



**PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN
SISTEM PNEUMATIK DENGAN *PROGRAMMABLE
LOGIC CONTROLLER (PLC)* BERBASIS *FLASH*
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
KELAS XII KOMPETENSI KEAHLIAN TIPTL DI
SMK NEGERI 1 KEDUNGWUNI**

Skripsi

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

UNNES
UNIVERSITAS FERI ADIANTO MARANG

Oleh

NIM.5301412017

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Feri Adianto
NIM : 5301412017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul : Pemanfaatan Media Pembelajaran Sistem Pneumatik dengan
Programmable Logic Controller (PLC) Berbasis *Flash* untuk
Meningkatkan Hasil Belajar Kelas XII Kompetensi Keahlian
TIPTL di SMK Negeri 1 Kedungwuni

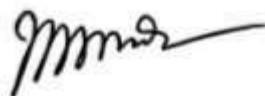
Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

UNNES

Semarang, 01 Januari 2017

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



Dr. I Made Sudana, M.Pd.

NIP. 195605081984031004



Drs. Sutarno, M.T.

NIP. 195510051984031001

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pemanfaatan Media Pembelajaran Sistem Pneumatik dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* Berbasis *Flash* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas XII Kompetensi Keahlian TIPTL di SMK Negeri 1 Kedungwuni” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 15 bulan Januari tahun 2017.

Oleh

Nama : Feri Adianto
NIM : 5301412017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Panitia:

Ketua

Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T.
NIP. 197805312005011002

Sekretaris

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji 1

Drs. Slamet Seno Adi, M.Pd., M.T.
NIP. 195812181985031004

Penguji 2/Pembimbing 1

Dr. I Made Sudana, M.Pd.
NIP. 195605081984031004

Penguji 3/Pembimbing 2

Drs. Sutarno, M.T.
NIP. 195510051984031001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. Nur Oudus, M.T.

NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

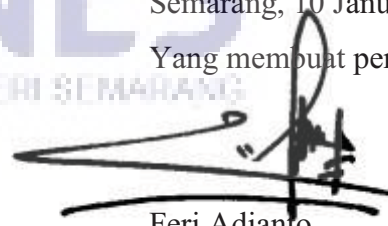
Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 10 Januari 2017

Yang membuat pernyataan,



Feri Adianto

NIM. 5301412017

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Moto

Long Life Education

Don't look at the book just from the cover

Persembahan

- *Untuk Orang tua tercinta, Bapak Khotim dan Ibu Kaenah yang selalu memeberikan do'a, dukungan dan kasih sayang yang tulus.*
- *For my sweetheart, Tri Rahayu yang telah memberikan do'a dan semangat kepada saya, serta banyak membantu dan memberi masukan dalam pembuatan skripsi ini.*
- *Keluarga besar SMK Negeri 1 Kedungwuni, atas kesempatan dan pengalamannya.*
- *My best friends, Dwi Yulianto, Siti Suparyuti, dan Agus Fahrudin terimakasih untuk kekeluargaan yang begitu hangat.*
- *Teman-teman jurusan Elektro angkatan 2012, terimakasih untuk persahabatan yang indah.*

ABSTRAK

Adianto, Feri. 2017. “*Pemanfaatan Media Pembelajaran Sistem Pneumatik dengan Programmable Logic Controller (PLC) Berbasis Flash untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas XII Kompetensi Keahlian TIPTL di SMK Negeri 1 Kedungwuni*”. Pembimbing: Dr. I Made Sudana, M.Pd. dan Drs. Sutarno, M.T.. Pendidikan Teknik Elektro.

Proses pembelajaran yang kurang didukung oleh media yang memadai diduga berdampak pada kurangnya kemampuan siswa secara akademis. Selain itu alat pendukung yang lain seperti bahan ajar, piranti alat praktik, lingkungan belajar dan alat evaluasi juga dapat mempengaruhi hasil belajar yang kurang maksimal. Sepertihalnya dengan sistem pneumatik akan lebih baik jika dilengkapi dengan media untuk menampilkan simulasi karena siswa akan lebih jelas dalam memahami materi tersebut. Penelitian pemanfaatan media berupa Media Pembelajaran Sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* Berbasis *Flash* ini bertujuan untuk mengetahui manfaat media dalam kegiatan proses belajar mengajar terhadap peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran tersebut.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen pengembangan dari *true eksperimental* dengan bentuk *Quasi Experimental Design* dengan jenis *Nonequivalent Control Group Design*. Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran berbasis *flash* dan pada kelas kontrol dengan media gambar dengan dibantu media *power point*. Metode pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi, tes dan observasi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh rata-rata nilai *post test* kelas eksperimen 88,93 dengan persentase ketuntasan belajar mencapai 100% dan rata-rata kelas kontrol 85,33 dengan persentase ketuntasan belajar 93%. Hasil uji signifikansi nilai *post test* diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,036 > t_{tabel} = 2,001$, yang berarti ada perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Simpulan dari penelitian ini adalah pemanfaatan media pembelajaran sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* berbasis *Flash* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) khususnya untuk materi sistem *pneumatik* dengan *programmable logic controller (PLC)*. Selain itu, terdapat peningkatan hasil belajar pada aspek afektif dan psikomotorik yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan nilai rata-rata tiap aspek kelas eksperimen yang lebih tinggi dari kelas kontrol. Sehingga penggunaan media pembelajaran tersebut mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa.

Kata Kunci: *Pemanfaatan, Media Pembelajaran, Hasil Belajar*

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Media Pembelajaran Sistem Pneumatik dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* Berbasis *Flash* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas XII Kompetensi Keahlian TIPTL di SMK Negeri 1 Kedungwuni”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Shalawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapat syafaat Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terimakasih serta penghargaan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Teknik, dan Dr. Ing. Dhidik P, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
3. Dr. I Made Sudana, M.Pd. dan Drs. Sutarno, M.T., Pembimbing I dan II yang penuh perhatian dan atas berkenaan memberi bimbingan dan dapat

dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya ini.

4. Drs. Slamet Seno Adi, M.Pd., M.T., Penguji yang telah memberikan masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
5. Semua dosen jurusan Teknik Elektro FT. UNNES yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
6. Keluarga besar mahasiswa jurusan Teknik Elektro angkatan 2012 atas kenangan yang tidak akan pernah terlupakan.
7. Drs. Roes Kamto, M.Si., selaku Kepala SMK Negeri 1 Kedungwuni yang telah memberikan izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
8. Drs. Edy Windriyanto, selaku Kepala Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) sekaligus guru pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) di SMK Negeri 1 Kedungwuni atas bimbingan dan kesempatan yang diberikan.
9. Seluruh siswa SMK Negeri 1 Kedungwuni atas bantuan dan dukungannya.
10. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di SMK.

Semarang, 10 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBER PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBER KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Perumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Penegasan Istilah	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori	9
2.1.1 Pembelajaran	9

2.1.2	Tinjauan Media Pembelajaran	11
2.1.3	Tinjauan Hasil Belajar	18
2.1.4	Tinjauan Adobe Flash	22
2.1.5	Tinjauan Dasar Pneumatik	24
2.1.6	Tinjauan Dasar Programmable Logic Controller (PLC)	25
2.2	Penelitian yang Relevan	27
2.3	Kerangka Pikir	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan	32
3.2	Populasi dan Sampel	32
3.2.1	Populasi Penelitian	32
3.2.2	Sampel Penelitian	33
3.3	Variabel Penelitian	33
3.3.1	Variabel Independent	34
3.3.2	Variabel Dependent	34
3.4	Desain Penelitian	34
3.5	Teknik Pengumpulan Data	37
3.5.1	Angket	37
3.5.2	Dokumentasi	37
3.5.3	Tes	38
3.5.4	Pra Pengujian Instrumen	39
3.5.5	Observasi	39
3.6	Teknik Analisis Data	40

3.6.1	Analisis Instrumen	40
3.6.2	Analisis Data Penelitian	46
3.7	Analisis Hasil Belajar Aspek Kognitif	51
3.8	Analisis Tanggapan Ahli Media dan Guru terhadap Media	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Deskripsi Data	53
4.1.1	Pembelajaran Pada Kelas Ekserimen	53
4.1.2	Pembelajaran Pada Kelas Kontrol	54
4.2	Analisis Data	55
4.3	Analisis Hasil Belajar Aspek Kognitif	63
4.4	Pembahasan	66
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN		77



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Desain Penelitian	36
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Validitas Soal Uji Coba	42
Tabel 3.3 Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal	44
Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Daya Beda Soal	46
Tabel 3.5 Kirteria Tanggapan Guru	52
Tabel 4.1 Hasil perhitungan uji normalitas data populasi	56
Tabel 4.2 Hasil perhitungan uji homogenitas data populasi	57
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i>	57
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i>	58
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Uji Kesamaan Dua Rata-rata Data <i>Pretest</i>	59
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Data <i>Post Test</i>	60
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Data <i>Post Test</i>	61
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Uji t Data <i>Post Test</i>	62
Tabel 4.9 Rata-Rata Hasil Belajar Aspek Kognitif	64
Tabel 4.10 Hasil Ketuntasan Hasil Belajar	64
Tabel 4.11 Hasil Belajar Terendah dan Tertinggi	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	31
Gambar 3.1 <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	35
Gambar 3.2 Langkah-langkah Penelitian	112
Gambar 4.1 Histogram Rata-rata Hasil Belajar Aspek Kognitif	63
Gambar 4.2 Histogram Hasil Belajar Nilai Terendah dan Tertinggi	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Siswa Kelas Uji Coba (XII TME)	78
Lampiran 2 Kisi-kisi Tes Uji Coba	79
Lampiran 3 Soal Tes Uji Coba	82
Lampiran 4 Kunci Jawaban Tes Uji Cona	91
Lampiran 5 Perhitungan Validitas Soal	92
Lampiran 6 Perhitungan Reliabilitas Instrumen	94
Lampiran 7 Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	95
Lampiran 8 Perhitungan Daya Pembeda Soal	96
Lampiran 9 Analisis Data Soal Uji Coba	98
Lampiran 10 Angket Ahli Media	99
Lampiran 11 Perhitungan Tanggapan Ahli Media	102
Lampiran 12 Angket Ahli Kontruksi	104
Lampiran 13 Perhitungan Tanggapan Ahli Kontruksi	106
Lampiran 14 Angket Ahli Materi	108
Lampiran 15 Perhitungan Tanggapan Ahli Materi	110
Lampiran 16 Langkah-langkah Penelitian	112
Lampiran 17 Silabus Mata Pelajaran	113
Lampiran 18 RPP Kelas Eksperimen	117
Lampiran 19 RPP Kelas Kontrol	122
Lampiran 20 Modul Sistem Pneumatik dengan (PLC)	127
Lampiran 21 Daftar Siswa Kelas Eksperimen (XII TIPTL 2)	160

Lampiran 22 Daftar Siswa Kelas Kontrol (XII TIPTL 1)	161
Lampiran 23 Kisi-kisi Soal Pre-test	162
Lampiran 24 Soal Pre-test	164
Lampiran 25 Kunci Jawaban Soal Pre-test	172
Lampiran 26 Nilai Pre-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	173
Lampiran 27 Kisi-kisi Soal Post Test	174
Lampiran 28 Soal Post Test	176
Lampiran 29 Kunci Jawaban Soal Post Test	184
Lampiran 30 Nilai Post Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	185
Lampiran 31 Permohonan Uji Coba Instrumen	186
Lampiran 32 Surat Keterangan Uji Media	187
Lampiran 33 Surat Ijin Penelitian	188
Lampiran 34 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	189



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang sangat pesat telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan diberbagai aspek sosial. Perkembangan teknologi ini juga harus diikuti dengan perkembangan pada Sumber Daya Manusia (SDM). Manusia sebagai pengguna teknologi harus mampu memanfaatkan teknologi maupun perkembangan teknologi tersebut.

Pendidikan merupakan salah satu sarana dalam menyiapkan peserta didik melalui berbagai pelatihan, pembelajaran, dan pengajaran serta pelatihan guna untuk menyiapkan generasi dimasa depan. Pendidikan memiliki makna strategis dalam memperbaiki dan memajukan kesejahteraan suatu bangsa. Hampir disetiap negara baik negara maju maupun berkembang berusaha untuk memperhatikan sistem pendidikannya. Indonesia sebagai negara berkembang juga sadar mengenai pentingnya pendidikan. Hal ini dibuktikan salah satunya tertuang pada Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003.

Menurut UU RI No. 20 Tahun 2003 pasal 1 tentang Pendidikan Nasional, “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”. Tujuan pendidikan dapat dicapai melalui proses

belajar. Slameto (2003: 2) menyatakan bahwa belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Berdasarkan definisi di atas, pendidikan dapat diartikan menjadi usaha sadar dan terencana yang dilakukan secara bersama-sama oleh seluruh komponen sistem pendidikan yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dan juga memberi timbal balik positif berupa kualitas diri baik bagi dirinya sendiri maupun negara.

Melihat penting dan strategisnya pendidikan, perlu secara bersama-sama memajukan dan mengembangkan sistem dalam pendidikan hingga komponen-komponen yang terlibat dalam dunia pendidikan. Hal ini sangat penting mengingat kemajuan teknologi yang terus berkembang. Pendidikan sebagai pencetak generasi penerus bangsa harus terus dikembangkan mengikuti perkembangan zaman. Slameto (2003: 67) menyatakan bahwa alat pelajaran erat hubungannya dengan cara belajar siswa, karena alat pelajaran yang dipakai oleh guru pada waktu mengajar dipakai pula oleh siswa untuk menerima bahan yang diajarkan itu. Alat pelajaran yang lengkap dan tepat akan memperlancar penerimaan bahan pelajaran yang diberikan kepada siswa. Jika siswa mudah menerima pelajaran dan menguasainya, maka belajarnya akan menjadi lebih giat dan lebih maju.

Semakin berkembangnya dunia teknologi dalam beberapa dekade terakhir ini menuntut pelaku dalam dunia pendidikan untuk mengikuti perkembangan

teknologi tersebut. Perkembangan teknologi di dalam dunia pendidikan mempunyai maksud untuk menciptakan pembelajaran semakin inovatif dan menarik. Pembelajaran yang menarik diharapkan dapat mendorong siswa untuk belajar lebih optimal baik itu dalam pembelajaran mandiri maupun pembelajaran di dalam kelas.

Melalui Visi Pendidikan Nasional dalam pendahuluan Permendiknas No. 41 Tahun 2007 yang menjelaskan bahwa “Visi Pendidikan Nasional adalah terwujudnya sistem pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa untuk memberdayakan semua warga negara Indonesia berkembang menjadi manusia yang berkualitas sehingga mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman”.

Salah satu inovasi yang dilakukan dalam usaha membangun teknologi dalam pendidikan adalah dengan mengembangkan media pembelajaran. Azhar Arsyad (2014: 10) dalam kesimpulannya Media Pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar. Dalam perkembangan teknologi media pembelajaran dapat berupa gambar, suara, video, maupun multimedia. Multimedia memiliki lebih dari satu media yang disatukan dalam suatu media, misalnya menggabungkan media audio dan visual gerak. Dalam hal ini teknologi media *Flash* sangatlah cocok digunakan dalam dunia pendidikan dikarenakan media ini berbasis animasi yang dapat kita sisipkan suara di dalamnya.

Sebagai sarana untuk perantara dan menyalurkan pesan, media pembelajaran dalam hal-hal tertentu bisa mewakili guru menyajikan informasi belajar kepada siswa. Karena mayoritas lembaga pendidikan formal masih belum menerapkan media pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam mengenal teknologi baru yang kelak akan sangat dibutuhkan. Menurut Susilana dalam Baharuddin (2014), berpendapat secara umum media memiliki kegunaan, yaitu: (1).memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis. (2).mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra. (3).menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara siswa dengan sumber belajar. (4).memungkinkan anak belajar mandiri sesuai bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya. (5).memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama.

Proses pembelajaran yang kurang didukung oleh media yang memadai diduga berdampak pada kurangnya kemampuan siswa secara akademis. Selain itu alat pendukung yang lain seperti bahan ajar, piranti alat praktik, lingkungan belajar dan alat evaluasi juga dapat mempengaruhi hasil belajar yang kurang maksimal. Sepertihalnya dengan sistem pneumatik akan lebih baik jika dilengkapi dengan media untuk menampilkan simulasi karena siswa akan lebih jelas dalam memahami materi tersebut. Simulasi juga membantu mengatasi permasalahan keterbatasan alat praktik yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Menanggapi permasalahan yang ada di atas maka diperlukan penelitian dengan pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Flash* dengan judul, **“Pemanfaatan Media Pembelajaran Sistem *Pneumatik* dengan *Programmable***

Logic Controller (PLC) Berbasis Flash Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas XII Kompetensi Keahlian TIPTL di SMK Negeri 1 Kedungwuni

1.2 Identifikasi Masalah

Sesuai dengan uraian latar belakang yang dikemukakan sebelumnya, maka didapat masalah-masalah yang dikaji:

1. Apakah media pembelajaran bermanfaat bagi siswa sebagai media untuk memahami materi?
2. Apakah media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa?

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu apakah pemanfaatan Media Pembelajaran Sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC) Berbasis Flash* dapat meningkatkan hasil belajar siswa?

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, tujuan penelitian pemanfaatan media berupa Media Pembelajaran Sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC) Berbasis Flash* ini adalah untuk mengetahui manfaat media dalam kegiatan proses belajar mengajar terhadap peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran

tersebut pada mata pelajaran IML khususnya untuk materi sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* Kompetensi Keahlian TIPTL di SMK Negeri 1 Kedungwuni.

1.5 Manfaat Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi lembaga pendidikan baik bagi pembelajaran di SMA / SMK sederajat, di lingkungan universitas maupun masyarakat luas sebagai bahan ajar maupun perangkat belajar yang dapat digunakan secara terbimbing maupun mandiri. Penelitian ini juga diharapkan dapat menambah referensi dibidang pendidikan, khususnya tentang inovasi media pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik ataupun mata pelajaran yang lainnya.

Secara Praktis, hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat baik bagi peneliti, pendidik, peserta didik dan instansi pendidikan maupun masyarakat umum.

1. Manfaat Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini, penulis dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman langsung pembelajaran di dalam kelas, serta dapat mendalami ilmu tentang media berupa Media Pembelajaran berbasis *Flash*.

2. Manfaat Bagi Pendidik

Bagi pendidik hasil penelitian ini dapat digunakan: (1) sebagai bekal atau acuan pengetahuan dalam menyusun maupun mengembangkan bahan ajar khususnya media pembelajaran. (2) sebagai media dalam pembelajaran praktik Instalasi Motor Listrik (IML) khususnya untuk materi sistem *Pneumatik* dengan

Programmable Logic Controller (PLC). (3) sebagai alternatif dalam memecahkan kesulitan dalam belajar praktik Instalasi Motor Listrik (IML) khususnya untuk meteri sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)*. (4) sebagai motivasi untuk terus berinovasi dalam mengembangkan bahan ajar khususnya media berupa Media Pembelajaran.

3. Manfaat Bagi Peserta Didik

Bagi peserta didik, hasil penelitian ini dapat: (1) diperoleh ilmu baru mengenai pembuatan Sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)*. (2) digunakan sebagai sarana pembelajaran secara mandiri, berpasangan ataupun kelompok. (3) diperoleh kemudahan pembelajaran mengenai Sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)*. (4) Meningkatkan minat dan ketertarikan pada sistem kendali maupun kontrol.

4. Manfaat Bagi SMK Negeri 1 Kedungwuni

Bagi SMK Negeri 1 Kedungwuni penelitian ini dapat: (1) digunakan sebagai rujukan dalam mengembangkan bahan ajar khususnya media pembelajaran. (2) dijadikan pengayaan alat pembelajaran Sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* yang jumlahnya terbatas. (3) digunakan sebagai referensi dan bahan pustaka media pembelajaran.

1.6 Pengesahan Istilah

1. Media Pembelajaran

Media Pembelajaran menurut Arsyad (2014: 10) adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar

mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar. Pendapat tersebut didukung kembali oleh Daryanto (2013: 6) yang menyatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar.

2. *Flash*

Menurut Yudhiantoro (2016: 1) *Flash* adalah program animasi berbasis vektor yang bisa menghasilkan *file* kecil (ringan) sehingga mudah diakses pada halaman *web* tanpa membutuhkan waktu *loading* yang lama. Dikutip dari *Wikipedia* bahasa Indonesia di https://id.m.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash yang diakses pada 03/05/2016, *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Lebih lanjut *Adobe Flash* merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh *Adobe* yang digunakan untuk membuat animasi dan *bitmap* yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs *web* yang interaktif dan dinamis. *Flash* didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga *flash* banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada *website*, CD interaktif dan yang lainnya.

Jadi maksud yang tertuang pada judul penelitian ini adalah pemanfaatan suatu alat bantu media pembelajaran animasi 2 dimensi untuk menyampaikan isi materi sistem *pneumatik* dengan *PLC* pada mata pelajaran IML di SMK Negeri 1 Kedungwuni.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pembelajaran

Menurut Thorndike dalam Uno (2010: 11), salah seorang pendiri aliran teori belajar tingkah laku, mengemukakan teorinya bahwa belajar adalah proses interaksi antara stimulus (yang mungkin berupa pikiran, perasaan dan gerakan). Jelasnya, menurut Throndike, perubahan tingkah laku dapat berwujud sesuatu yang konkret (dapat diamati), atau yang nonkonkret (tidak bisa diamati). Didalam belajar misalnya, perubahan tingkah laku seseorang dapat dilihat secara konkret atau dapat diamati. Pengamatan ini dapat diwujudkan dalam bentuk gerakan yang dilakukan terhadap suatu objek yang dikerjakannya. Seorang guru memberikan perintah kepada siswa untuk melakukan kegiatan praktik merupakan “stimulus”, dan siswa dengan menggunakan pemikirannya, melakukan kegiatan praktik merupakan “respons” yang hasilnya langsung dapat diamati. Dengan demikian, kegiatan belajar yang tampak dalam teori belajar tingkah laku dalam pandangan Throndike mengarah pada hasil langsung belajar, atau tingkah laku yang ditampilkannya.

Menurut Jahja (2011: 356) motivasi adalah suatu dorongan yang diberikan oleh orang lain untuk mencapai tujuannya. Lebih lanjut Jahja (2011: 358) mengemukakan bahwa guru dan orang tua merupakan motivator untuk anak dan muridnya. Oleh karena itu, guru harus memikirkan bagaimana cara mendorong

siswanya agar terus melakukan usaha yang efektif untuk mencapai tujuan belajar. Motivasi dan belajar merupakan dua hal yang saling mempengaruhi. Menurut Uno (2010: 23) motivasi belajar dapat timbul karena beberapa faktor yang salah satunya adalah faktor ekstrinsik yaitu adanya penghargaan, lingkungan belajar yang kondusif, dan kegiatan belajar yang menarik. Dalam hal ini guru sangatlah dituntut untuk menjadi suatu panutan bagi muridnya, serta dapat membuat suasana lingkungan belajar terutama kelas yang selalu kondusif dan menyenangkan. Guru juga harus memiliki kemampuan menciptakan kegiatan belajar yang kreatif serta menarik, sehingga kegiatan belajar mengajar menjadi kegiatan yang positif dan murid dalam menerima pembelajaran menjadi aktif dan tidak bosan ataupun mengantuk dijam-jam siang hari.

Di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sangatlah erat hubungannya dengan kegiatan praktik, bahkan bisa dikatakan tidak dapat dilepaskan. Dengan kata lain kegiatan praktik di SMK memang sudah menjadi kegiatan wajib dilakukan oleh siswa. Pada hakikatnya pelajar SMK memang dipersiapkan untuk menghadapi dunia kerja. Hal tersebut berbanding terbalik dengan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang memang dipersiapkan untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi. Jika dikaitkan dengan kegiatan praktik maka sumber motivasi untuk melakukan kegiatan apa yang diinginkan adalah minat. Menurut Jahja (2011: 63) minat ialah suatu dorongan yang menyebabkan ketertarikan perhatian individu pada objek tertentu seperti pekerjaan, pelajaran, benda dan orang.

Dengan menggunakan sistem pembelajaran praktik akan langsung didapat hasil belajar yang efektif serta timbul kegiatan belajar yang lebih menarik.

Kegiatan praktik merangsang siswa untuk terjun langsung sehingga dapat merangsang pemikiran kreatifitas mereka, studi kasus serta *trouble shooting* dalam pembelajaran juga akan cepat dipahami oleh siswa. Dalam kegiatan praktik pastinya tidak semua siswa dapat menggunakan media praktik seratus persen karena keterbatasan sarana dan prasarana. Dari penjelasan di atas maka dalam penelitian ini, kegiatan praktik kita alihkan menggunakan media, dimana media praktik yang semestinya digunakan siswa kita alih fungsikan dengan media grafis berbasis teknologi *flash* yang dapat mereka gunakan menggunakan perangkat *smartphone* ataupun laptop. Harapannya adalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan mereka langsung mengamati sendiri-sendiri media praktik.

2.1.2 Tinjauan Media Pembelajaran

Menurut Arsyad (2014: 3) kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dalam bahasa arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Menurut Kustandi (2016: 1) apabila dikaitkan dengan pembelajaran maka media dapat diartikan sebagai alat komunikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membawa informasi dari pengajar ke peserta didik. Sedangkan menurut Daryanto (2010: 4) kata media berasal dari bahasa Latin, yang bentuk tunggalnya adalah medium. dalam hal ini pengertian media dalam dunia pendidikan yakni media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran. Menurut Suliana (2007: 5) kata “media” berasal dari kata latin, merupakan bentuk jamak dari kata medium. Secara harfiah kata tersebut

mempunyai arti perantara atau pengantar. Pernyataan tersebut hampir serupa dengan pendapat dari Kustiono (2010: 1) bahwa kata media merupakan bentuk jamak dari medium. Kata itu berasal dari bahasa latin “medius”, yang artinya tengah. Dalam bahasa indonesia, kata medium artinya “antara”. Pengertian media adalah pengantar informasi (pesan) antara sumber (pemberi pesan) dengan penerima pesan.

Rumampuk (1988: 3) dalam Kustiono (2010: 2), juga menyatakan hal yang sama bahwa media adalah kata jamak dari medium yang arti umumnya untuk menunjukkan alat komunikasi. Menurut AECT (1997) dalam Sanjaya (2012: 57) mengartikan media sebagai segala bentuk yang digunakan untuk proses penyaluran informasi. Menurut Sanjaya (2012: 57) media adalah perantara dari sumber informasi ke penerima informasi, contohnya video, televisi, komputer dan lain sebagainya. Heinice, dan kawan-kawan (1982) dalam Arsyad (2014: 3) mengemukakan istilah medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima. Jadi televisi, film, foto, radio, rekaman audio, gambar yang diproyeksikan, bahan-bahan cetakan, dan sejenisnya adalah media komunikasi. Apabila media-media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran.

Dari beberapa pengertian di atas dapat di simpulkan bahwa media adalah sebuah alat perantara atau pengantar pesan informasi dari pengirim informasi ke penerima informasi dalam dunia pendidikan dapat kita gambarkan dari pengajar kepada peserta didik dengan menggunakan sebuah perantara media komunikasi.

Media komunikasi tersebut dapat berupa komputer, televisi, film, foto, radio, rekaman audio, gambar yang diproyeksikan, bahan-bahan cetakan, dan sejenisnya.

Media Pembelajaran menurut Kustandi (2016: 1) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber atau pengajar ke peserta didik yang bertujuan merangsang mereka untuk mengikuti kegiatan pembelajaran secara utuh, dapat juga dimanfaatkan untuk menyampaikan bagian tertentu dari kegiatan pembelajaran. Menurut Degeng (1983a: 320) dalam Kustiono (2010: 4) menyebutkan “Media pembelajaran adalah komponen strategi penyampaian yang dapat dimuat pesan yang akan disampaikan kepada si-belajar, apakah itu orang, alat atau bahan”. Menurut Kustiono sendiri (2010: 4) media pembelajaran adalah setiap alat, baik *hardware* maupun *software* sebagai media komunikasi untuk memberikan kejelasan informasi. Media pembelajaran memperlancar komunikasi guru dan anak didik dalam pembelajaran serta seringkali media mampu merangsang pikiran, perhatian dan keinginan belajar siswa yang mendorong siswa untuk ingin lebih tahu banyak tentang sesuatu hal.

Pendapat di atas diperjelas oleh Arsyad (2014: 10) bahwa Media Pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar. Pendapat tersebut didukung kembali oleh Daryanto (2013: 6) yang menyatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan

siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Dan diperjelas lagi oleh pendapat dari Sanjaya (2012: 61) bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu seperti alat, lingkungan dan segala bentuk kegiatan yang dikondisikan untuk menambah pengetahuan, mengubah sikap atau menanamkan keterampilan pada setiap orang yang memanfaatkannya.

Dari uraian di atas dapat di simpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu alat komunikasi dalam segala bentuk yang dapat digunakan dalam penyampaian pesan atau informasi bahan pembelajaran dari pengajar kepada peserta didik untuk kejelasan informasi sehingga dapat merangsang pikiran, perhatian dan keinginan belajar siswa dan dapat menimbulkan hasil belajar yang maksimal apalagi jika materi tersebut berupa simulasi kendali *pneumatik*. Menurut Daryanto (2013: 52) apabila multimedia pembelajaran dipilih, dikembangkan dan digunakan secara tepat dan baik, akan memberikan mafaat yang sangat besar bagi para guru dan siswa. Secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses belajar lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana dan kapan saja, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan.

Peran media pembelajaran dalam proses belajar mengajar menurut Kustandi (2016: 21), media difungsikan sebagai sarana untuk mencapai tujuan pembelajaran. Karenanya, informasi yang terdapat dalam media harus dapat melibatkan siswa, baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata, sehingga pembelajaran dapat terjadi. Di samping menyenangkan,

media pembelajaran harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan individu siswa, karena setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda. Suliana (2007: 8) fungsi media dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya sekedar alat bantu guru, melainkan sebagai pembawa informasi atau pesan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan peran media pembelajaran dalam proses belajar mengajar yaitu sarana pembawa informasi atau pesan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan masing-masing siswa.

Kemp dan Dayton (1985: 3-4) dalam Kustandi (2016: 21) mengemukakan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan dampak positif dari penggunaan media sebagai bagian integral pembelajaran di kelas, atau sebagai cara utama pembelajaran langsung, yaitu sebagai berikut:

- a. Penyampaian pelajaran tidak kaku.
- b. Pembelajaran bisa lebih menarik
- c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi siswa, umpan balik dan penguatan.
- d. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat untuk mengantarkan peran-peran dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak, dan kemungkinan dapat diserap oleh siswa lebih besar.

- e. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bila integrasi kata dan gambar sebagai media pembelajaran dapat mengkomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan cara yang terorganisir dengan baik, spesifik dan jelas.
- f. Pembelajaran dapat diberikan kapan dan di mana saja diinginkan atau diperlukan, terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu.
- g. Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.
- h. Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif.

Daryono (2010: 5) mengemukakan manfaat media pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalitas.
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra.
- c. Menimbulkan gairah belajar, berinteraksi secara langsung antara peserta didik dan sumber belajar.
- d. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
- e. Memberikan rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.
- f. Proses pembelajaran mengandung lima komponen komunikasi, yaitu guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, peserta didik (komunikan) dan tujuan pembelajaran.

Kustandi (2016: 23) merincikan manfaat media pembelajaran sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar serta meningkatkan proses dan hasil belajar.
- b. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- c. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indra, ruang dan waktu.
- d. Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa dilingkungan mereka serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dan lingkungannya, misalnya melalui karyawisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.

Dari beberapa uraian dan pendapat di atas, dapat disimpulkan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar, yaitu sebagai berikut:

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalitas sehingga memperlancar penerimaan materi praktik.
- b. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra.

- c. Menimbulkan gairah belajar, berinteraksi secara langsung antara peserta didik dan sumber belajar sehingga dapat menimbulkan motivasi dan hasil belajar.
- d. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya menggunakan alat komunikasi.
- e. Memberikan rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama diantara masing-masing siswa.
- f. Proses pembelajaran mengandung lima komponen komunikasi, yaitu guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, peserta didik (komunikan) dan tujuan pembelajaran.

2.1.3 Tinjauan Hasil Belajar

Menurut Sudjana (2013: 22) mengemukakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Sejalan dengan Sudjana, Rifa'i (2012: 69) menjelaskan bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar. Dari kedua pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan suatu output atau hasil yang timbul akibat proses setelah dilakukannya kegiatan belajar. Hasil yang timbul merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa, baik keterampilan, kebiasaan, pengetahuan, informasi, pengertian, sikap, dan cita-cita. Sudjana (2013: 39) menyatakan bahwa hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yakni faktor dari dalam diri siswa dan faktor yang datang dari luar diri siswa atau faktor

lingkungan. Faktor yang datang dari diri siswa terutama kemampuan yang dimilikinya. Faktor kemampuan siswa memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap hasil belajar yang dicapai. Hal tersebut seperti yang disebutkan oleh Clark dalam Sudjana (2013: 39) bahwa hasil belajar siswa di sekolah 70% dipengaruhi oleh kemampuan siswa dan 30% dipengaruhi oleh lingkungan. Namun, selain kemampuan yang dimiliki siswa, ada faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar, antara lain motivasi belajar, minat dan perhatian, sikap dan kebiasaan belajar, ketekunan, sosial ekonomi, faktor fisik dan psikis.

Faktor dari luar diri siswa yang mempengaruhi hasil belajar adalah faktor lingkungan. Salah satu lingkungan belajar yang paling dominan mempengaruhi hasil belajar di sekolah adalah kualitas pengajaran. Kualitas pengajaran yang dimaksud adalah tinggi rendahnya, atau efektif tidaknya proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan pengajaran. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pengajaran adalah kompetensi profesional guru. Kompetensi profesional yang dimaksud meliputi kemampuan dasar yang dimiliki guru, baik di bidang kognitif (intelektual), seperti penguasaan bahan, bidang sikap seperti mencintai profesinya, dan bidang perilaku seperti keterampilan mengajar, menilai hasil belajar, dan lain-lain.

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Menurut Dageng (1989b: 320) dalam Kustiono (2010: 5) media pembelajaran merupakan suatu komponen penting dari strategi penyampaian. Media pembelajaran mempunyai peranan penting dalam strategi penyampaian pengajaran untuk pencapaian hasil belajar tertentu. Siswa yang

memiliki minat terhadap suatu pelajaran akan mempelajarinya dengan sungguh-sungguh, karena ada daya tarik baginya. Minat yang dimilikinya akan menuntun siswa untuk mudah menghafal dan akan memperlancar jalannya proses pembelajaran. Ciri-ciri siswa yang memiliki minat terhadap suatu mata pelajaran meliputi: perasaan senang, ketertarikan siswa, keterlibatan siswa secara aktif, dan perhatian yang lebih besar terhadap objek yang sedang dipelajari (Djamarah, 2011: 167).

Kompetensi profesional yang dimiliki oleh seorang guru akan mempengaruhi motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran yang nantinya akan berpengaruh pada hasil belajar. Guru yang dapat menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan akan dapat meningkatkan motivasi dalam diri siswanya untuk belajar. Kompetensi profesional guru menurut Mulyasa (2009: 135) secara umum dapat diidentifikasi dan disarikan sebagai berikut:

- a. Mengerti dan dapat menerapkan landasan kependidikan baik filosofi, psikologis, sosiologis, dan sebagainya;
- b. Mengerti dan dapat menerapkan teori belajar sesuai taraf perkembangan peserta didik;
- c. Mampu menangani dan mengembangkan bidang studi yang menjadi tanggung jawabnya;
- d. Mengerti dan dapat menerapkan metode pembelajaran yang bervariasi;
- e. Mampu mengembangkan dan menggunakan berbagai alat, media dan sumber belajar yang relevan;

- f. Mampu mengorganisasikan dan melaksanakan program pembelajaran;
- g. Mampu melaksanakan evaluasi hasil belajar peserta didik;
- h. Mampu menumbuhkan kepribadian peserta didik.

Menurut Kustandi (2016: 6) bahwa siswa tidak tertarik mempelajari suatu materi karena materi pelajaran tersebut membosankan atau menjenuhkan. Untuk menghindari gejala tersebut, guru harus memilih dan mengorganisasi materi pelajaran tersebut sedemikian rupa, sehingga merangsang dan menantang siswa untuk mempelajarinya. Dalam hal ini, kemampuan profesional guru dituntut agar:

- a. Kreatif dalam menyajikan pelajaran yang merangsang dan menantang,
- b. Dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa; dan
- c. Memberikan penguatan atau *reinforcement* suatu tindakan yang perlu dilakukan serta pemberian balikan. Dengan harapan, siswa akan mengetahui seberapa jauh ia telah berhasil menguasai suatu materi belajar.

Dari identifikasi diatas dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup kompetensi seorang guru profesional sangatlah berperan besar. Dalam kegiatan belajar di SMK selain mengembangkan kurikulum dan standar nasional pendidikan serta mengelola kelas, seorang guru harus menguasai materi standar untuk mengelola program pembelajaran menggunakan media dan sumber pembelajaran yang lebih interaktif dengan memilih dan menggunakan media pembelajaran ataupun bisa membuat alat-alat pembelajaran sendiri.

2.1.4 Tinjauan *Adobe Flash*

Media pembelajaran saat ini sangatlah dicari oleh para sekolah yang menginginkan model pembelajaran lebih hidup dan interaktif. Jika dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dimana guru menerangkan pelajaran hanya menggunakan buku dan mencatatnya di papan tulis, media pembelajaran menggunakan simulasi animasi akan lebih menarik siswa dan membuatnya tidak bosan dalam belajar. Menurut Wahana Komputer (2012: iii) Animasi merupakan bagian dari sebuah desain objek yang kerap kali digunakan untuk menciptakan sebuah karya yang menarik dan interaktif. Animasi bisa dikatakan sebagai perpindahan sebuah objek, bisa berupa bentuk, posisi, dan lainnya secara cepat sehingga akan menimbulkan pergerakan terhadap objek tersebut. Salah satu media pembelajaran yang sekarang ini banyak dipakai oleh seorang guru adalah media pembelajaran berbasis *Flash*, baik *Macromedia Flash* ataupun *Adobe Flash*.

Menurut Yudhiantoro (2016: 1) *Flash* adalah program animasi berbasis vektor yang bisa menghasilkan *file* kecil (ringan) sehingga mudah diakses pada halaman web tanpa membutuhkan waktu loading yang lama. Selanjutnya ia mengatakan bahwa *Flash* menghasilkan *file* dengan ekstensi *.FLA*. Setelah *file* tersebut siap untuk dimuat ke halaman *web*, selanjutnya *file* akan disimpan dalam format *.SWF* agar dapat dibuka tanpa menginstal perangkat lunak *flash*, tetapi cukup menggunakan *Flash player* yang dipasang pada *browser* berbasis *windows*. Berbicara mengenai *Flash* menurut Yudhiantoro (2016: 1) *Macromedia Flash* adalah sebuah program yang ditujukan kepada para desainer maupun programmer yang bermaksud merancang animasi untuk pembuatan halaman *web*, presentasi

untuk tujuan bisnis maupun proses pembelajaran hingga pembuatan *game* interaktif serta tujuan-tujuan lain yang lebih spesifik.

Sejalan dengan pendapat diatas, menurut salah satu *website* besar. Dikutip dari Wikipedia bahasa indonesia di https://id.m.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash yang diakses pada 03/05/2016, *Adobe Flash* adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggaulan *Adobe System*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini merupakan *file extension* .swf dan dapat diputar di penjelajah *web* yang telah dipasang *Adobe Flash Player*. Lebih lanjut *Adobe Flash* merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh *Adobe* dan program aplikasi standar *authoring tool professional* yang digunakan untuk membuat animasi dan *bitmap* yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs *web* yang interaktif dan dinamis. *Flash* didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga *flash* banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada *website*, CD interaktif dan yang lainnya.

Dari pemaparan di atas *Adobe Flash* dapat digunakan sebagai media model pembelajaran yang lebih hidup dan lebih interaktif agar lebih menarik siswa dan membuatnya tidak bosan dalam belajar. Dalam dunia pembelajaran siswa SMK khususnya Kompetensi Keahlian TIPTL, alat-alat yang mereka gunakan untuk praktik dalam hal ini mereka ketahui hanya dengan teori bahan-bahan cetak atau modul buku pedoman pembelajaran. Walaupun maksud dari media komunikasi sudah terpenuhi dengan adanya bahan-bahan cetakan atau modul buku pedoman,

tetapi dalam konteks teknologi belum terpenuhi. Dengan dibuatnya media pembelajaran sistem kendali *pneumatik* dengan *PLC* berbasis *Flash* pada mata pelajaran IML harapannya dapat meningkatkan hasil belajar siswa sehingga dengan kurangnya sarana dan prasarana dapat kita alih fungsikan media pembelajaran tersebut sebagai pengganti dalam pembelajaran praktik. Maka sangatlah perlu dikembangkannya suatu media pembelajaran berbasis teknologi seperti *flash* yang dapat dioperasikan menggunakan Komputer atau Laptop bahkan *Smartphone*.

2.1.5 Tinjauan Dasar *Pneumatik*

Sistem berbasis gas dinamakan sistem *Pneumatik* (dari bahasa Yunani *pneum* untuk angin atau nafas). Gas yang dipakai adalah udara yang bertekanan, walaupun kadang-kadang digunakan juga nitrogen (Andrew Parr 2003: 1). Menurut Dimpudus (2015: 65) *Pneumatik* adalah istilah umum yang terkait dengan mekanika udara. Berasal dari kata *pneumatikos* yang artinya sesuatu yang berasal dari angin. Dalam kaitannya dengan bidang kontrol, pemakaian sistem *pneumatik* sampai saat ini dapat dijumpai pada berbagai industri: pertambangan, perkeretaapian, konstruksi, *Manufacturing*, robot, dan lain-lain. Sejalan dengan pendapat tersebut, menurut Subardjah (2012) dalam Prasetio (2014: 4) Sistem *pneumatik* adalah suatu sistem pemindahan daya dari suatu tempat ke tempat lainnya dimana daya yang diperlukan memanfaatkan udara (gas) bertekanan dan untuk pengaturannya menggunakan komponen masukan dan komponen kontrol.

Said (2012: 33) semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan untuk menghasilkan suatu kerja disebut

sistem *pneumatik*. Sistem kerja *pneumatik* mirip dengan sistem kontrol listrik. Jika sumber energi sistem kontrol listrik berasal dari tenaga listrik yang diperoleh dari jala-jala PLN (380 Volt 3 phasa/220 Volt 1 phasa) atau dari catu daya DC (24 Volt DC, 12 Volt DC, dll), maka sistem *pneumatik* menggunakan udara bertekanan (*compressed air*) sebagai sumber energi. Udara bertekanan ini dihasilkan oleh alat bernama *Air Compressor*.

2.1.6 Tinjauan Dasar Programmable Logic Controller (PLC)

Menurut Bolton (2006: 86) Sistem Kontrol dapat dipandang sebagai sistem dimana suatu masukan atau beberapa masukan tertentu digunakan untuk mengontrol keluarannya pada nilai tertentu, memberikan urutan kejadian tertentu atau memunculkan suatu kejadian jika beberapa kondisi tertentu terpenuhi. Menurut Setiawan (2006: 1) *Programmable Logic Controller (PLC)* pada dasarnya adalah sebuah komputer yang khusus dirancang untuk mengontrol suatu proses atau mesin. Sedangkan menurut Bolton (2004: 3) *Programmable Logic Controller (PLC)* merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis *mikroprosesor* yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi semisal logika, *sequencing*, pewaktuan (*timing*), pencacahan (*counting*) dan aritmatika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses dan dirancang untuk dioperasikan oleh para insinyur yang hanya memiliki sedikit pengetahuan mengenai komputer dan bahasa pemrograman. Sejalan dengan pendapat Bolton, Budiyanto (2006: 1) menyatakan bahwa *PLC (Programmable Logic Controller)*

yaitu kendali logika terprogram merupakan suatu piranti elektronik yang dirancang untuk dapat beroperasi secara digital dengan menggunakan memori sebagai media penyimpanan instruksi-instruksi internal untuk menjalankan fungsi-fungsi logika, seperti fungsi pencacah, fungsi urutan proses, fungsi pewaktu, fungsi aritmatika, dan fungsi yang lainnya dengan cara memprogramnya.

Pendapat tersebut dipertegas kembali oleh Bolton (2006: 158) *PLC* adalah sistem berbasis *mikroprosesor* yang menggunakan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan mengimplementasikan fungsi-fungsi seperti fungsi logika, pengurutan, pewaktuan, pencacahan, dan aritmatika untuk mengontrol mesin-mesin dan proses, serta dirancang untuk dioperasikan oleh insinyur yang mungkin memiliki kemampuan atau pengetahuan terbatas mengenai komputer dan bahasa pemrograman. *PLC* merupakan suatu sistem peralatan yang digunakan untuk mengontrol suatu peralatan atau sistem lain menggunakan suatu rangkaian logika yang dapat diprogram sesuai kebutuhan (Said 2012: 2). Dapat kita simpulkan bahwa *Programmable Logic Controller (PLC)* adalah suatu alat elektronik berbasis *mikroprosesor* dengan menggunakan memori yang dapat menyimpan instruksi-instruksi untuk menjalankan fungsi-fungsi logika, aritmatika, pencacahan, pengurutan, serta pewaktuan yang dapat diprogram sesuai kebutuhan untuk mengontrol mesin-mesin dan proses lainnya, dimana alat ini dirancang untuk orang yang memiliki kemampuan dan pengetahuan terbatas dibidang komputer dan bahasa pemrograman.

2.2 Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan berkaitan dengan media pembelajaran berbasis *flash* dapat dijadikan sebagai bahan acuan dan rujukan dalam penelitian ini. Hasil penelitian tersebut di antaranya yaitu:

Hasil penelitian menurut Baharuddin (2014) dengan judul “Pengaruh Penggunaan Media Berbasis *Adobe Flash CS3* dan Media Gambar Terhadap Hasil Belajar Instalasi Penerangan Listrik pada Siswa Sekolah Menengah Kejuruan” menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash CS3* memiliki pengaruh yang tinggi terhadap hasil belajar siswa pada kompetensi Instalasi penerangan Listrik jika dibandingkan dengan hasil belajar yang menggunakan media gambar yaitu nilai rata-rata sebesar 89,17 untuk media *Adobe Flash CS3* sedangkan untuk media gambar nilai rata-rata 82,08. Penggunaan media berbasis *Adobe Flash CS3* lebih baik digunakan jika dengan media gambar terhadap hasil belajar siswa pada kompetensi Instalasi Penerangan Listrik). Hal ini terbukti pada pengujian hipotesis $t_{hitung} = 4,94$ dan $t_{tabel} = 1,67$, sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Hasil penelitian menurut Yusuf (2015) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Flash* Untuk Mata Kuliah Fisika Modern Materi Radiasi Benda Hitam” menunjukkan bahwa tingkat pemahaman materi mahasiswa setelah mempelajari materi dalam media pembelajaran tergolong baik, yaitu terdapat 16,95% mahasiswa yang memiliki tingkat pemahaman materi yang sangat baik, 64,41% memiliki tingkat pemahaman materi dalam kategori baik, dan hanya 18,64% yang memiliki tingkat pemahaman materi dalam kategori cukup.

Hasil ini menunjukkan bahwa semua mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan telah mencapai ketuntasan dalam materi radiasi benda hitam berdasarkan kriteria ketuntasan belajar di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar.

Hasil penelitian menurut Malik (2015) dengan judul “Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Software Macromedia Flash* Terhadap Hasil Belajar Mesin Konversi Energi Di SMK Negeri 1 Balikpapan” menunjukan bahwa hasil belajar dengan menggunakan media *macromedia flash* sebesar 82,950 sedangkan dengan menggunakan media LKS sebesar 82,700 pada taraf signifikansi 5%. Hasil belajar mesin konversi energi pada siswa yang belajar menggunakan media *macromedia flash* lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan media LKS.

Berdasarkan analisis penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *flash* terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi yang diteliti. Sehingga peneliti ingin melakukan penelitian eksperimen dengan menerapkan media pembelajaran berbasis *flash* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IML Kompetensi Keahlian TIPTL di SMK Negeri 1 Kedungwuni materi Sistem Kendali *Pneumatik* dengan *PLC*. Dalam penelitian ini hasil belajar yang akan diteliti meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

2.3 Kerangka Pikir

Pembelajaran dalam materi sistem kendali *pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* merupakan materi yang dianggap sulit untuk dipelajari oleh siswa karena membutuhkan selain pemahaman juga dibutuhkan keterampilan dalam memecahkan suatu masalah permasalahan logika. Berdasarkan observasi, penyampaian materi pada proses mengajar di SMK N 1 Kedungwuni masih menggunakan modul materi pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran praktik, melainkan memberikan materi melalui media *power point* yang ditampilkan melalui proyektor serta minimnya inovasi. Digunakannya media *power point* memang sudah membantu, tetapi dengan tidak dilengkapinya simulasi sistem *Pneumatik* yang dioperasikan oleh *Programmable Logic Controller (PLC)* dalam media *power point* tersebut berdampak pada kurangnya penerimaan materi karena siswa tidak memiliki gambaran konkrit materi yang telah diajarkan sebagai landasan melakukan praktik. Untuk dapat siswa tersebut mengetahui atau memahami secara jelas materi hanya dengan teori yang dibarengi dengan praktik. Dalam hal ini guru dituntut untuk kreatif dalam menyampaikan pembelajaran agar siswa dapat menangkap pembelajaran dengan baik dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Dalam proses pembelajaran sistem *pneumatik* dengan *PLC* di atas timbul permasalahan yang diakibatkan karena kurang variatifnya guru dalam menyampaikan pembelajaran teori sehingga mengakibatkan hasil belajar rendah. Hal tersebut menuntut seorang guru untuk dapat mengaplikasikan kompetensi profesionalnya dalam pelaksanaan pembelajaran, sehingga dapat membantu siswa

untuk mencapai hasil belajar yang optimal. Guru juga dituntut untuk mengerti dan menerapkan metode pembelajaran yang bervariasi, mampu mengembangkan dan menggunakan berbagai alat, media, dan sumber belajar yang relevan, serta mampu menumbuhkan kepribadian peserta didik (Mulyasa, 2009: 135). Selain itu, Proyek Pembinaan Pendidikan Guru (P3G) Departemen Pendidikan dan Kebudayaan juga telah mengembangkan kompetensi guru di Indonesia. Bertolak dari analisis tugas seorang guru, baik sebagai pengajar, pembimbing, maupun sebagai administrator kelas, seorang guru juga harus menguasai bahan, mengelola program belajar-mengajar, mengelola kelas, dan menggunakan media atau sumber belajar (Sudjana, 2013: 19).

Oleh sebab itu sangatlah dibutuhkan suatu strategi pembelajaran agar kurangnya kemampuan siswa dalam mempelajari pelajaran secara mandiri dapat dihindari. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menggunakan media pembelajaran. Media ini adalah suatu alat simulasi *pneumatik* dan *PLC* berbentuk fisual yang dilengkapi materi atau teori pembelajaran, contoh, hingga latihan soal. Media tersebut bertujuan agar masing-masing siswa dapat mempelajarinya secara mandiri dan berlatih dengan contoh dan latihan soal yang diberikan pada media tersebut, baik dengan media *smartphone* maupun laptop atau komputer masing-masing siswa. Dengan media ini diharapkan siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran, mempunyai kesempatan yang sama dalam melakukan pembelajaran ataupun praktik melalui simulasi. Hasil akhir yang diharapkan dalam penelitian ini adalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran teori maupun praktik

pneumatik dengan *PLC*. Bagan kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* berbasis *Flash* pada kelas eksperimen terdapat peningkatan hasil belajar aspek kognitif yang cukup signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran dengan media gambar dengan dibantu media *power point*. Hal ini ditunjukkan dengan hasil rata-rata nilai akhir kelas eksperimen sebesar 88,93 dengan presentase ketuntasan nilai hasil belajar siswa pada kelas eksperimen sebesar 100 % lebih besar dibandingkan dengan hasil rata-rata nilai akhir kelas kontrol sebesar 85,33 dengan presentase ketuntasan nilai hasil belajar siswa pada kelas kontrol sebesar 93 %. Selain itu, terdapat peningkatan hasil belajar pada aspek afektif dan psikomotorik yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan nilai rata-rata tiap aspek kelas eksperimen yang lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran sistem *Pneumatik* dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* berbasis *Flash* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) khususnya untuk materi sistem *pneumatik*. dengan *programmable logic controller (PLC)*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya guru dapat menerapkan flash sebagai dasar pengembangan media, khususnya dalam pengajaran *Pneumatik* dan *Programmable Logic Controller (PLC)*.
2. Sebagai alternatif bahan rujukan bagi guru untuk menggunakan media pembelajaran berbasis *flash* pada materi pembelajaran lain mata latihan produktif sehingga siswa dapat lebih meningkatkan minat dan ketertarikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers
- Baharuddin. 2014. Pengaruh Penggunaan Media Berbasis Adobe Flash CS3 dan Media Gambar Terhadap Hasil Belajar Instalasi Penerangan Listrik pada Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Prosiding Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO) ke 7 Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)* : 201-207
- Bolton, W. 2004. *Programmable Logic Controller (PLC)*. Jakarta: Erlangga
- Bolton, W. 2006. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Jakarta: Erlangga
- Budiyanto, M., dan Wijaya, A. 2006. *Pengenalan Dasar-Dasar PLC (Programmable Logic Controller) Disertai Contoh Aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran Perannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Dimpudus, Samuel Yosia. 2015. Sistem Pengepakan Botol Minuman Kemasan Berbasis Programmable Logic Controller. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* 4(7): 65-72
- Djamarah, S. Bahri. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ismail, Yasir., A. Purwanto., S. Huda. 2014. Perancangan Mesin Weigh Checker Otomatis Dengan Sistem Pneumatik Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *E-Jurnal Teknik Mesin* 2(1): 67-72
- Jahja, Yudrik. 2011. *Psikologi Perkembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Komputer, Wahana. 2012. *Adobe Flash CS 6*. Yogyakarta: Andi
- Kustandi, Cecep dan Sutjipto, Bambang. 2016. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Graha Indonesia
- Kustiono. 2010. *Media Pembelajaran: Konsep, Nilai Edukatif, Klasifikasi, Praktek Pemanfaatan dan Pengembangan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Perss

- Malik, Abdul., Munoto, dan M. Cholik. 2015. Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Software Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Mesin Konversi Energi Di Smk Negeri 1 Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori dan Praktek* 3(1): 31-39
- Mulyasa, E. 2009. *Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung: P.T. Remaja Rosdakarya
- Parr, Andrew. 2003. *Hidrolika dan Pneumatika: Pedoman Bagi Teknisi dan Insinyur*. Jakarta: Erlangga
- Prasetio, Putut Jatmiko Dwi dan Pradana, Rizki. 2014. Perancangan Alat Peraga Mesin Frais Vertikal Dengan Sistem Penggerak Pneumatik. *Jurnal Teknik Mesin* 5(1): 1-15
- Rifa'i, Achmad dan Anni, Catharina Tri. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU-MKDK UNNES 2012
- Said, Hanif. 2012. *Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) dan Sistem Pneumatik pada Manufaktur Industri*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset (Penerbit ANDI)
- Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Groub
- Setiawan, Iwan. 2006. *Programmable Logic Controller (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset (Penerbit ANDI)
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: P.T. Rineka Cipta
- Sudjana, Nana. 2013. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: C.V. Alfabeta
- Sukardi. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: P.T. Bumi Askara
- Suliana, Rudi., Riyana, Cepi. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung: C.V. Wacana Prima

- Uno, Hamzah B. 2010. *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: P.T. Bumi Aksara
- Yudhiantoro, Dhani. 2006. *Membuat Animasi Web Dengan Macromedia Flash Profesional 8*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET
- Yusuf, A. Momang. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash Untuk Mata Kuliah Fisika Modern Materi Radiasi Benda Hitam. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)* 11(1): 57-71
- Adobe Developments in Focus ProDesignTools. (2011). <http://prodesigntools.com/products/adobe-cs5-system-requirements.html> yang diakses pada tanggal 28 Februari 2016
- Wikipedia bahasa indonesia di https://id.m.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash yang diakses pada tanggal 03 Mei 2016

