

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN TRAINER PLC UNTUK
MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA JURUSAN TEKNIK
ELEKTRO DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

Dian Fitri Candratasari
S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas
Teknik, Universitas Negeri Surabaya
dian.17050514015@mhs.unesa.ac.id

Subuh Isnur Haryudo
Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
subuhisnur@unesa.ac.id

Bambang Suprianto
Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
bambangsuprianto@unesa.ac.id

Puput Wanarti Rusimamto
Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
puputwanarti@unesa.ac.id

Abstrak

Latar belakang dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa supaya lebih efektif dalam hal teori maupun praktik. Pengembangan modul ini guna meningkatkan motivasi belajar mahasiswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik, terutama pada PLC untuk jurusan Teknik Elektro. Cara pengukuran atau cara untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar adalah dengan dilakukannya *pre-test* dan *post-test* pada mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan modul yang lebih efektif dengan memiliki syarat layak ditinjau dari validitas dan efektifitas oleh validator yang memiliki tingkat validitas yang baik dan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Metode penelitian menggunakan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan proses pengembangan. Penelitian dan pelaksanaan dilakukan pada mahasiswa TTL 2018 Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kevalidan modul menggunakan angket kepada dosen ahli desain, materi, bahasa, format, cover, dan tata krama. Data yang telah didapat kemudian dianalisa secara deskriptif. Jika interpretasi data hasil validitas modul diketahui memperoleh rata-rata sebesar 90, maka kriteria kelayakan modul dinyatakan sangat valid. Peningkatan hasil belajar dengan menggunakan modul PLC CP1E dapat dilihat dari nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*, untuk *pretest* didapat nilai sebesar 64 dan *posttest* sebesar 86.

Kata Kunci: Pengembangan modul, PLC, motivasi belajar.

Abstract

Background of this research is to improve student learning outcomes to be more effective in terms of theory and practice. The development of this module is to increase student learning motivation in the subject of electric motor installation, especially in PLC for the Electrical Engineering department. The measurement method or method to determine the increase in learning motivation is to do a pre-test and post-test on students. The purpose of this research is to produce a more effective I-module by having proper conditions in terms of validity and effectiveness by a validator who has a good level of validity and to determine the improvement of learning outcomes. The research method uses the ADDIE model which consists of 5 stages of the development process. The research and implementation was carried out on TTL 2018 students, Department of Electrical Engineering, State University of Surabaya. The instrument used to measure the validity of the module uses a questionnaire to lecturers who are experts in design, material, language, format, cover, and manners. The data that has been obtained is then analyzed descriptively. If the interpretation of the data from the validity of the

module is known to have an average of 90, then the module eligibility criteria are declared very valid. The increase in learning outcomes using the PLC CP1E module can be seen from the average value of the pretest and posttest, for the pretest, the score is 64 and the posttest is 86.

Keywords: *Development of moduls, PLC, motivasion of the study*

PENDAHULUAN

Pendidikan yang berkualitas di era informasi sekarang ini merupakan faktor penentu dalam menghasilkan masyarakat yang memiliki kompetensi untuk memasuki bidang pekerjaan yang makin kompetitif akibat perkembangan dunia yang semakin global. Begitu pentingnya kualitas pendidikan sebagai dasar kemajuan suatu bangsa dalam memajukan sumber daya manusia dan kemajuan pembangunan nasional. Hal ini diatur dan diamanatkan dalam perundang-undangan yang berlaku di Indonesia. Salah satunya tertera dalam (UU No.20 Thn 2003 - Sistem Pendidikan Nasional) pasal 3 yang menyatakan bahwa: Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermatahat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Model pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dan utama dalam menunjang proses pembelajaran, perlu dilakukan peningkatan dalam pendayagunaan dan pengelolaannya, agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Arends (1997) juga menyatakan, "*The term teaching model refers to a particular approach to instruction that includes its goals, syntax, environment, and management system.*" Menurut Joyce, Weil, & Calhoun (2014) model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar. Model pembelajaran

merupakan suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman di kelas dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar. Secara ringkas dapat dipahami bahwa, model pembelajaran merupakan prosedur atau langkah-langkah yang perlu dilakukan pendidik untuk memfasilitasi peserta didik belajar secara aktif, partisipatif, dan interaktif, dengan maksud tercapainya tujuan pendidikan, yaitu perkembangan potensi diri peserta didik secara optimal.

Di era modernisasi ini banyak pekerjaan yang mengandalkan mesin untuk mempermudah manusia, salah satu mesin yang paling banyak digunakan pada pekerjaan manusia adalah motor listrik. Di dunia *manufacturing* motor listrik merupakan bagian terpenting yang banyak digunakan sebagai mesin proses produksi. Pada lembaga Pendidikan Kejuruan terdapat jurusan Teknik Elektro yang di dalamnya terdapat mata pelajaran yang harus diikuti mahasiswa yaitu Instalasi Motor Listrik (IML) pembelajaran yang dilakukan meliputi teori dan praktikum. Kendala dalam mengajar pada mata pelajaran IML yaitu media pendukung yang digunakan berupa trainer dan *jobsheet* sehingga belum tepat untuk digunakan pada pembelajaran teori dan praktikum, mengajar masih menggunakan media *power point* mengakibatkan siswa merasa bosan dan kurang semangat dalam belajar, dan siswa kurang paham materi belajar.

Berdasarkan uraian yang telah disebutkan tersebut, untuk mendukung proses pembelajaran teori dan praktikum yang tepat yaitu menggunakan modul pembelajaran yang nantinya digunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata pelajaran IML. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui

Menurut Juhari (2014:2) pembelajaran IML juga mengacu pada perancangan instalasi motor listrik di industri, terutama penggunaan perangkat *programmable logic controller* (PLC) untuk mengontrol mesin-mesin produksi. Menurut Lingga (2017:10) PLC merupakan sistem

kendali yang beroperasi secara digital dengan memanfaatkan memori yang bisa diprogram, memori yang digunakan berupa memori internal didalamnya terdapat perintah-perintah berupa, logika, dan waktu. PLC berfungsi sebagai pusat kontrol sistem kendali. Menurut Lingga (2017:63) ada beberapa jenis software PLC yaitu *CX-programmer*, konsol pemrogram, dan programmable terminal. Untuk software PLC yang digunakan umumnya *software CX-programmer*, untuk program yang digunakan berbentuk diagram ladder atau kode mnemonic. Software tersebut digunakan pada PLC dengan merk OMRON. Untuk menyimpan/membuat program PLC pada software *CX-programmer* ada beberapa tahap pengoperasian meliputi dari menjalankan, membuat, menyimpan, mencetak, menutup, membuka file, dan keluar software *CX-programmer*.

Menurut Lingga (2017:51) terdapat berbagai macam pengoperasian PLC kendali motor listrik yang umum digunakan sebagai penggerak mesin industri antara lain, pengoperasian PLC kendali motor listrik *direct on line* (DOL), pengoperasian PLC kendali motor listrik *forward-reverse*, pengoperasian PLC kendali motor listrik berurutan, pengoperasian PLC kendali motor listrik bergantian, dan pengoperasian PLC kendali motor listrik *start-delta*. Menurut Arindya (2013:1) Pengendalian motor listrik merupakan proses pengaturan untuk memulai memutar motor (*starting*), proses selama motor berputar (*running*), dan proses memberhentikan motor (*stopping*). Fungsi pengendalian motor listrik meliputi, pengasutan (*starting*), pengatur kecepatan, sistem proteksi, putar balik (*reverse*), dan pengereman (*stopping*). Fungsi pengendalian motor listrik memerlukan perlengkapan kontrol atau disebut dengan sistem kontrol. Terdapat beberapa sistem kontrol pengendalian motor listrik antara lain. (1) Sistem kontrol manual hanya mempunyai pengendalian yang dilakukan oleh tangan. Pada kontrol manual hanya memerlukan seseorang atau operator untuk memindahkan *toggleswitch* untuk mengoperasikan atau mematikan mesin. (2) Sistem kontrol semiotomatis menggunakan saklar magnetik dan beberapa perangkat lainnya seperti *push-button*, *saklartoggle*, *drum-swithes*, dan perangkat serupa lainnya. Pengendalian kerja pada sistem operator sedikit ringan,

karena cukup dengan jari menekan tombol tekan *start* saat awal pengoperasian motor dan menekan tombol *stop* saat menghentikan putaran motor. (3) Sistem kontrol otomatis motor listrik meliputi kendali *Programmable Logic Controllers* (PLC), PLC berbasis smart relay. Kontrol ini dibuat dengan suatu program dalam bentuk rangkaian konduktor magnet (kontaktor) yang dikendalikan dengan sensor-sensor, sehingga motor dapat bekerja maupun berhenti dengan otomatis.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dibahas di atas, diperlukan studi penelitian untuk meningkatkan motivasi hasil belajar. Peneliti menggunakan jenis metode penelitian adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) guna mengetahui pengembangan modul pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro di Universitas Negeri Surabaya.

METODE

Marasmita (2019:4) menyatakan bahwa model penelitian yang digunakan untuk mengembangkan sebuah media yaitu jenis model penelitian ADDIE yang terdapat 5 langkah dalam model pengembangan tersebut yaitu *Analysis,*



Design, Development, Implementation, and Evaluation. Untuk proses dari jenis model penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 1. Diagram Alur Pengembangan Model ADDIE

1. Tahap *Analysis* (Analisis). Proses *needs assessment* (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan) dan melakukan analisis tugas (*task analyze*).
2. Tahap *Design* (Desain). Tahap ini dikenal dengan istilah membuat rancangan produk bahan ajar.

3. Tahap *Development* (Pengembangan). *Development* dalam model ADDIE yang didalamnya berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap pengembangan, telah disusun kerangka konseptual penerapan bahan ajar dalam hal ini modul PLC.
4. Tahap *Implementation* (Penerapan). Tahapan implementasi yaitu menerapkan rancangan modul yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata, misalkan di kelas atau lokasi yang memungkinkan untuk melakukan pengujian/uji coba hasil pengembangan tersebut.
5. Tahap *Evaluate* (Evaluasi). Evaluasi produk dapat dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan pada setiap akhir tatap muka (mingguan) sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan (semester). Untuk evaluasi yang digunakan peneliti ini dilakukan evaluasi secara langsung ketika setelah menerima modul pembelajaran.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data berupa angket soal yang diambil dari modul yang telah divalidasi, dan angket tersebut dipergunakan untuk mengumpulkan data dari subjek uji coba untuk keperluan pengolahan data.

Teknik Analisis Data

Teknik analisa data yang digunakan untuk mengolah data dari hasil tinjauan ahli dan uji coba pengembangan modul pembelajaran PLC yaitu menggunakan analisis metode ADDIE. Data yang akan di analisis adalah data angket dan data tes.

1. Analisis angket validasi dosen atau guru ahli.

Analisis hasil uji validitas modul pembelajaran dilakukan dengan beberapa langkah (Suharsimi, 2009), yaitu:

 - a. Memberikan skor jawaban dengan kriteria sebagai berikut:
 - SB = Sangat Baik (Skor 5)
 - B = Baik (Skor 4)
 - CB = Cukup Baik (Skor 3)
 - KB = Kurang Baik (Skor 2)
 - TB = Tidak Baik (Skor 1)
 - b. Pemberian nilai presentase dengan cara:

$$\text{Tingkat validitas} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

(1)

Menginterpretasikan data berdasarkan tabel berikut:

Tabel 1. Interpretasi Data Validitas Modul

No	Interval	Kriteria
1	90% - 100%	Sangat Valid
2	70% - 89%	Valid
3	50% - 69%	Cukup Valid
4	30% - 49%	Kurang Valid
5	20% - 29%	Tidak Valid

(Sumber: Sugiyono, 2013:144)

2. Analisis Data Tes

Data tes hasil belajar siswa pada saat uji coba dengan kelompok kecil menunjukkan belajar siswa meningkat dari hasil belajar sebelumnya. Siswa dinyatakan tuntas belajar jika nilai ≥ 80 , siswa yang telah mencapai ketuntasan belajar dalam mata pelajaran PLC.

Perhitungan nilai ketuntasan siswa menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Ketuntasan Siswa} = \frac{\text{Skor isiswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

(2)

Analisis data selanjutnya menguji efektivitas media pembelajaran dengan menggunakan rumus Hake, melihat data hasil *pretest* sebelum menggunakan media pembelajaran dan *posttest* setelah menggunakan media pembelajaran instalasi motor listrik Fransisca (2017). Kemudian dimasukkan ke dalam indeks kategori *n-gain* dapat dilihat pada Tabel 2.

$$N - \text{gain} = \frac{(\text{posttest} - \text{pretest})}{(\text{max} - \text{pretest})} \quad (3)$$

Keterangan:

N-gain = Selisih nilai *pretest* dan *posttest*
Posttest = Skor yang diperoleh setelah pembelajaran

Pretest = Skor yang diperoleh sebelum pembelajaran

Max = Skor maksimal soal

Tabel 2. Indeks Kategori *N-gain*

No	Indeks Gain	Kategori
1	$n\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,3 < n\text{-gain} < 0,7$	Sedang
3	$n\text{-gain} \leq 0,3$	Rendah
4	$n\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini menghasilkan modul pembelajaran instalasi motor listrik, selain produk tersebut sekaligus mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dan mengetahui tingkat efektivitas media pembelajaran. Proses dari pengembangan media pembelajaran *jobsheet* instalasi motor listrik ini terdiri dari beberapa tahapan mulai dari menganalisis permasalahan yang ada, mendesain produk, pembuatan produk, validasi produk, dan uji coba produk beserta penilaian produk berupa *post-test* dan *pre-test*.

Pada tahapan awal peneliti menganalisis masalah dengan cara observasi dengan data yang telah diperoleh berupa kurangnya media pembelajaran yang efektif pada saat daring seperti saat ini, akibat dari kurang efektifnya media pembelajaran mahasiswa kurang memahami banyak hal mengenai PLC itu sendiri dan mengakibatkan rendahnya hasil belajar.

Setelah mengetahui permasalahan yang ada peneliti mengembangkan media pembelajaran yang telah ada yaitu berupa *jobsheet* kemudian dikembangkan menjadi modul instalasi motor listrik. Pada modul tersebut dijelaskan lebih spesifik mengenai pengetahuan dari PLC, praktikum instalasi motor listrik, dan materi lain mengenai PLC.

Hasil Validasi Modul

Tabel 3. Hasil validasi media pembelajaran

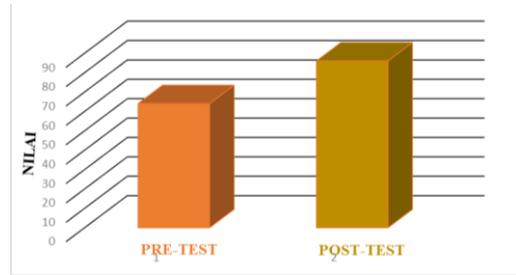
No	Penguji	Jumlah	Kategori
1.	Penguji 1	91	Sangat Valid
2.	Penguji 2	94	Sangat Valid
3.	Penguji 3	85	Valid
Rata-rata		90	Sangat Valid

Hasil Belajar Siswa

Tabel 4. Hasil belajar siswa

Hasil	Rata-rata	Jumlah siswa	
		Tuntas	Tidak tuntas
<i>Pre-Test</i>	64	11	8
<i>Post-Test</i>	86	13	6

Dari tabel yang telah ditunjukkan dapat dilihat perbandingan *post-test* dan *pre-test* dibawah



ini:

Gambar 2. Diagram Hasil Belajar Siswa

Dari tabel hasil validasi media pembelajaran dari berbagai aspek secara keseluruhan yang telah dinilai oleh tiga penguji mendapatkan hasil rata-rata sebesar 90 dari hasil penilaian ketiga penguji tersebut, setelah data diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam kategori uji kelayakan media pembelajaran dengan rentang 90% - 100% dan dengan demikian maka media pembelajaran modul PLC tersebut dinyatakan "sangat valid".

Uji keefektifan dari media pembelajaran tersebut kemudian dilakukan uji coba kepada mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya Angkatan 2018 berjumlah 19 mahasiswa, kemudian didapatkan hasil perbandingan *pretest* dan *posttest* yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2 yang menunjukkan bahwa untuk *pretest* menghasilkan rata-rata 64 dan *posttest* 86 terdapat perbedaan nilai yang signifikan. Berdasarkan hasil n-gain skor yang diperoleh sebesar 0,61 maka jika dilihat dalam tabel indeks kategori gain skor termasuk dalam kategori "efektivitas sedang" yang berada pada batas $0,3 < n\text{-gain} < 0,7$.

Dengan n-gain 0,61 dilihat pada Tabel 2 lebih dari 0,3 dan kurang dari 0,7 maka pengukuran motivasi belajar tersebut dinyatakan eektivitas sedang atau bisa juga dinyatakan layak.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran pada Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) Tingkat kelayakan media pembelajaran PLC ditinjau dari berbagai aspek kualitas media dan kemanfaatan yang diperoleh ketiga penguji ahli media

mendapatkan skor rata-rata $x = 90$ dengan batas minimal kelayakan dalam rentang presentase 90% - 100% dengan demikian maka media pembelajaran dinyatakan “sangat layak”. (2) Tingkat efektivitas media pembelajaran instalasi motor listrik mendapatkan hasil *pretest* sebesar 64 dan hasil *posttest* sebesar 86 maka terdapat kenaikan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran dengan *n-gain* yang diperoleh sebesar 0,61 yang termasuk kategori tingkat efektivitas “sedang” berdasarkan indeks kategori *n-gain score*. Hal ini membuktikan terdapat peningkatan motivasi hasil belajar mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian didapatkan bahwa modul yang dikembangkan membuat mahasiswa menjadi tertarik untuk melakukan kegiatan pembelajaran, sehingga dapat dikembangkan untuk materi ajar yang lain dan terkait persiapan untuk melakukan percobaan sebaiknya dilakukan pengenalan dalam penulisan laporan sehingga siswa tidak kebingungan terhadap variabel yang akan dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan penulisan artikel ini tidak terlepas dari dukungan semua pihak. Rasa syukur penulis limpahkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta kelancaran dalam proses penulisan artikel. Terima kasih kepada kedua orang tua, saudara yang tidak berhenti memberikan do'a dan dukungan kepada penulis. Khususnya kepada Bapak Subuh, selaku dosen pembimbing, para dosen penilai dan semua dosen yang telah membantu sehingga proses dalam penelitian berjalan lancar. Tidak lupa kepada semua teman yang selalu memberikan do'a, dukungan dan motivasi, serta tenaga yang tidak terhingga.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, R. Suprianto. (2016). *Pengembangan Trainer Mikrokontrol Berbasis Atmega 16 Dengan Menerapkan Aplikasi Kit Sensor Ultrasonic Dan Kit Sensor Infra Red Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor di SMK Negeri 3*

Surabaya. JPTM. Vol 05, pp 333-338.

Firdausi Azizah, Titis. 2019. *Perancangan Pembuatan Job Sheet Human Machine Interface (HMI) pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK KRIAN 1 Sidoarjo*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Vol. 8 (3): hal. 413-420.

Fransisca, M. (2017). *Pengujian Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas Media E-Learning di Sekolah Menengah Kejuruan*. JPTM. Vol 02, pp 17.

Hendra, dkk. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran Pemasangan Instalasi Listrik dan Video Tutorial Instalasi Listrik dalam Mata Kuliah Dasar-Dasar Instalasi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Vol. 7 (2): hal. 48-54.

Juhari. 2014. *Instalasi Motor Listrik Semester 3 Kelas XI*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Khoiriyah, Siti Baniyyatul; Arsana, I Made. (2018). *Pengembangan Modul Pembelajaran Sistem Starter Mobil Pada Mata Pelajaran Sistem Starter Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Di Smkn 1 Jatirejo*. JPTM. Vol 06 No 03, pp 139-146.

Mahendra, Budi. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Untuk Kelas Xi Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Sedayu*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Vol. 6 (4): hal. 36-42.

Mardapi, D. (2017). *Pengukuran, Penilaian dan Evaluasi Pendidikan* (Edisi Revisi). Prama Publishing:Yogyakarta

Nurrahman, Lingga. 2017. Modul Pengoperasian PLC. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Oktafiansyah, Reza. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Vol. 7 (3): hal. 238-244.

Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta: Bandung.

Sunwinarti. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dasar-Dasar Mesin Kelas X Di SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo*. JPTM. Vol 04 No.03, pp 21-27.

Susanto, Purwadi. 2017. Panduan Praktis Penyusun e-Modul Pembelajaran. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

