalam	95	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
8	Dian eka wahyuningsih	70	TL	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
9	Dipa hambali saputro	65	TL	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
10	Erik setiawan	90	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Faizal umron dyas abiyasa	80	L	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
12	Fitrianingrum	85	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
13	Gaga handika revangga saputra	70	TL	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
14	Harry suryo laksono	65	TL	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
15	Indra bara indarto	80	L	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
16	Isnanto nugroho	65	TL	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
17	Kristandi prayuda bakti	95	L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	M.riyadi	60	TL	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	95	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
20	Miladiah setio wati	55	TL	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
21	Mohamad bagus ardiyanto	85	L	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
22	Mustika ayu kusumaning budi	85	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
23	Prasetyo hernawandaru	85	L	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
24	Purwoko nurhadi	70	TL	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
25	Ria astika putri	90	L	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
26	Riko aji pratama	55	TL	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
27	Septian dwi wicaksono	50	TL	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
28	Septiana ekarini	90	L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
29	Suko febriyanto	90	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
30	Wahyu wiratmoko	55	TL	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
31	Yanuar praswiarta	50	TL	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

Analisis Butir Soal

No	Nama	Nilai	Keterangan	Nomor Soal																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	Kristandi prayuda bakti	95	L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	Dhiya uddin rijalusalam	95	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	95	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	Azzahra salsabila	90	L	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Erik setiawan	90	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
28	Septiana ekarini	90	L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
25	Ria astika putri	90	L	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
29	Suko febriyanto	90	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
23	Prasetyo hernawandaru	85	L	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
21	Mohamad bagus ardiyanto	85	L	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
12	Fitrianingrum	85	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
22	Mustika ayu kusumaning budi	85	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
5	Bagas ferosa w	80	L	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	Faizal umron dyas abiyasa	80	L	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
15	Indra bara indarto	80	L	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	Gaga handika revangga saputra	70	TL	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
8	Dian eka wahyuningsih	70	TL	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
24	Purwoko nurhadi	70	TL	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
14	Harry suryo laksono	65	TL	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
3	Ali zamroni	65	TL	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
9	Dipa hambali saputro	65	TL	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
16	Isnanto nugroho	65	TL	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
18	M.riyadi	60	TL	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
2	Adi cahyo purnomo	60	TL	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	Abyrizal helmi	60	TL	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
30	Wahyu wiratmoko	55	TL	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
20	Miladiah setio wati	55	TL	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
6	Benekdits yossy indrawan	55	TL	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
26	Riko aji pratama	55	TL	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
31	Yanuar praswiarta	50	TL	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
27	Septian dwi wicaksono	50	TL	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
			Daya Pembeda	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	0,6	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4
			Taraf Kesukaran	0,5	1,0	0,8	0,5	0,8	0,8	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,5	0,8	0,6
					G				G														

Nilai Setelah Dianalisis Butir Soal(dipakai untuk Uji Reabilitas, Uji Mann-Whitney)

No	Nama	Nilai	Keterangan	Nomor Soal																		Rata-rata kelas
				1	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Abyrizal helmi	55,6	TL	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	71,851
2	Adi cahyo purnomo	61,1	TL	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	
3	Ali zamroni	61,1	TL	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
4	Azzahra salsabila	88,9	L	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	Bagas ferosa w	77,8	L	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	Benekdits yossy indrawan	50,0	TL	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
7	Dhiya uddin rijalusalam	94,4	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
8	Dian eka wahyuningsih	66,7	TL	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	
9	Dipa hambali saputro	66,7	TL	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	
10	Erik setiawan	88,9	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	Faizal umron dyas abiyasa	77,8	L	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
12	Fitrianingrum	83,3	L	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
13	Gaga handika revangga saputra	66,7	L	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
14	Harry suryo laksono	61,1	TL	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	
15	Indra bara indarto	77,8	L	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
16	Isnanto nugroho	61,1	TL	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	71,875
17	Kristandi prayuda bakti	94,4	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	M.riyadi	55,6	TL	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	94,4	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
20	Miladiah setio wati	50,0	TL	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	
21	Mohamad bagus ardiyanto	83,3	L	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
22	Mustika ayu kusumaning budi	83,3	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
23	Prasetyo hernawandaru	88,9	L	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
24	Purwoko nurhadi	66,7	TL	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	
25	Ria astika putri	88,9	L	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
26	Riko aji pratama	50,0	TL	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	
27	Septian dwi wicaksono	50,0	TL	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
28	Septiana ekarini	88,9	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
29	Suko febriyanto	88,9	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
30	Wahyu wiratmoko	50,0	TL	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	
31	Yanuar praswiarta	55,6	TL	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	

Nilai *Posttest* (dipakai untuk Uji Mann-Whitney)

No	Nama	Nilai	Keterangan	Nomor Soal																		Rata-rata kelas
				1	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Abyrizal helmi	72,2	TL	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	77,778
2	Adi cahyo purnomo	72,2	TL	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
3	Ali zamroni	72,2	TL	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
4	Azzahra salsabila	88,9	L	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	Bagas ferosa w	77,8	L	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
6	Benekditus yossy indrawan	66,7	TL	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	
7	Dhiya uddin rijalusalam	94,4	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
8	Dian eka wahyuningsih	72,2	TL	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
9	Dipa hambali saputro	72,2	TL	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	
10	Erik setiawan	94,4	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	Faizal umron dyas abiyasa	77,8	L	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
12	Fitrianiingrum	83,3	L	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
13	Gaga handika revangga saputra	72,2	TL	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	Harry suryo laksono	72,2	TL	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
15	Indra bara indarto	77,8	L	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
16	Isnanto nugroho	77,8	L	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	84,722
17	Kristandi prayuda bakti	94,4	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	M.riyadi	77,8	L	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	94,4	L	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	Miladiah setio wati	77,8	L	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
21	Mohamad bagus ardiyanto	88,9	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
22	Mustika ayu kusumaning budi	88,9	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
23	Prasetyo hernawandaru	94,4	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
24	Purwoko nurhadi	83,3	L	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	Ria astika putri	94,4	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
26	Riko aji pratama	77,8	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	
27	Septian dwi wicaksono	72,2	TL	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
28	Septiana ekarini	94,4	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
29	Suko febriyanto	94,4	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
30	Wahyu wiratmoko	72,2	TL	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	
31	Yanuar praswiarta	72,2	TL	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	

Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 1 Oleh Observer 1

No	Nama	Indikator Afektif				
		A	B	C	D	E
1	Abyrizal helmi	3	3	2	2	2
2	Adi cahyo purnomo	3	3	2	2	2
3	Ali zamroni	3	3	3	2	2
4	Azzahra salsabila	4	3	3	3	2
5	Bagas ferosa w	4	2	3	2	2
6	Benekditus yossy indrawan	3	3	2	2	2
7	Dhiya uddin rijalusalam	4	3	3	3	2
8	Dian eka wahyuningsih	3	3	3	2	2
9	Dipa hambali saputro	4	3	3	2	2
10	Erik setiawan	4	4	3	3	3
11	Faizal umron dyas abiyasa	4	3	2	2	2
12	Fitrianingrum	4	3	3	2	2
13	Gaga handika revangga saputra	3	3	2	2	2
14	Harry suryo laksono	3	3	3	2	2
15	Indra bara indarto	4	3	3	2	2
16	Isnanto nugroho	4	3	3	3	2
17	Kristandi prayuda bakti	4	4	3	3	3
18	M.riyadi	3	3	3	2	2
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	4	3	3	3	3
20	Miladiah setio wati	3	3	2	3	2
21	Mohamad bagus ardiyanto	3	3	3	2	2
22	Mustika ayu kusumaning budi	3	3	3	2	2
23	Prasetyo hernawandaru	3	3	3	3	2
24	Purwoko nurhadi	3	3	3	2	2
25	Ria astika putri	4	3	3	3	3
26	Riko aji pratama	3	3	2	2	2
27	Septian dwi wicaksono	3	3	2	2	2
28	Septiana ekarini	3	3	3	3	2
29	Suko febriyanto	3	3	3	3	2
30	Wahyu wiratmoko	3	3	3	2	2
31	Yanuar praswiarta	3	3	2	3	2

Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 1 Oleh Observer 2

No	Nama	Indikator Afektif				
		A	B	C	D	E
1	Abyrizal helmi	3	2	2	2	2
2	Adi cahyo purnomo	3	2	2	2	2
3	Ali zamroni	3	3	2	2	2
4	Azzahra salsabila	4	3	3	3	2
5	Bagas ferosa w	4	3	3	2	2
6	Benekditus yossy indrawan	3	3	2	2	1
7	Dhiya uddin rijalusalam	4	3	3	3	2
8	Dian eka wahyuningsih	3	3	3	2	2
9	Dipa hambali saputro	4	3	3	2	2
10	Erik setiawan	4	3	3	3	3
11	Faizal umron dyas abiyasa	4	3	2	2	2
12	Fitrianingrum	3	3	3	2	2
13	Gaga handika revangga saputra	3	3	2	2	2
14	Harry suryo laksono	3	3	3	2	2
15	Indra bara indarto	3	3	3	2	2
16	Isnanto nugroho	4	3	3	3	2
17	Kristandi prayuda bakti	4	3	3	3	3
18	M.riyadi	3	3	2	2	2
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	4	3	3	3	2
20	Miladiah setio wati	3	3	2	2	2
21	Mohamad bagus ardiyanto	3	3	3	2	2
22	Mustika ayu kusumaning budi	3	3	3	2	2
23	Prasetyo hernawandaru	3	3	3	3	2
24	Purwoko nurhadi	3	3	2	2	2
25	Ria astika putri	4	3	3	2	3
26	Riko aji pratama	3	2	2	2	2
27	Septian dwi wicaksono	3	2	2	2	2
28	Septiana ekarini	3	3	3	3	2
29	Suko febriyanto	3	3	3	2	2
30	Wahyu wiratmoko	3	3	2	2	2
31	Yanuar praswiarta	3	3	2	2	2

Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 3 Oleh Observer 1

No	Nama	Indikator Afektif				
		A	B	C	D	E
1	Abyrizal helmi	3	3	3	3	3
2	Adi cahyo purnomo	4	3	3	3	3
3	Ali zamroni	4	3	3	3	3
4	Azzahra salsabila	4	3	4	3	3
5	Bagas ferosa w	4	3	4	3	3
6	Benekditus yossy indrawan	3	3	3	3	3
7	Dhiya uddin rijalusalam	4	3	4	3	3
8	Dian eka wahyuningsih	4	3	3	3	3
9	Dipa hambali saputro	4	3	3	4	3
10	Erik setiawan	4	4	3	3	3
11	Faizal umron dyas abiyasa	4	3	3	3	2
12	Fitrianingrum	4	3	3	3	3
13	Gaga handika revangga saputra	4	3	3	3	3
14	Harry suryo laksono	4	3	3	3	3
15	Indra bara indarto	4	3	4	4	3
16	Isnanto nugroho	4	4	4	4	3
17	Kristandi prayuda bakti	4	4	4	4	3
18	M.riyadi	4	4	3	4	3
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	4	3	4	4	3
20	Miladiah setio wati	4	4	4	3	3
21	Mohamad bagus ardiyanto	4	4	4	3	3
22	Mustika ayu kusumaning budi	4	4	4	3	3
23	Prasetyo hernawandaru	4	3	4	3	3
24	Purwoko nurhadi	4	3	3	4	3
25	Ria astika putri	4	3	4	3	3
26	Riko aji pratama	3	3	3	3	3
27	Septian dwi wicaksono	4	3	3	2	3
28	Septiana ekarini	4	3	4	4	3
29	Suko febriyanto	4	4	3	3	3
30	Wahyu wiratmoko	4	4	3	3	3
31	Yanuar praswiarta	4	3	4	3	3

Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 3 Oleh Observer 2

No	Nama	Indikator Afektif				
		A	B	C	D	E
1	Abyrizal helmi	3	3	3	3	2
2	Adi cahyo purnomo	3	3	3	2	3
3	Ali zamroni	4	3	3	3	3
4	Azzahra salsabila	4	3	4	3	3
5	Bagas ferosa w	4	3	3	3	3
6	Benekditus yossy indrawan	3	3	3	3	2
7	Dhiya uddin rijalusalam	4	3	3	3	3
8	Dian eka wahyuningsih	4	3	3	3	3
9	Dipa hambali saputro	4	3	3	3	3
10	Erik setiawan	4	4	3	3	3
11	Faizal umron dyas abiyasa	4	3	3	3	2
12	Fitrianingrum	4	3	3	3	2
13	Gaga handika revangga saputra	4	3	3	3	3
14	Harry suryo laksono	4	3	3	3	3
15	Indra bara indarto	4	3	4	3	3
16	Isnanto nugroho	4	3	3	3	3
17	Kristandi prayuda bakti	4	4	4	3	3
18	M.riyadi	4	4	3	3	3
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	4	3	3	4	3
20	Miladiah setio wati	4	3	3	3	3
21	Mohamad bagus ardiyanto	4	3	4	3	3
22	Mustika ayu kusumaning budi	4	4	3	3	3
23	Prasetyo hernawandaru	3	2	4	4	3
24	Purwoko nurhadi	4	2	3	4	3
25	Ria astika putri	4	2	4	4	3
26	Riko aji pratama	3	4	3	3	3
27	Septian dwi wicaksono	4	3	3	2	3
28	Septiana ekarini	4	3	4	4	3
29	Suko febriyanto	4	4	3	3	3
30	Wahyu wiratmoko	4	3	3	3	3
31	Yanuar praswiarta	4	3	3	3	3

Gabungan Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 1 Oleh Observer 1 dan 2

No	Nama	Indikator Afektif					JML	NILAI	Rata-rata kelas
		A	B	C	D	E			
1	Abyrizal helmi	6	5	4	4	4	23	57,5	66,3333
2	Adi cahyo purnomo	6	5	4	4	4	23	57,5	
3	Ali zamroni	6	6	5	4	4	25	62,5	
4	Azzahra salsabila	8	6	6	6	4	30	75	
5	Bagas ferosa w	8	5	6	4	4	27	67,5	
6	Benekditus yossy indrawan	6	6	4	4	3	23	57,5	
7	Dhiya uddin rijalusalam	8	6	6	6	4	30	75	
8	Dian eka wahyuningsih	6	6	6	4	4	26	65	
9	Dipa hambali saputro	8	6	6	4	4	28	70	
10	Erik setiawan	8	7	6	6	6	33	82,5	
11	Faizal umron dyas abiyasa	8	6	4	4	4	26	65	
12	Fitrianingrum	7	6	6	4	4	27	67,5	
13	Gaga handika revangga saputra	6	6	4	4	4	24	60	
14	Harry suryo laksono	6	6	6	4	4	26	65	
15	Indra bara indarto	7	6	6	4	4	27	67,5	
16	Isnanto nugroho	8	6	6	6	4	30	75	67,3438
17	Kristandi prayuda bakti	8	7	6	6	6	33	82,5	
18	M.riyadi	6	6	5	4	4	25	62,5	
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	8	6	6	6	5	31	77,5	
20	Miladiah setio wati	6	6	4	5	4	25	62,5	
21	Mohamad bagus ardiyanto	6	6	6	4	4	26	65	
22	Mustika ayu kusumaning budi	6	6	6	4	4	26	65	
23	Prasetyo hernawandaru	6	6	6	6	4	28	70	
24	Purwoko nurhadi	6	6	5	4	4	25	62,5	
25	Ria astika putri	8	6	6	5	6	31	77,5	
26	Riko aji pratama	6	5	4	4	4	23	57,5	
27	Septian dwi wicaksono	6	5	4	4	4	23	57,5	
28	Septiana ekarini	6	6	6	6	4	28	70	
29	Suko febriyanto	6	6	6	5	4	27	67,5	
30	Wahyu wiratmoko	6	6	5	4	4	25	62,5	
31	Yanuar praswiarta	6	6	4	5	4	25	62,5	

Gabungan Hasil Observasi Aspek Afektif Pertemuan 3 Oleh Observer 1 dan 2

No	Nama	Indikator Afektif					JML	NILAI	Rata-rata kelas
		A	B	C	D	E			
1	Abyrizal helmi	6	6	6	6	5	29	72,5	79,8333
2	Adi cahyo purnomo	7	6	6	5	6	30	75	
3	Ali zamroni	8	6	6	6	6	32	80	
4	Azzahra salsabila	8	6	8	6	6	34	85	
5	Bagas ferosa w	8	6	7	6	6	33	82,5	
6	Benekditus yossy indrawan	6	6	6	6	5	29	72,5	
7	Dhiya uddin rijalusalam	8	6	7	6	6	33	82,5	
8	Dian eka wahyuningsih	8	6	6	6	6	32	80	
9	Dipa hambali saputro	8	6	6	7	6	33	82,5	
10	Erik setiawan	8	8	6	6	6	34	85	
11	Faizal umron dyas abiyasa	8	6	6	6	4	30	75	
12	Fitrianingrum	8	6	6	6	5	31	77,5	
13	Gaga handika revangga saputra	8	6	6	6	6	32	80	
14	Harry suryo laksono	8	6	6	6	6	32	80	
15	Indra bara indarto	8	6	8	7	6	35	87,5	
16	Isnanto nugroho	8	7	7	7	6	35	87,5	84,8438
17	Kristandi prayuda bakti	8	8	8	7	6	37	92,5	
18	M.riyadi	8	8	6	7	6	35	87,5	
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	8	6	7	8	6	35	87,5	
20	Miladiah setio wati	8	7	7	6	6	34	85	
21	Mohamad bagus ardiyanto	8	7	8	6	6	35	87,5	
22	Mustika ayu kusumaning budi	8	8	7	6	6	35	87,5	
23	Prasetyo hernawandaru	7	5	8	7	6	33	82,5	
24	Purwoko nurhadi	8	5	6	8	6	33	82,5	
25	Ria astika putri	8	5	8	7	6	34	85	
26	Riko aji pratama	6	7	6	6	6	31	77,5	
27	Septian dwi wicaksono	8	6	6	4	6	30	75	
28	Septiana ekarini	8	6	8	8	6	36	90	
29	Suko febriyanto	8	8	6	6	6	34	85	
30	Wahyu wiratmoko	8	7	6	6	6	33	82,5	
31	Yanuar praswiarta	8	6	7	6	6	33	82,5	

Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 1 Oleh Observer 1

No	Nama	Indikator Psikomotorik				
		A	B	C	D	E
1	Abyrizal helmi	3	2	2	3	2
2	Adi cahyo purnomo	3	3	2	2	2
3	Ali zamroni	4	2	3	2	2
4	Azzahra salsabila	4	3	3	3	2
5	Bagas ferosa w	4	3	2	2	2
6	Benekditus yossy indrawan	3	2	2	2	2
7	Dhiya uddin rijalusalam	4	3	3	3	2
8	Dian eka wahyuningsih	4	3	3	2	2
9	Dipa hambali saputro	4	2	3	2	2
10	Erik setiawan	4	4	3	3	3
11	Faizal umron dyas abiyasa	3	3	2	2	2
12	Fitrianingrum	4	3	3	2	2
13	Gaga handika revangga saputra	4	3	2	2	2
14	Harry suryo laksono	4	3	2	2	2
15	Indra bara indarto	4	3	3	2	2
16	Isnanto nugroho	3	3	3	2	2
17	Kristandi prayuda bakti	4	3	3	3	3
18	M.riyadi	3	3	3	2	2
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	4	3	3	3	3
20	Miladiah setio wati	3	3	3	2	2
21	Mohamad bagus ardiyanto	4	3	3	3	2
22	Mustika ayu kusumaning budi	3	3	3	3	2
23	Prasetyo hernawandaru	4	3	3	2	2
24	Purwoko nurhadi	3	3	2	2	2
25	Ria astika putri	4	3	3	3	2
26	Riko aji pratama	3	2	3	1	1
27	Septian dwi wicaksono	3	3	3	2	1
28	Septiana ekarini	4	3	3	2	2
29	Suko febriyanto	4	3	3	2	2
30	Wahyu wiratmoko	3	3	2	2	2
31	Yanuar praswiarta	3	2	3	2	2

Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 1 Oleh Observer 2

No	Nama	Indikator Psikomotorik				
		A	B	C	D	E
1	Abyrizal helmi	3	2	2	2	2
2	Adi cahyo purnomo	3	2	2	2	2
3	Ali zamroni	3	2	3	2	2
4	Azzahra salsabila	4	3	3	3	2
5	Bagas ferosa w	4	3	2	2	2
6	Benekditus yossy indrawan	3	2	2	2	1
7	Dhiya uddin rijalusalam	4	3	3	3	2
8	Dian eka wahyuningsih	4	3	3	2	2
9	Dipa hambali saputro	4	2	3	2	2
10	Erik setiawan	4	4	3	3	3
11	Faizal umron dyas abiyasa	3	2	2	2	2
12	Fitrianingrum	4	3	3	2	2
13	Gaga handika revangga saputra	4	3	2	2	2
14	Harry suryo laksono	3	3	2	2	2
15	Indra bara indarto	4	3	3	2	2
16	Isnanto nugroho	3	3	3	2	2
17	Kristandi prayuda bakti	4	3	3	3	3
18	M.riyadi	3	3	2	2	2
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	4	3	3	3	2
20	Miladiah setio wati	3	3	3	2	2
21	Mohamad bagus ardiyanto	4	3	3	2	2
22	Mustika ayu kusumaning budi	3	3	3	2	2
23	Prasetyo hernawandaru	4	3	3	2	2
24	Purwoko nurhadi	3	3	2	2	2
25	Ria astika putri	4	3	3	3	2
26	Riko aji pratama	3	2	3	2	1
27	Septian dwi wicaksono	3	3	3	2	2
28	Septiana ekarini	4	3	3	2	2
29	Suko febriyanto	4	3	2	2	2
30	Wahyu wiratmoko	3	3	2	2	2
31	Yanuar praswiarta	3	2	2	2	2

Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 3 Oleh Observer 1

No	Nama	Indikator Psikomotorik				
		A	B	C	D	E
1	Abyrizal helmi	3	3	3	3	2
2	Adi cahyo purnomo	4	3	3	3	2
3	Ali zamroni	3	3	3	3	2
4	Azzahra salsabila	4	3	3	4	2
5	Bagas ferosa w	3	3	3	3	3
6	Benekditus yossy indrawan	3	3	3	3	2
7	Dhiya uddin rijalusalam	4	3	3	3	2
8	Dian eka wahyuningsih	4	3	3	3	3
9	Dipa hambali saputro	4	3	3	3	3
10	Erik setiawan	4	4	3	3	3
11	Faizal umron dyas abiyasa	3	3	3	3	3
12	Fitrianingrum	4	3	3	3	2
13	Gaga handika revangga saputra	3	4	3	2	3
14	Harry suryo laksono	4	3	3	2	3
15	Indra bara indarto	3	4	3	2	3
16	Isnanto nugroho	4	3	3	3	3
17	Kristandi prayuda bakti	4	4	4	3	3
18	M.riyadi	4	3	3	3	2
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	4	3	3	4	3
20	Miladiah setio wati	4	3	3	3	3
21	Mohamad bagus ardiyanto	4	4	3	3	3
22	Mustika ayu kusumaning budi	4	3	3	3	3
23	Prasetyo hernawandaru	4	3	4	3	3
24	Purwoko nurhadi	4	3	3	3	3
25	Ria astika putri	4	4	4	3	3
26	Riko aji pratama	3	3	3	3	2
27	Septian dwi wicaksono	3	3	3	3	2
28	Septiana ekarini	4	3	3	3	3
29	Suko febriyanto	4	4	3	3	3
30	Wahyu wiratmoko	4	3	3	3	2
31	Yanuar praswiarta	4	3	3	3	2

Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 3 Oleh Observer 2

No	Nama	Indikator Psikomotorik				
		A	B	C	D	E
1	Abyrizal helmi	3	3	3	2	2
2	Adi cahyo purnomo	4	3	3	3	2
3	Ali zamroni	3	3	3	3	2
4	Azzahra salsabila	4	3	3	3	3
5	Bagas ferosa w	3	3	3	3	3
6	Benekditus yossy indrawan	3	3	3	2	2
7	Dhiya uddin rijalusalam	4	3	3	3	2
8	Dian eka wahyuningsih	4	3	3	3	3
9	Dipa hambali saputro	4	3	3	3	2
10	Erik setiawan	4	4	3	3	3
11	Faizal umron dyas abiyasa	3	3	3	3	2
12	Fitrianingrum	4	3	3	3	2
13	Gaga handika revangga saputra	3	4	3	2	3
14	Harry suryo laksono	4	3	3	2	3
15	Indra bara indarto	3	4	3	2	3
16	Isnanto nugroho	4	3	3	3	3
17	Kristandi prayuda bakti	4	4	4	3	3
18	M.riyadi	4	3	3	3	2
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	4	4	3	4	3
20	Miladiah setio wati	4	3	3	3	3
21	Mohamad bagus ardiyanto	4	3	3	3	3
22	Mustika ayu kusumaning budi	4	3	3	3	3
23	Prasetyo hernawandaru	4	3	4	3	3
24	Purwoko nurhadi	4	3	3	3	3
25	Ria astika putri	4	4	3	3	3
26	Riko aji pratama	3	3	3	2	2
27	Septian dwi wicaksono	3	3	3	3	3
28	Septiana ekarini	4	3	3	3	3
29	Suko febriyanto	4	3	3	3	3
30	Wahyu wiratmoko	3	3	3	3	3
31	Yanuar praswiarta	4	3	3	3	2

Gabungan Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 1 Oleh Observer 1 dan 2

No	Nama	Indikator Psikomotorik					JML	NILAI	Rata-rata kelas
		A	B	C	D	E			
1	Abyrizal helmi	6	4	4	5	4	23	57,5	66
2	Adi cahyo purnomo	6	5	4	4	4	23	57,5	
3	Ali zamroni	7	4	6	4	4	25	62,5	
4	Azzahra salsabila	8	6	6	6	4	30	75	
5	Bagas ferosa w	8	6	4	4	4	26	65	
6	Benekditus yossy indrawan	6	4	4	4	3	21	52,5	
7	Dhiya uddin rijalusalam	8	6	6	6	4	30	75	
8	Dian eka wahyuningsih	8	6	6	4	4	28	70	
9	Dipa hambali saputro	8	4	6	4	4	26	65	
10	Erik setiawan	8	8	6	6	6	34	85	
11	Faizal umron dyas abiyasa	6	5	4	4	4	23	57,5	
12	Fitrianingrum	8	6	6	4	4	28	70	
13	Gaga handika revangga saputra	8	6	4	4	4	26	65	
14	Harry suryo laksono	7	6	4	4	4	25	62,5	
15	Indra bara indarto	8	6	6	4	4	28	70	
16	Isnanto nugroho	6	6	6	4	4	26	65	66,563
17	Kristandi prayuda bakti	8	6	6	6	6	32	80	
18	M.riyadi	6	6	5	4	4	25	62,5	
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	8	6	6	6	5	31	77,5	
20	Miladiah setio wati	6	6	6	4	4	26	65	
21	Mohamad bagus ardiyanto	8	6	6	5	4	29	72,5	
22	Mustika ayu kusumaning budi	6	6	6	5	4	27	67,5	
23	Prasetyo hernawandaru	8	6	6	4	4	28	70	
24	Purwoko nurhadi	6	6	4	4	4	24	60	
25	Ria astika putri	8	6	6	6	4	30	75	
26	Riko aji pratama	6	4	6	3	2	21	52,5	
27	Septian dwi wicaksono	6	6	6	4	3	25	62,5	
28	Septiana ekarini	8	6	6	4	4	28	70	
29	Suko febriyanto	8	6	5	4	4	27	67,5	
30	Wahyu wiratmoko	6	6	4	4	4	24	60	
31	Yanuar praswiarta	6	4	5	4	4	23	57,5	

Gabungan Hasil Observasi Aspek Psikomotorik Pertemuan 3 Oleh Observer 1 dan 2

No	Nama	Indikator Psikomotorik					JML	NILAI	Rata-rata kelas
		A	B	C	D	E			
1	Abyrizal helmi	6	6	6	5	4	27	67,5	75
2	Adi cahyo purnomo	8	6	6	6	4	30	75	
3	Ali zamroni	6	6	6	6	4	28	70	
4	Azzahra salsabila	8	6	6	7	5	32	80	
5	Bagas ferosa w	6	6	6	6	6	30	75	
6	Benekditus yossy indrawan	6	6	6	5	4	27	67,5	
7	Dhiya uddin rijalusalam	8	6	6	6	4	30	75	
8	Dian eka wahyuningsih	8	6	6	6	6	32	80	
9	Dipa hambali saputro	8	6	6	6	5	31	77,5	
10	Erik setiawan	8	8	6	6	6	34	85	
11	Faizal umron dyas abiyasa	6	6	6	6	5	29	72,5	
12	Fitrianingrum	8	6	6	6	4	30	75	
13	Gaga handika revangga saputra	6	8	6	4	6	30	75	
14	Harry suryo laksono	8	6	6	4	6	30	75	
15	Indra bara indarto	6	8	6	4	6	30	75	
16	Isnanto nugroho	8	6	6	6	6	32	80	80
17	Kristandi prayuda bakti	8	8	8	6	6	36	90	
18	M.riyadi	8	6	6	6	4	30	75	
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	8	7	6	8	6	35	87,5	
20	Miladiyah setio wati	8	6	6	6	6	32	80	
21	Mohamad bagus ardiyanto	8	7	6	6	6	33	82,5	
22	Mustika ayu kusumaning budi	8	6	6	6	6	32	80	
23	Prasetyo hernawandaru	8	6	8	6	6	34	85	
24	Purwoko nurhadi	8	6	6	6	6	32	80	
25	Ria astika putri	8	8	7	6	6	35	87,5	
26	Riko aji pratama	6	6	6	5	4	27	67,5	
27	Septian dwi wicaksono	6	6	6	6	5	29	72,5	
28	Septiana ekarini	8	6	6	6	6	32	80	
29	Suko febriyanto	8	7	6	6	6	33	82,5	
30	Wahyu wiratmoko	7	6	6	6	5	30	75	
31	Yanuar praswiarta	8	6	6	6	4	30	75	

Peningkatan Setiap Aspek/Kompetensi

No	Nama	Kompetensi			JML
		Kognitif	Afektif	Psikomotorik	
1	Abyrizal helmi	16,7	15,0	10,0	41,7
2	Adi cahyo purnomo	11,1	17,5	17,5	46,1
3	Ali zamroni	11,1	17,5	7,5	36,1
4	Azzahra salsabila	0,0	10,0	5,0	15,0
5	Bagas ferosa w	0,0	15,0	10,0	25,0
6	Benekditus yossy indrawan	16,7	15,0	15,0	46,7
7	Dhiya uddin rijalusalam	0,0	7,5	0,0	7,5
8	Dian eka wahyuningsih	5,6	15,0	10,0	30,6
9	Dipa hambali saputro	5,6	12,5	12,5	30,6
10	Erik setiawan	5,6	2,5	0,0	8,1
11	Faizal umron dyas abiyasa	0,0	10,0	15,0	25,0
12	Fitrianingrum	0,0	10,0	5,0	15,0
13	Gaga handika revangga saputra	5,6	20,0	10,0	35,6
14	Harry suryo laksono	11,1	15,0	12,5	38,1
15	Indra bara indarto	0,0	20,0	5,0	25,0
16	Isnanto nugroho	16,7	12,5	15,0	44,2
17	Kristandi prayuda bakti	0,0	10,0	10,0	20,0
18	M.riyadi	22,2	25,0	12,5	59,7
19	Mahendra kurnia widhiatmoko	0,0	10,0	10,0	20,0
20	Miladiah setio wati	27,8	22,5	15,0	65,3
21	Mohamad bagus ardiyanto	5,6	22,5	10,0	38,1
22	Mustika ayu kusumaning budi	5,6	22,5	12,5	40,6
23	Prasetyo hernawandaru	5,6	12,5	15,0	33,1
24	Purwoko nurhadi	16,7	20,0	20,0	56,7
25	Ria astika putri	5,6	7,5	12,5	25,6
26	Riko aji pratama	27,8	20,0	15,0	62,8
27	Septian dwi wicaksono	22,2	17,5	10,0	49,7
28	Septiana ekarini	5,6	20,0	10,0	35,6
29	Suko febriyanto	5,6	17,5	15,0	38,1
30	Wahyu wiratmoko	22,2	20,0	15,0	57,2
31	Yanuar praswiarta	16,7	20,0	17,5	54,2

Tabel Kisi-Kisi Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Deskripsi	Nomor Soal	Σ Soal	Jenis Tes
Merakit sistem PLC untuk keperluan otomasi industri	Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	Siswa dapat menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	1, 2, 3,12	4	<i>Pretest- Posttest</i>
			Siswa dapat memahami tentang fungsi dari instruksi <i>KEEP</i> , <i>TIMER</i> dan <i>COUNTER</i>	10,11,13,14, 15,16,17	7	<i>Pretest- Posttest</i>
		Mengetes sistem kendali berbasis PLC/SCADA yang sudah dirakit	Siswa dapat merancang dan membuat program dengan menggunakan instruksi <i>KEEP</i> , <i>TIMER</i> dan <i>COUNTER</i>	4,5,6,7,8,9	6	<i>Pretest- Posttest</i>
			Siswa dapat mengetes program yang telah dibuat dan dapat menyelesaikan masalah jika ditemui dalam proses pengetesan	18,19,20	3	<i>Pretest- Posttest</i>

- Tingkat pengetahuan (*knowledge*) = kemampuan seseorang untuk mengingat atau mengulang kembali suatu pengetahuan yang pernah diterima. Soal nomor : 1,12,14,16,17
- Tingkat pemahaman (*comprehension*) = kemampuan seseorang untuk mengartikan, menyatakan, menerjemahkan sesuatu dengan bahasa dan caranya sendiri tentang pengetahuan yang pernah diketahui. Soal nomor : 2,4,5,13,15
- Tingkat penerapan (*application*) = kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan yang pernah diterima untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Soal nomor : 3,10,11,18
- Tingkat analisis (*analysis*) = kemampuan seseorang untuk menjabarkan suatu bahan menjadi bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan dari bagian-bagian tersebut. Soal nomor : 6,7
- Tingkat sintesis (*synthesis*) = kemampuan seseorang dalam mengkaitkan berbagai unsur pengetahuan yang ada menjadi pola baru yang lebih konkret dan menyeluruh. Nomor soal : 8,9
- Tingkat evaluasi (*evaluation*) = kemampuan seseorang dalam menentukan keputusan yang tepat berdasarkan kriteria pengetahuan yang dimilikinya. Nomor soal : 19,20

TES

INSTRUMEN *PRETEST* DAN *POSTTEST*

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

NO PRESENSI : _____



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2014

PETUNJUK PENGISIAN TES

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

Contoh:

No	Jawaban				
1.	A	B	C	D	E

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

Contoh:

No	Jawaban				
1.	A	B	C	D	E

Gambar untuk soal nomer 1.



- Tegangan yang diperlukan untuk mengaktifkan PLC omron CP1L bernilai ?
 - AC220V
 - DC220V
 - AC24V
 - DC24V
 - DC14V
- Alamat 0.01 pada PLC omron CP1L berfungsi sebagai ?
 - Input
 - Output
 - Memory
 - Counter
 - Timer
- Saklar *Normally Open* dapat dikatakan ON jika ?
 - Terbuka
 - Terdapat sumber tegangan
 - Terhubung
 - Hidup
 - Terputus
- Nilai tegangan yang keluar dari Outputan PLC jika relay didalamnya aktif akan sama besar dengan tegangan dari ?
 - Power PLC
 - Common Input
 - Common Output
 - Inputan Sensor/tombol
 - Outputan Sensor/tombol
- Berikut ini tabel kebenaran untuk gerbang logika ?

A	B	Q
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

- AND
- OR
- NAND
- XAND
- XOR

6. Berikut ini tabel kebenaran untuk gerbang logika ?

A	B	Q
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

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

7. Berikut ini tabel kebenaran untuk gerbang logika ?

A	B	Q
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

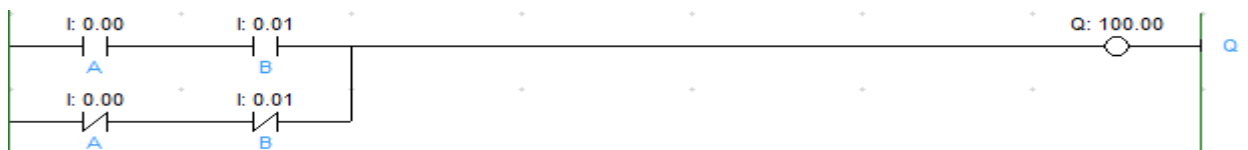
- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. XAND
- e. XOR

8. Berikut ini tabel kebenaran untuk gerbang logika ?

A	B	Q
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

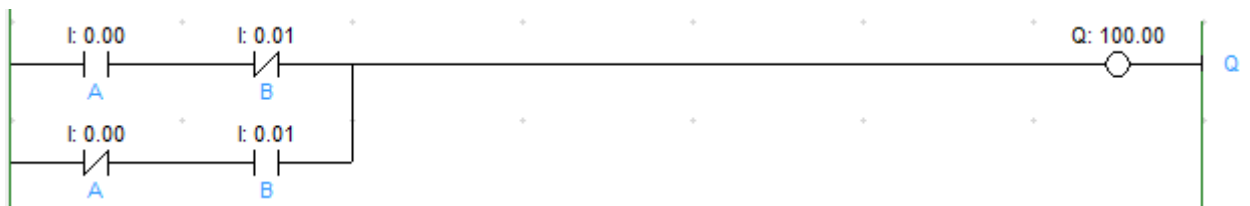
- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. XAND
- e. XOR

9. Ladder diagram berikut jika tombol A dan B (*Normally Open*) ditekan bersamaan maka apa yang terjadi pada lampu dengan alamat Q: 100.00?



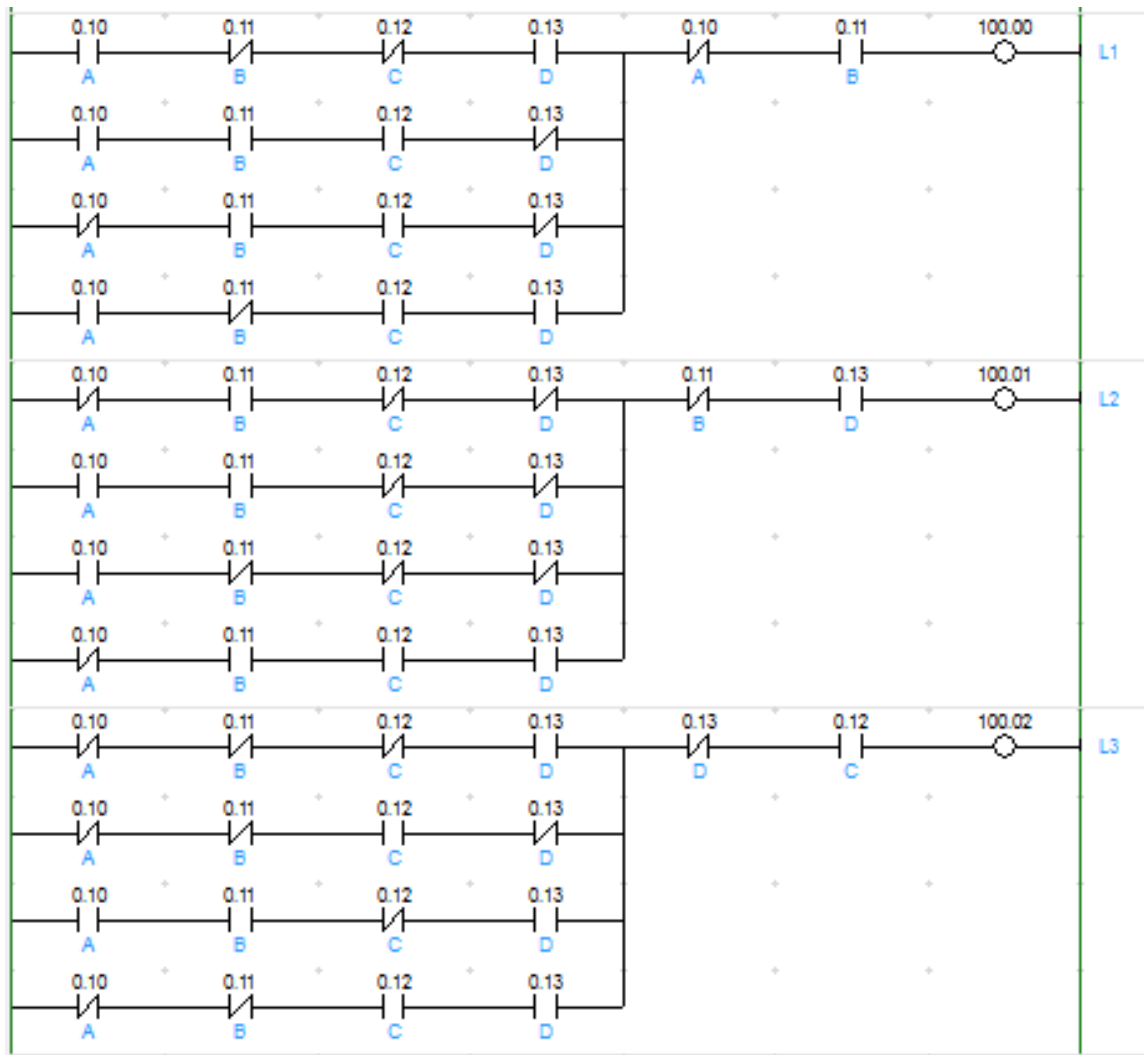
- a. Mati
- b. Nyala
- c. Berkedip
- d. Terputus
- e. Tersambung

10. Ladder diagram berikut jika tombol A dan B (*Normally Open*) ditekan bersamaan maka apa yang terjadi pada lampu dengan alamat Q: 100.00?



- a. Mati
- b. Nyala
- c. Berkedip
- d. Terputus
- e. Tersambung

Gambar untuk soal nomer 10, 11 dan 12.



11. Pada gambar tersebut L1 akan aktif jika tombol ?

- a. A dan D ditekan
- b. A dan B ditekan
- c. A, B, dan C ditekan
- d. B dan C ditekan
- e. B dan D ditekan

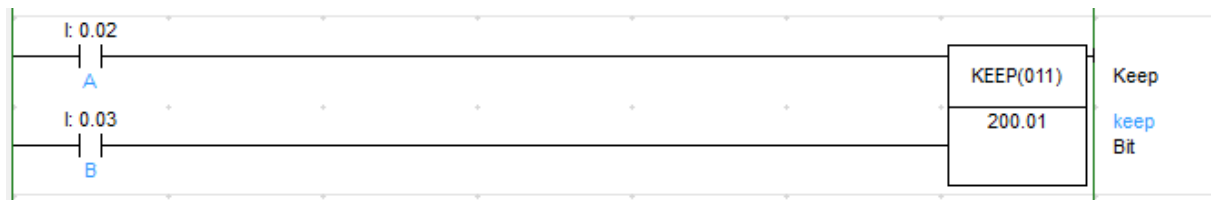
12. Pada gambar tersebut L2 akan aktif jika tombol ?

- a. B ditekan
- b. A dan C ditekan
- c. A dan D ditekan
- d. B dan C ditekan
- e. B, C dan D ditekan

13. Pada gambar tersebut L3 akan aktif jika tombol ?

- a. D ditekan
- b. C ditekan
- c. C dan D ditekan
- d. A, B dan D ditekan
- e. B dan D ditekan

Gambar untuk soal nomer 14 dan 15.



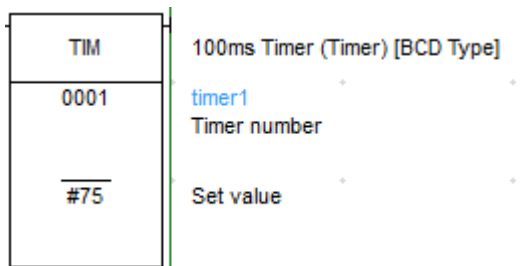
14. Pada gambar tersebut tombol A berfungsi sebagai ?

- a. START
- b. STOP
- c. SET
- d. RESET
- e. MEMORI

15. Pada gambar tersebut tombol B berfungsi sebagai ?

- f. START
- g. STOP
- h. SET
- i. RESET
- j. MEMORI

16. Pada gambar berikut ini nilai 75 berarti nilai timer yang diberikan selama ?



- a. 0,75 menit
- b. 1,25 menit
- c. 7,5 menit
- d. 12,5 menit
- e. 75 menit

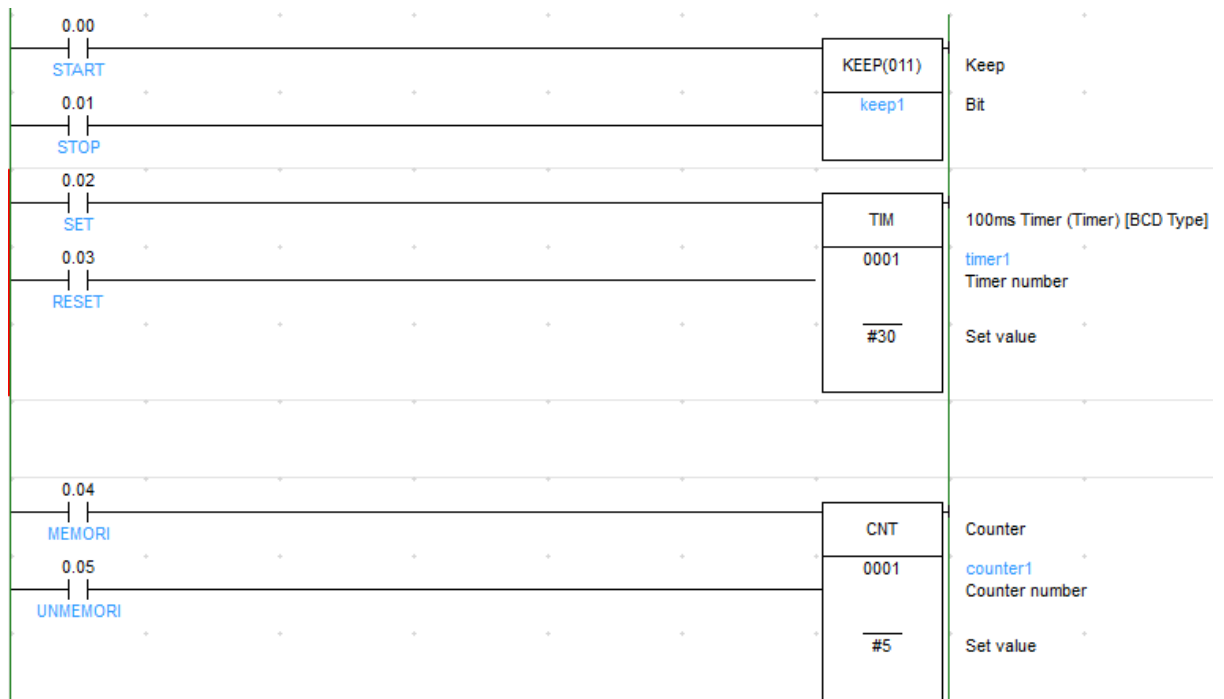
Gambar untuk soal nomer 17.



17. Dari gambar tersebut karakter X seharusnya berisi ?

- a. CTR1
- b. CTR0001
- c. C0001
- d. CNT0001
- e. CNT1

18. Pada potongan program berikut ini terjadi **error**, **error** tersebut karena terdapat tombol/inputan?



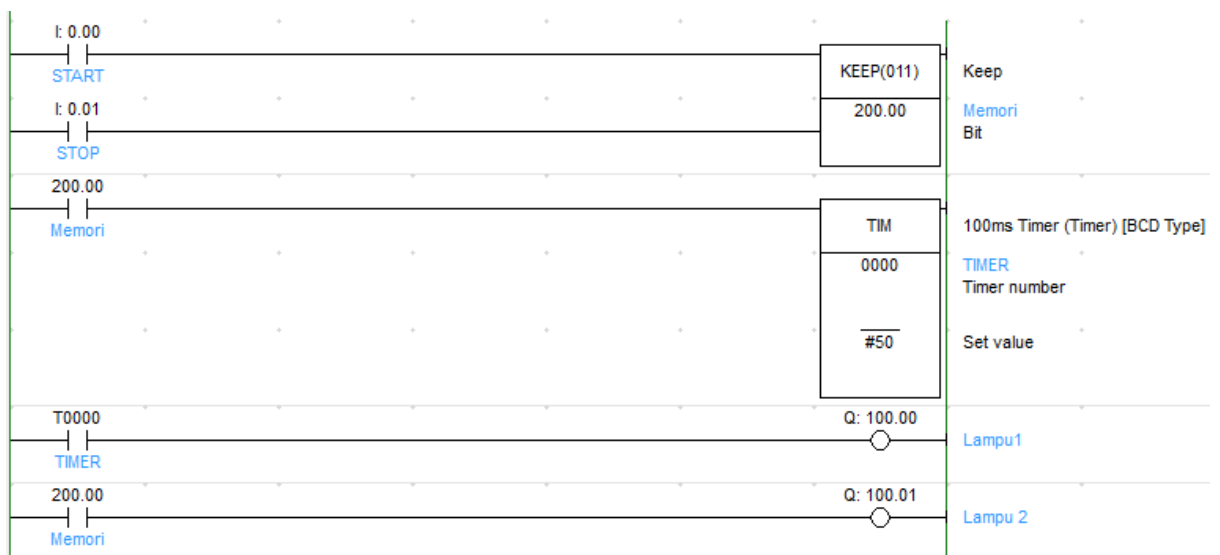
- a. START
- b. STOP
- c. SET
- d. RESET
- e. MEMORI

19. Pada program berikut jika ditekan tombol START dan kemudian dilepas maka apa yang akan terjadi ?



- a. Lampu 1 dan Lampu 2 menyala
- b. Lampu 1 dan Lampu 2 mati
- c. Lampu 1 nyala dan Lampu 2 mati
- d. Lampu 1 mati dan Lampu 2 nyala
- e. Lampu 1 dan Lampu 2 nyala kemudian mati

20. Pada program berikut jika ditekan tombol START dan kemudian dilepas maka apa yang akan terjadi ?



- a. Lampu 1 dan Lampu 2 menyala setelah timer habis
- b. Lampu 1 dan Lampu 2 mati setelah timer habis
- c. Lampu 1 nyala dan Lampu 2 mati setelah timer habis
- d. Lampu 1 mati dan Lampu 2 nyala setelah timer habis
- e. Lampu 1 dan Lampu 2 nyala kemudian mati setelah timer habis

INSTRUMEN PENELITIAN

**PENINGKATAN KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA
SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN *GROUP
INVESTIGATION* DI SMKN 2 DEPOK, SLEMAN**

INSTRUMEN PENILAIAN AFEKTIF SISWA



**OLEH :
TOHAR SYAIFUL HUDA
NIM. 09518241012**

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

INSTRUMEN AFEKTIF SISWA

a. Petunjuk Instrumen Afektif Siswa.....	3
b. Kisi-Kisi Instrumen Afektif Siswa.....	4
c. Rubrik Penilaian Afektif Siswa	4
d. Lembar Penilaian Afektif Siswa.....	6

a. Petunjuk Instrumen Afektif Siswa

1. Amatilah kegiatan praktikum siswa!.
2. Nyatakan pendapat anda pada kolom yang tersedia dengan memberikan TANDA CHECK (√) sesuai dengan kriteria penilaian pada kolom yang tersedia!
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban berdasarkan rubrik penilaian afektif siswa.

Contoh :

No.	Indikator Aspek Afektif Siswa	Deskripsi Ketercapaian	Skor
A	Memperhatikan pelajaran	Siswa membuat gaduh dan berjalan-jalan selama pelajaran	1
		Siswa bergurau dengan teman sebelah selama pelajaran	2
		Siswa diam tetapi sibuk melakukan kegiatan lain saat pelajaran(ngegame,online)	3
		Siswa memperhatikan pelajaran	4

Jika kriteria yang muncul dari aspek memperhatikan pelajaran adalah **“Siswa memperhatikan pelajaran”** maka isikan hasil pengamatan anda pada kolom penilaian berikut.

No.	Nama	Kriteria Penilaian Aspek Afektif Siswa																				Σ
		A				B				C				D				E				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Abyrizal helmi				√																	
2	Adi cahyo purnomo				√																	
3	Ali zamroni				√																	
4	Azzahra salsabila				√																	

b. Kisi-Kisi Instrumen Afektif Siswa

No	Komponen Aspek Afektif	Indikator Aspek Afektif Siswa
1	Pengenalan	F. Memperhatikan pelajaran
2	Pemberian respon	G. Mengikuti perintah/bertanya kepada guru
3	Penghargaan terhadap nilai	H. Mengemukakan argumen
4	Pengorganisasian	I. Kerjasama kelompok
5	Pengamalan	J. Mengerjakan tugas

c. Rubrik Penilaian Afektif Siswa

No.	Indikator Aspek Afektif Siswa	Deskripsi Ketercapaian	Skor
A	Memperhatikan pelajaran	Siswa membuat gaduh dan berjalan-jalan selama pelajaran	1
		Siswa bergurau dengan teman sebelah selama pelajaran	2
		Siswa diam tetapi sibuk melakukan kegiatan lain saat pelajaran(ngegame,online)	3
		Siswa memperhatikan pelajaran	4
B	Mengikuti perintah/bertanya kepada guru	Siswa tidak mengikuti perintah/bertanya kepada guru	1
		Siswa mengikuti perintah, tetapi tidak bertanya kepada guru	2
		Siswa mengikuti perintah dan bertanya kepada guru	3
		Siswa mengikuti perintah dan sering bertanya kepada guru	4

C	Mengemukakan argumen	Siswa tidak pernah mengemukakan argumen pada teman sekelas dan sekelompoknya	1
		Siswa tidak pernah mengemukakan argumen pada teman sekelas, tetapi pernah (1-2kali) pada teman sekelompoknya	2
		Siswa pernah (1-2kali) mengemukakan argumen pada teman sekelas dan sekelompoknya	3
		Siswa sering (>2kali) mengemukakan argumen pada teman sekelas dan sekelompoknya	4
D	Kerjasama kelompok	Siswa hanya bergurau dan membuat gaduh dalam kelompok	1
		Siswa diam tetapi sibuk melakukan kegiatan lain (ngegame,online)	2
		Siswa menjalin kerjasama terhadap sesama anggota kelompok tetapi sambil bergurau	3
		Siswa menjalin kerjasama terhadap sesama anggota kelompok dengan serius	4
E	Mengerjakan tugas	Siswa tidak mengerjakan tugas yang diberikan	1
		Siswa mengerjakan tugas dengan 50% benar	2
		Siswa mengerjakan tugas dengan 75% benar	3
		Siswa mengerjakan tugas dengan benar atau 100% benar	4

d. Lembar Penilaian Afektif Siswa

No.	Nama	Kriteria Penilaian Aspek Afektif Siswa																				Σ
		A				B				C				D				E				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Abyrizal helmi																					
2	Adi cahyo purnomo																					
3	Ali zamroni																					
4	Azzahra salsabila																					
5	Bagas ferosa w																					
6	Benekditus yossy indrawan																					
7	Dhiya uddin rijalusalam																					
8	Dian eka wahyuningsih																					
9	Dipa hambali saputro																					
10	Ewic setiawan																					
11	Faizal umron dyas abiyasa																					
12	Fitrianingrum																					
13	Gaga handika revangga saputra																					
14	Harry suryo laksono																					
15	Indra bara indarto																					
16	Isnanto nugroho																					
17	Kristandi prayuda bakti																					
18	M.riyadi																					
19	Mahendra kurnia widhiatmoko																					
20	Miladiah setio wati																					
21	Mohamad bagus ardiyanto																					
22	Mustika ayu kusumaning budi																					
23	Prasetyo hernawandaru																					

24	Purwoko nurhadi																								
25	Ria astika putri																								
26	Riko aji pratama																								
27	Septian dwi wicaksono																								
28	Septiana ekarini																								
29	Suko febriyanto																								
30	Wahyu wiratmoko																								
31	Yanuar praswiarta																								
Jumlah Skor																									
Rerata Skor																									
Persen																									

Catatan : Nilai rata-rata indikator yang dilaksanakan = Rerata Skor
Skor maksimal deskripsi ketercapaian = 4

Acuan Penilaian

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{nilai rata-rata indikator yang dilaksanakan}}{\text{Skor maksimal deskripsi ketercapaian}} \times 100$$

INSTRUMEN PENELITIAN

**PENINGKATAN KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA
SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN *GROUP*
INVESTIGATION DI SMKN 2 DEPOK, SLEMAN**

INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTORIK SISWA



**OLEH :
TOHAR SYAIFUL HUDA
NIM. 09518241012**

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

INSTRUMEN PSIKOMOTORIK SISWA

a. Petunjuk Instrumen Psikomotorik Siswa.....	3
b. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik Siswa.....	4
c. Rubrik Penilaian Psikomotorik Siswa	4
d. Lembar Penilaian Psikomotorik Siswa.....	6

a. Petunjuk Instrumen Psikomotorik Siswa

1. Amatilah kegiatan praktikum siswa!.
2. Nyatakan pendapat anda pada kolom yang tersedia dengan memberikan poin nilai sesuai dengan kriteria penilaian pada kolom yang tersedia!
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban berdasarkan rubrik penilaian psikomotorik siswa.

Contoh :

No.	Indikator Aspek Psikomotorik Siswa	Deskripsi Ketercapaian	Skor
A	Mengikuti Petunjuk/arahan	Siswa tidak mengikuti petunjuk/arahan	1
		Siswa mengikuti petunjuk/arahan tetapi masih salah (benar 50%)	2
		Siswa mengikuti petunjuk/arahan hampir benar (benar 75%)	3
		Siswa mengikuti petunjuk/arahan dengan benar (benar 100%)	4

Jika kriteria yang muncul dari aspek Mengikuti Petunjuk/arahan adalah **“Siswa mengikuti petunjuk/arahan dengan benar (benar 100%)”** maka isikan hasil pengamatan anda pada kolom penilaian berikut.

No.	Nama	Kriteria Penilaian Aspek Afektif Siswa																				Σ
		A				B				C				D				E				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Abyrizal helmi				√																	
2	Adi cahyo purnomo				√																	
3	Ali zamroni				√																	
4	Azzahra salsabila				√																	

b. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik Siswa

No	Komponen Aspek Psikomotorik	Indikator Aspek Psikomotorik Siswa
1	Meniru (immitation)	F. Mengikuti Petunjuk/arahan
2	Manipulasi	G. Mengulangi tanpa melihat petunjuk/contoh(kaku)
3	Ketepatan Gerakan	H. Mengulangi dengan fasih
4	Artikulasi	I. Melakukan kegiatan lain dengan lancar dan rapi
5	Naturalisasi	J. Melakukan kegiatan lain dengan otomatis/spontan

c. Rubrik Penilaian Psikomotorik Siswa

No.	Indikator Aspek Psikomotorik	Deskripsi Ketercapaian	Skor
A	Mengikuti Petunjuk/arahan	Siswa tidak mengikuti petunjuk/arahan	1
		Siswa mengikuti petunjuk/arahan tetapi masih salah (benar 50%)	2
		Siswa mengikuti petunjuk/arahan hampir benar (benar 75%)	3
		Siswa mengikuti petunjuk/arahan dengan benar (benar 100%)	4
B	Mengulangi tanpa melihat petunjuk/contoh(kaku)	Siswa tidak bisa mengulangi tanpa melihat petunjuk/contoh(kaku)	1
		Siswa sering melihat petunjuk/arahan (>2kali)	2

		Siswa terkadang melihat petunjuk/arahan (1-2kali)	3
		Siswa bisa mengulangi tanpa melihat petunjuk/contoh(kaku)	4
C	Mengulangi dengan fasih	Siswa tidak bisa mengulangi dengan fasih (>4kali kesalahan)	1
		Siswa bisa mengulang dengan 3-4 kali kesalahan	2
		Siswa bisa mengulang dengan 1-2 kali kesalahan	3
		Siswa bisa mengulangi dengan fasih (lancar)	4
D	Melakukan kegiatan lain dengan lancar dan rapi	Siswa melakukan kegiatan lain dengan banyak kesalahan dan tidak rapi	1
		Siswa melakukan kegiatan lain dengan benar tetapi kaku/banyak bertanya dan tidak rapi	2
		Siswa bisa melakukan kegiatan lain dengan lancar tetapi tidak rapi	3
		Siswa bisa melakukan kegiatan lain dengan lancar dan rapi	4
E	Melakukan kegiatan lain dengan otomatis/spontan	Siswa tidak bisa melakukan kegiatan lain dengan otomatis/spontan	1
		Siswa bisa melakukan kegiatan lain dengan otomatis/spontan tetapi banyak kesalahan (benar 50%)	2

		Siswa bisa melakukan kegiatan lain dengan otomatis/spontan dan sedikit kesalahan (benar 75%)	3
		Siswa bisa melakukan kegiatan lain dengan otomatis/spontan dan benar (benar 100%)	4

d. Lembar Penilaian Psikomotorik Siswa

No.	Nama	Kriteria Penilaian Aspek Afektif Siswa																				Σ
		A				B				C				D				E				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Abyrizal helmi																					
2	Adi cahyo purnomo																					
3	Ali zamroni																					
4	Azzahra salsabila																					
5	Bagas ferosa w																					
6	Benekditus yossy indrawan																					
7	Dhiya uddin rijalusalam																					
8	Dian eka wahyuningsih																					
9	Dipa hambali saputro																					
10	Ewic setiawan																					
11	Faizal umron dyas abiyasa																					
12	Fitrianingrum																					
13	Gaga handika revangga saputra																					
14	Harry suryo laksono																					
15	Indra bara indarto																					
16	Isnanto nugroho																					
17	Kristandi prayuda																					

UJI KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN

**PENINGKATAN KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA
SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN *GROUP*
INVESTIGATION DI SMKN 2 DEPOK, SLEMAN**



**OLEH :
TOHAR SYAIFUL HUDA
NIM. 09518241012**

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

a. Kisi-Kisi Lembar Uji Kelayakan Media Pembelajaran

No	Aspek	Kriteria Yang Dinilai
1	Kualitas Isi dan Tujuan	Kesesuaian media pembelajaran Simulator Penekuk Kawat untuk mendukung isi pembelajaran dalam mencapai tujuan kompetensi dasar
2	Kualitas Teknis	Pengoperasian media pembelajaran Simulator Penekuk Kawat dalam pembelajaran
		Mutu teknis / unjuk kerja media pembelajaran Simulator Penekuk Kawat
3	Kualitas Instruksional	Sasaran media pembelajaran Simulator Penekuk Kawat

b. Lembar Uji Kelayakan Media Pembelajaran

No	Kriteria / Pernyataan	Skala Penilaian			
		TS	KS	S	SS
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian media pembelajaran Simulator Penekuk Kawat untuk mendukung isi pembelajaran dalam mencapai tujuan kompetensi dasar				
	a. Memahami pemrograman input-output PL				
	b. Memahami pemrograman timer PLC				
2.	Pengoperasian media pembelajaran Simulator Penekuk Kawat dalam pembelajaran				
	a. Dapat dioperasikan dengan mudah				
	b. Mudah dipindah-pindah (fleksibel)				
3.	Sasaran media pembelajaran Simulator Penekuk Kawat				
	a. Digunakan sesuai dengan mata pelajaran				
	b. Digunakan relevan dengan standar kompetensi mata pelajaran				

	c. Digunakan sesuai dengan metode pembelajaran				
4.	Mutu teknis / unjuk kerja media pembelajaran Simulator Penekuk Kawat				
	a. Dapat berfungsi dengan baik				
	b. Komponen terpasang dengan baik dan sesuai				

Keterangan :

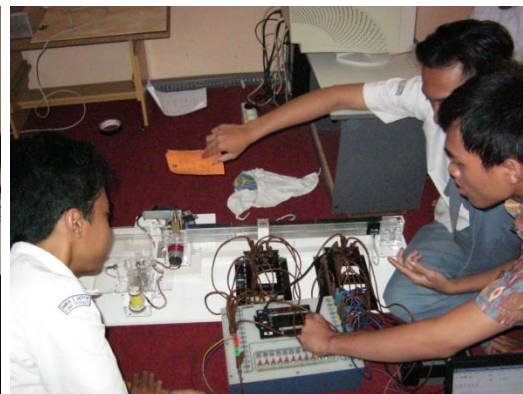
TS : Tidak Setuju

KS : Kurang Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

Lampiran Dokumentasi





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

Yogyakarta, 13 Desember 2013

Hal : Permohonan Validasi

Lamp : 1 bendel

Kepada Yth. Bapak Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Teknik UNY

Di Yogyakarta

Dengan ini saya mohon dengan hormat kesedian bapak untuk memberi *Judgement*, saran serta masukan mengenai instrument penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Perakitan Sistem PLC Dengan Media Simulator Penekuk Kawat Dan Metode Pembelajaran *Group Investigation* Di SMKN 2 Depok, Sleman". Bersama ini saya sertakan kisi-kisi instrument penelitian.

Demikian permohonan saya, atas bantuan Bapak saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Pembimbing,

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

Pemohon,

Tohar Syaiful Huda
NIM. 09518241012



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

**SURAT KETERANGAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng
NIP. : 19760720 200112 1 002

Telah membaca instrumen penelitian dari proposal penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Perakitan Sistem PLC Dengan Media Simulator Penekuk Kawat Dan Metode Pembelajaran *Group Investigation* Di SMKN 2 Depok, Sleman", yang diajukan oleh :

Nama : Tohar Syaiful Huda
NIM : 09518241012
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 :

.....
.....
.....

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Desember 2013

Validator,

Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng

NIP. 19760720 200112 1 002

*) Coret yang tidak perlu



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

Yogyakarta, 13 Desember 2013

Hal : Permohonan Validasi

Lamp : 1 bendel

Kepada Yth. Bapak Ilmawan Mustaqim, S.Pd. T.,M.T
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik UNY
Di Yogyakarta

Dengan ini saya mohon dengan hormat kesedian bapak untuk memberi *Judgement*, saran serta masukan mengenai instrument penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Perakitan Sistem PLC Dengan Media Simulator Penekuk Kawat Dan Metode Pembelajaran *Group Investigation* Di SMKN 2 Depok, Sleman". Bersama ini saya sertakan kisi-kisi instrument penelitian.

Demikian permohonan saya, atas bantuan Bapak saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Pembimbing,

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

Pemohon,

Tohar Syaiful Huda
NIM. 09518241012



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

**SURAT KETERANGAN VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng
NIP. : 19760720 200112 1 002

Setelah menguji Media Simulator Penekuk Kawat yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Perakitan Sistem PLC Dengan Media Simulator Penekuk Kawat Dan Metode Pembelajaran *Group Investigation* Di SMKN 2 Depok, Sleman", yang diajukan oleh :

Nama : Tohar Syaiful Huda
NIM : 09518241012
Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Menyatakan bahwa Media Simulator Penekuk Kawat Layak / ~~Tidak Layak~~ *)
digunakan sebagai media pembelajaran dengan saran-saran sebagai berikut :

.....
.....
.....

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Januari 2014

Validator,

Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng

NIP. 19760720 200112 1 002

*) Coret yang tidak perlu



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

alamat : Kampus Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta

SURAT KETERANGAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

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

NIP. : 19801203 200501 1 003

Telah membaca instrumen penelitian dari proposal penelitian yang berjudul
"Peningkatan Kompetensi Perakitan Sistem PLC Dengan Media Simulator Penekuk
Kawat Dan Metode Pembelajaran *Group Investigation* Di SMKN 2 Depok, Sleman",
yang diajukan oleh :

Nama : Tohar Syaiful Huda

NIM : 09518241012

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 :

- Tata tulis diperbaiki
- Gambar diperjelas

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Desember 2013

Validator,

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

NIP. 19801203 200501 1 003

*) Coret yang tidak perlu



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 : 4184/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

16 Desember 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa Dan Perlindungan Masyarakat Provinsi DIY
2. Wali 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 Negeri 2 Depok

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "PENINGKATAN KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION DI SMKN 2 DEPOK SLEMAN", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Tohar Syaiful Huda	09518241012	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK NEGERI 2 DEPOK

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

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 16 Desember 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

09518241012 No 2085



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

SURAT KETERANGAN IJIN

070/Reg./VI/ 8533 /12 /2013

Membaca Surat : WD I Fakultas Teknik Universitas Negeri
Yogyakarta

Nomor : 4184/UN34.15/PL/2013

Tanggal : 16 Desember 2013

Perihal : IJIN RISET

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Penzinan bagi Pengujian 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 Rencana Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Penzinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta

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

Nama : Tohar Syaiful Huda

NIP/NIM : 09518241012

Alamat : Karangmalang, Yogyakarta

Judul : PENINGKATAN KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA SIMULATOR
PENENKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION DI SMKN 2
DEPOK SLEMAN

Lokasi : Kab. Sleman

Waktu : 17 Desember 2013 s/d 17 Maret 2014

Dengan Ketentuan

1. Menyampaikan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud.
2. Menyampaikan 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.jogjaprov.go.id dan menyerahkan naskah cetakan asli yang sudah di syahkan dan di bubuhi cap instansi.
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan.
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menyerahkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website : adbang.jogjaprov.go.id
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 17 Desember 2013



Tembusan:

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Bupati Sleman CQ Ka. Bappeda
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga DIY
4. WD I Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
5. Yang Berangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMK NEGERI 2 DEPOK
Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. 513515 Fax. 513438
E-mail : smkn2depok@yahoo.com
YOGYAKARTA 55281



SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 0257

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

Nama : TOHAR SYAIFUL HUDA
No.Induk Mahasiswa : 09518241012
Prodi / Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika
: Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 11 Februari - 10 Maret 2014 dengan judul "PENINGKATAN KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION DI SMK NEGERI 2 DEPOK "

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Sleman, 10 Maret 2014
Kepala Sekolah

Dr. Aragani Mizan Zakaria
NIP. 19630203 198803 1 010



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 3647 / 2013

TENTANG
PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
Nomor : 070/Kesbang/246/2013
Hal : Rekomendasi Penelitian

Tanggal : 18 Desember 2013

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : TOHAR SYAIFUL HUDA
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 958241012
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang, Yogyakarta
Alamat Rumah : Podorejo RT 03, RW 09, Ngaliyan, Semarang
No. Telp / HP : 085640557243
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
**PENINGKATAN KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA
SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN GROUP
INVESTIGATION DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**
Lokasi : SMK Negeri 2 Depok
Waktu : Selama 3 bulan mulai tanggal: 18 Desember 2013 s/d 18 Maret 2014

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 : 18 Desember 2013

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi



[Signature]

Dra. SUCI IRANI SINURAYA, M.Si, MM

Pembina IVa

NIP 19630112 198903 2 003

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
3. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman
4. Camat Depok
5. Ka. SMK Negeri 2 Depok
6. Dekan Fak. Teknik - UNY
7. Yang Bersangkutan



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

**SURAT KETERANGAN VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ilmawan Mustaqim, S.Pd T.,M.T
NIP. : 19801203 200501 1 003

Setelah menguji Media Simulator Penekuk Kawat yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Perakitan Sistem PLC Dengan Media Simulator Penekuk Kawat Dan Metode Pembelajaran *Group Investigation* Di SMKN 2 Depok, Sleman", yang diajukan oleh :

Nama : Tohar Syaiful Huda
NIM : 09518241012
Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Menyatakan bahwa Media Simulator Penekuk Kawat Layak / ~~Tidak Layak~~ *)
digunakan sebagai media pembelajaran dengan saran-saran sebagai berikut :

- *Lengkap dengan instruksi pendakian dan sistem kebutuhannya*
.....
.....

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Februari 2014
Validator,

Ilmawan Mustaqim, S. Pd T.,M.T
NIP. 19801203 200501 1 003

*) Coret yang tidak perlu