

Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer Kit* Pengendali Motor 3 Phase Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMKN 4 Kota Serang

Hariyanto, Didik Aribowo, Mohammad Fatkhurrokhman

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

hariyanto0896@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *trainer kit* pengendali motor 3 fasa dan *jobsheet*, mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit*, mengetahui tingkat kelayakan *jobsheet* instalasi motor listrik, dan mengetahui tingkat efektifitas media pembelajaran instalasi motor listrik. Metode penelitian ini adalah *Research and Development* menggunakan model ADDIE meliputi (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek pada penelitian adalah 23 peserta didik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 4 Kota Serang. Instrumen yang digunakan adalah wawancara dan angket dengan empat pilihan jawaban untuk ahli medi, ahli materi, dan pengguna. Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan data (1) tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* pengendali motor 3 fasa diperoleh nilai skor rata-rata sebesar 119 dengan kategori “**sangat layak**”, (2) tingkat kelayakan *jobsheet* instalasi motor listrik diperoleh nilai skor rata-rata sebesar 77 dengan kategori “**sangat layak**”, (3) tingkat efektifitas media pembelajaran diperoleh nilai skor n-gain sebesar 0.73 dengan kategori “**efektifitas tinggi**”.

Kata kunci : Media Pembelajaran, *Trainer kit* pengendali motor 3 fasa, ADDIE

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu pembelajaran keterampilan, pengetahuan dan kebiasaan sekumpulan orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui sistem pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Pendidikan umumnya dapat terjadi di bawah bimbingan orang lain, tetapi juga tidak memungkinkan secara otodidak. Pengalaman yang telah didapat memiliki efek formatif pada cara orang berpikir, merasa, atau tindakan dapat dianggap pendidikan. Pendidikan umumnya dibagi menjadi beberapa jenjang tahapan seperti prasekolah, sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas dan kemudian perguruan tinggi atau universitas.

Dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN) No. 20 tahun 2003 pasal 15 menyatakan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Tujuan utama pendidikan kejuruan adalah mempersiapkan siswa agar dapat bekerja di masyarakat maupun untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang tinggi bagi yang memenuhi syarat. Artinya untuk membidik manusia supaya memiliki pengetahuan dan keterampilan teknik yang memadai serta menjadi manusia yang produktif, perlu melalui jenjang pendidikan kejuruan. Dalam sistem pembelajaran SMK, mereka lebih banyak melakukan proses pembelajaran dalam bentuk praktik dibandingkan dengan siswa SMA yang lebih

banyak belajar secara teori. Siswa SMK diharapkan dapat langsung bekerja secara kompeten di bidangnya setelah mereka lulus.

Dari penjelasan di atas menjelaskan bahwa SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) merupakan jenis pendidikan yang menciptakan lulusan yang siap bekerja di industri. Pernyataan ini diperjelas dengan PP Nomor 29 Tahun 1990 yang menyatakan bahwa SMK mengutamakan siswa untuk memasuki lapangan pekerjaan serta bersifat profesional. SMK Negeri 4 Kota Serang merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan di Kota Serang. Sebagai salah satu sekolah kejuruan yang mengutamakan aspek lulusan yang ahli dan profesional dibidangnya, dalam proses kegiatan belajar mengajar di sekolah maka dilakukan dengan berbagai model, strategi, pendekatan, dan media pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013, yang bertujuan memaksimalkan potensi peserta didik dalam mencapai kompetensi.

Berdasarkan dari hasil observasi di SMK Negeri 4 Kota Serang melalui program PPLP (Program Pengenalan Lingkungan Persekolahan) pada bulan September hingga November 2018 pada salah satu mata pelajaran produktif di SMK Negeri 4 Kota Serang. Peneliti menemukan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan prasarana guna mendukung proses kegiatan belajar mengajar maupun saat dalam proses praktik. Seperti belum dirakitnya media pembelajaran pengendali motor 3 fasa menjadi sebuah trainer kit pengendali motor 3 fasa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik akan tetapi telah digunakan untuk praktik peserta didik. Dalam proses pembelajaran Instalasi Motor Listrik timbul berbagai kendala dan masalah diantaranya rusaknya *port input* dan *output Programmable Logic Control* (PLC) karena proses pembautan, kesalahan pengawatan, baut yang sudah kendor karena bongkar pasang setiap pengawatan, pemborosan kabel, memakan waktu pelajaran yang tidak efektif, dan siswa kurang ketertarikan pada proses praktik.

Pada kompetensi dasar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) kendali motor 3 fasa dengan PLC pernah menggunakan sebuah media pembelajaran modul trainer MCB, *Magnetic Contactor*, motor listrik 3 fasa, lampu sebagai indikator *output*, dan *push button* sebagai input. Namun, media tersebut tidak efektif karena keterbatasan dalam *job* Instalasi Motor Listrik. Akibatnya proses pembelajaran praktik mata pelajaran Instalasi Motor Listrik 3 fasa dengan kendali PLC secara langsung dengan melakukan pengawatan pada *box panel*. Hal ini juga penyebab siswa kurang termotivasi dalam pelajaran.

Selain kekurangan prasarana yang telah diuraikan di atas, masih terdapat beberapa guru yang kurang dalam memanfaatkan media pembelajaran seperti ketika menerangkan materi yang diajarkan selalu monoton memberikan contoh rangkaian instalasi motor listrik yang sudah ada dengan gambar atau presentasi saja sehingga membuat siswa jenuh dan kurang handal dalam praktik. Pembelajaran dengan cara seperti itu sangat kurang efektif karena waktu pelajaran dihabiskan hanya merangkai ulang rangkaian instalasi motor listrik yang sudah jadi.

Pembelajaran yang ada selama ini masih dibatasi oleh ruang dan waktu, proses pembelajaran di sekolah masih banyak menggunakan metode *teacher centered* atau pemberian tugas-tugas yang harus diselesaikan sehingga siswa mengalami kejenuhan dan rasa bosan jika sistem pembelajaran di blok dari pagi sampai pulang sekolah hanya berada di dalam ruang kelas atau ruang praktik. Pembelajaran di luar kelas akan membantu siswa untuk melatih kemampuan dalam berkomunikasi dan memecahkan masalah yang harus diselesaikan baik secara individu maupun kelompok [1].

Mengartikan istilah sebagai pembelajaran yang fokus pada kondisi dan minat belajar (*learning centered*). Istilah belajar digunakan untuk menggantikan istilah mengajar lebih banyak sebagai kegiatan yang difokuskan pada guru (guru berpusat). Istilah belajar arti yang lebih luas dari pada istilah mengajar. Mengajar hanya transfer pengetahuan dari guru ke siswa, sementara belajar memiliki makna yang lebih luas, kegiatan mulai dari desain hingga pengembangan, implementasi, dan mengevaluasi kegiatan yang dapat menciptakan proses pembelajaran. Dengan demikian, belajar adalah proses itu sengaja dirancang untuk menciptakan proses belajar individu [2].

Selain itu juga peserta didik tidak mampu mengembangkan teknik merangkai instalasi motor listrik sesuai ketentuan yang sudah ada, serta kerapian dalam merangkai yang tidak dihiraukan oleh peserta didik, dan pemrograman PLC mereka tergolong rendah. Penggunaan *jobsheet* pengendali motor 3 fasa

dengan PLC dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik saat melaksanakan praktik di kelas peserta didik menggunakan *jobsheet* secara berkelompok dan hanya satu *jobsheet* perkelompok, sehingga dalam praktikum peserta didik cenderung malas dalam melaksanakan praktik. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran inovatif dengan menggunakan media yang belum pernah diajarkan sebelumnya.

Berdasarkan dari kondisi tersebut maka peneliti tertarik dalam mengembangkan media pembelajaran yang dapat digunakan dalam bentuk *trainer kit* guna membantu proses pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer Kit* Pengendali Motor Listrik 3 Phase Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 4 Kota Serang”. Media pembelajaran ini berbentuk *trainer kit* yang terdapat beberapa komponen lain yang mendukung diantaranya PLC, magnetik kontaktor, *thermal overload relay*, *push button*, dan lampu indikator. *Trainer kit* ini dikemas dalam koper sebagai *case* dan didesain *portable* agar memudahkan dalam proses praktik.

2. Kajian Pustaka

2.1 Media Pembelajaran

Media adalah bentuk kata jamak dari medium, yang dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar. Menurut bahasa media berasal dari kata latin *medius* yang secara harafiah berarti “tengah”, “perantara”. Dalam bahasa arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Lebih lanjut Gerlach dan Ely menjelaskan bahwa “media dapat dipahami secara garis besar meliputi manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap.

Menurut Munadi berdasarkan pengertian tersebut guru, buku teks, dan lingkungan sekolah dimaksudkan sebagai media. Lebih khusus media dalam pembelajaran lebih cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis dan elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Mendefinisikan “media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif” [3].

Media Pembelajaran adalah alat bantu dalam mengajar, yakni menunjang penggunaan metode mengajar yang dipergunakan guru untuk mempertinggi kualitas proses belajar mengajar yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas hasil belajar peserta didik. Media pembelajaran diharapkan dapat mengembangkan pola pikir dan metode pengajar guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik dalam pembelajaran di dalam kelas [4].

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran sebagai perantara atau pengantar menyalurkan pesan dari sumber secara terencana baik visual maupun verbal guna menunjang penggunaan metode mengajar yang dipergunakan guru untuk mempertinggi kualitas proses belajar mengajar sehingga merangsang pikiran peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan dari informasi yang didapatkan.

2.2 Programmable Logic Control

Dalam sistem otomasi, PLC merupakan ‘jantung’ sistem kendali. Dengan program yang disimpan dalam memori PLC, dalam eksekusinya, PLC dapat memonitor keadaan sistem melalui sinyal dari peralatan input, kemudian didasarkan atas logika program menentukan rangkaian aksi pengendalian peralatan output luar. PLC dapat digunakan untuk mengendalikan tugas-tugas sederhana yang berulang-ulang, atau diinterkoneksi dengan yang lain menggunakan komputer melalui sejenis jaringan komunikasi untuk mengintegrasikan pengendalian proses yang kompleks.

Programmable logic control (PLC) diproduksi untuk digunakan secara umum di lingkungan industri. Untuk berbeda proses kontrol banyak *port input* dan *output* terintegrasi pada PLC. Selain itu beberapa komunikasi protokol yang sedang digunakan dalam aplikasi industri, hadir di PLC. Sebagai

deskripsi singkat, PLC adalah mikro komputer yang memiliki protokol komunikasi, port *input* dan *output* untuk mengontrol dan mengelola proses atau sistem [5].

PLC adalah komputer mini yang mengendalikan sistem otomatis untuk menjalankan semua yang ada di sekitar kita. Ini mengontrol peralatan sesuai dengan yang telah diprogram set instruksi. PLC membaca status perangkat *input* eksternal, seperti tombol, sensor, sakelar dan pulsa kemudian dieksekusi oleh logika mikroprosesor, berurutan, waktu, penghitungan dan operasi aritmatika sesuai status *input* serta program pra-tertulis disimpan di PLC. *Input / output* dari PLC termasuk DI (*Input Digital*), AI (*Input Analog*), PI (*Pulse Input*), NI (*Input Numerik*), DO (*Output digital*) dan AO (*Output Analog*). Karenanya, PLC akan tetap *evergreen* di bidang otomasi industri di internet masa depan [6].

Pada dasarnya di dalam PLC terdapat beberapa peralatan yang berfungsi sebagai *relai*, *coil*, *latching coil*, *timer*, *counter*, perubahan analog ke digital, perubahan digital ke analog, dan lain sebagainya, yang dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan dengan bantuan program yang kita rancang. Pada program yang telah dirancang disesuaikan dengan kebutuhan tentang pengaplikasian PLC pada industri atau pun media pembelajaran [7].

Dari beberapa pendapat ahli di atas maka dapat ditarik kesimpulan PLC merupakan jantung sistem kendali dengan program yang telah dibuat berdasarkan logika program yang berfungsi sebagai pengatur atau mengontrol secara otomatis tanpa dilakukan lagi dengan manual serta mempermudah pekerjaan dan lebih efisien dengan logika, *sequence* (urutan), *timing* (perwaktuan), perhitungan dan operasi aritmatika untuk mengendalikan mesin dan proses.

3. Metode penelitian

Metode penelitian pengembangan media pembelajaran trainer kit kendali motor 3 fasa adalah metode penelitian pengembangan atau dikenal dengan *Research and Development* (R & D). Model penelitian dan pengembangan *trainer kit* pengendali motor 3 fasa untuk mata pelajaran instalasi motor listrik ini menggunakan model penelitian dan pengembangan adalah model ADDIE yaitu *analyze* (menganalisis), *design* (merancang), *development* (mengembangkan), *implementation* (menerapkan), *evaluation* (mengevaluasi). Pada model ini kelima prosedur ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut [8].

Tabel 1. Prosedur Pengembangan ADDIE Versi Branch

<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Develop</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
<i>Identify the probable causes for a performance gap.</i>	<i>Verify the desired performances, and appropriate testing methods.</i>	<i>Generate and validate the learning resources.</i>	<i>Prepare the learning environment and engage the students.</i>	<i>Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation.</i>
1. <i>Assess performance</i>	1. <i>Conduct a task inventory</i>	1. <i>Generate instructional strategies</i>	1. <i>Prepare the teacher</i>	1. <i>Determine evaluation criteria</i>
2. <i>Determine instructional goals</i>	2. <i>Compose performance objectives</i>	2. <i>Select or develop media</i>	2. <i>Prepare the student</i>	2. <i>Select evaluation tools</i>
3. <i>Analyze learners</i>	3. <i>Generate testing strategies</i>	3. <i>Develop guides for the student</i>		3. <i>Conduct evaluations</i>
4. <i>Audit available resources</i>		4. <i>Develop guides for the teacher</i>		
5. <i>Determine delivery systems (including cost estimate)</i>	4. <i>Calculate return on investment</i>	5. <i>Conduct formative revisions</i>		
6. <i>Compose a project management plan</i>		6. <i>Conduct a Pilot Test</i>		

<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Develop</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
<i>Analysis Summary</i>	<i>Design Brief</i>	<i>Learning Resources</i>	<i>Implementation Strategy</i>	<i>Evaluation Plan</i>

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil pembahasan media pembelajaran *trainer kit* kendali motor 3 fasa yang akan disampaikan dari deskripsi ini yaitu proses dan langkah-langkah dalam pengembangan media pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan model ADDIE dengan tahapan (1) Analisis (*Analyze*); (2) Desain (*Design*); (3) Pengembangan (*Development*); (4) Implementasi (*Implementation*); (5) Evaluasi (*Evaluate*).

Analisis data merupakan tahapan pengolahan data dari hasil yang telah diperoleh oleh peneliti. Pada penelitian ini analisis data dibagi menjadi 4 bagian yaitu (1) data hasil validasi instrumen (2) data uji validasi media pembelajaran *trainer kit* kendali motor 3 fasa (3) data uji validasi *jobsheet* instalasi motor listrik (4) data uji validasi pengguna (5) data uji efektifitas. Berikut penjelasan pada masing-masing analisis data.

4.1 Data Validasi Instrumen

Proses ini merupakan tahapan untuk menseleksi soal yang valid dan reliabel untuk diujikan kepada peserta didik. Validasi instrumen yang diujikan terbagi menjadi 2 validasi, yaitu validasi instrumen soal dan realibilitas instrumen soal. Analisa data soal dilakukan dengan memperbandingkan r tabel dan r hitung, maka terlebih dahulu mencari r tabel dan r hitung. Untuk mencari r tabel menggunakan kaidah r tabel, yaitu dengan mengetahui taraf signifikan untuk peserta didik. Perhitungan r tabel dengan cara $r\text{ tabel} = (n - 2)$ dengan tingkat kesalahan 5 %. Tingkat kesalahan yang digunakan untuk menghitung r tabel beragam yaitu 1%, 5%, dan 10%, namun pada penelitian ini peneliti menggunakan validasi instrumen soal sebesar 5 %. R tabel yang didapatkan yaitu sebesar 0.35. Reabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat reliabel pada soal yang akan diujikan kepada peserta didik serta untuk menguji ketepatan soal atau reliabel sehingga pada setiap butir soal jika ingin digunakan kembali maka hasil yang didapatkan akan sama meski digunakan dalam waktu yang berbeda. Berdasarkan hasil perhitungan dari reabilitas dengan menggunakan rumus $kr\ 21$ maka diperoleh hasil $r_i = 0.84$. Hasil perhitungan reabilitas instrumen soal menunjukkan nilai 0.84 yang berada dalam tabel kategori interpretasi kategori dengan interval 0.800 sampai dengan 1.000 atau berada dalam kategori “sangat tinggi”.

4.2 Data Validasi Media

Data hasil penilaian validasi media yang dinilai oleh dua ahli media dengan skor rata-rata sebesar 119. Dilihat pada tabel konversi skor dengan skor hasil 119 berada pada interval $x \geq 90$, dengan demikian maka media pembelajaran *trainer kit* dinyatakan “sangat layak”.

Tabel 2. Data Hasil Validasi Media

No	Ahli	Aspek			Total	Kategori
		Teknis	Pengoperasian	Kemanfaatan		
1.	Ahli Media 1	39	39	40	118	Sangat Layak
2.	Ahli Media 2	40	40	40	120	Sangat Layak
Rata-rata					119	Sangat Layak

Hasil ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijaya dkk hasil kelayakan media pembelajaran ditinjau dari ahli media mendapatkan skor persentase 83,22% dan dikategorikan “sangat layak”. Dari penilaian yang telah dilakukan oleh ahli media menyatakan seluruh aspek yang terkandung sangat layak dan siap digunakan dalam pembelajaran [9].

4.3 Data Validasi Materi

Data hasil penilaian validasi materi yang dinilai oleh 3 ahli materi dengan skor rata-rata sebesar 77 dengan presentase tingkat kelayakan 96.25 %. Dilihat pada tabel konversi skor dengan skor hasil 77 berada pada interval $x \geq 60$, dengan demikian maka *jobsheet* instalasi motor listrik dinyatakan “sangat layak”.

Tabel 3. Data Hasil Validasi Materi

No	Ahli	Aspek		Total	Kategori
		Isi Materi	Kemanfaatan		
1.	Ahli Materi 1	50	27	77	Sangat Layak
2.	Ahli Materi 2	51	26	77	Sangat Layak
3.	Ahli Materi 3	50	27	77	Sangat Layak
Rata-rata				77	Sangat Layak

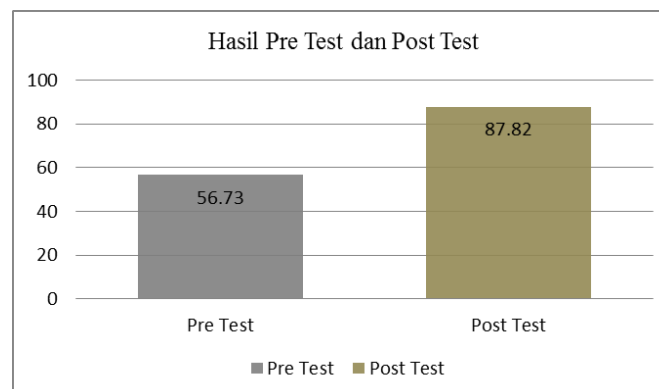
Hasil ini diperkuat dengan penelitian yang telah dilakukan Setyawan & Suprianto hasil validasi *jobsheet* mendapat penilaian rata-rata 86,25% termasuk dalam kategori sangat layak. Dari penilaian yang telah dilakukan oleh ahli materi menyatakan seluruh aspek yang terkandung sangat layak dan siap digunakan dalam pembelajaran [10].

4.4 Data Uji Pengguna

Berdasarkan hasil hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *trainer kit* kendali motor 3 fasa dan *jobsheet* instalasi motor listrik yang diperoleh dari peserta didik dinyatakan kategori “sangat layak” karena berada dalam rentang interval $x \geq 87.5$ yang artinya nilai x lebih besar dari 87.5, dimana x memiliki nilai 88.65. Dengan demikian uji pengguna secara keseluruhan meliputi aspek teknis, materi, dan kemanfaatan dikatakan layak dan siap digunakan peserta didik dalam pembelajaran.

4.5 Data Uji Efektifitas

Dari hasil perhitungan maka didapatkan hasil rata-rata *pre test* adalah 56.73 dan hasil rata-rata *post test* adalah 87.81 Hasil *pre test* dan *post test* terdapat perbedaan nilai yang signifikan pada kondisi sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran *trainer kit* pengendali motor 3 fasa serta *jobsheet* instalasi motor listrik. Berdasarkan hasil *n-gain score* yang diperoleh sebesar 0.73, maka jika melihat dalam tabel kategori *gain score* termasuk dalam kategori “efektifitas tinggi” karena *range* interval *n-gain* ≥ 0.7 .

Gambar 1. Hasil *pre test* dan *post test*

Hasil ini perkuat dengan penelitian yang dilakukan Pramudya Ardi dkk, dengan data untuk tes hasil belajar diperoleh nilai rata-rata *pretest* 35,63 dan untuk nilai rata-rata *posttest* 85. Dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* efektif digunakan dalam pembelajaran diperhatikan dari kenaikan nilai hasil belajar [11].

5. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian pengembangan media pembelajaran *trainer kit* pengendali motor 3 fasa pada mata pelajaran instalasi motor listrik di kelas XII Teknik Instalasi Motor Listrik SMK Negeri 4 Kota Serang, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* pengendali motor 3 fasa pada mata pelajaran instalasi motor listrik ditinjau dari aspek teknis, pengoperasian, dan kemanfaatan yang dinilai oleh ahli media mendapatkan skor $x = 119$, maka skor yang telah didapatkan masuk dalam kategori “Sangat Layak” berdasarkan tabel konversi yang telah dihitung. Tingkat kelayakan *jobsheet* pada mata pelajaran instalasi motor listrik ditinjau dari aspek kualitas isi materi dan kemanfaatan yang dinilai oleh ahli media mendapatkan skor $x = 77$, maka skor yang telah didapatkan masuk dalam kategori “sangat layak” berdasarkan tabel konversi yang telah dihitung. Efektifitas media pembelajaran *trainer kit* pengendali motor 3 fasa dan *jobsheet* instalasi motor listrik didapatkan hasil nilai *pre test* sebesar 56.73 dan hasil nilai *post test* sebesar 87.82 maka terdapat kenaikan hasil nilai belajar setelah menggunakan media pembelajaran dengan *n-gain* yang diperoleh 0.73 yang termasuk dalam kategori “efektifitas tinggi”.

Daftar Pustaka

- [1] Sulasih, B., Syamwil, R., & Wilonoy, S. 2017. Pengembangan Model Pembelajaran Outdoor Study Berbasis Keunggulan Lokal pada Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Journal of Vocational and Career Education*, 79-85.
- [2] Buchori, A., & Setyawati, R. D. 2015. Development Learning Model Of Charactereducation Through. *International Journal of Education and Research*, 369-386. More references
- [3] Munadi, Y. 2013. Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru. Jakarta: Referensi.
- [4] Rivai, A., & Sudjana, N. 2015. Media Pengajaran. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- [5] Yilmaza, E., & Katrancioglu, S. 2011. Designing Programmable Logic Controller (PLC) Experiment Set. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 494-498.
- [6] Kural, M., & Kumar, H. P. 2018. Automatic Washing Machine. *International Journal of Software & Hardware Research in Engineering*, 10-12.
- [7] Hidayati, Q., Rachman, F. Z., Yanti, N., Jamal, N., & Suhaedi. 2017. Desain Model dan Simulasi PLC-Mikrokontroler sebagai Modul Pembelajaran Berbasis PLC. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 73-82.
- [8] Branch, R. M. 2009. Instructional Design: The ADDIE Approach. New York: Springer.
- [9] Wijaya, C. A., Handhika, J., & Kartikawati, S. 2017. Pengembangan media pembelajaran pengendali kecepatan dan soft starting motor listrik berbasis arduino pada mata kuliah penggunaan dan pengaturan motor. *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 15-20.
- [10] Setyawan, F., & Suprianto, B. 2014. Pengembangan Trainer dan Job-Sheet PLC Sebagai Media Pembelajaran pada Mata Diklat PLC di Jurusan Elektronika Industri SMK Negeri 2 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 509-515.
- [11] Ardi, P., Munoto, & Buditjahjanto, A. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Robot Transporter Pada Mata Kuliah Elektromekanik S1 Pendidikan Teknik Elektro IKIP PGRI Madiun. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 8-12.