

PENGEMBANGAN *TRAINER KIT* INSTALASI MOTOR LISTRIK DENGAN SISTEM *OVER AND UNDER VOLTAGE PROTECTION* DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

DEVELOPING TRAINER KIT FOR ELECTRICAL MOTOR INSTALLATION BY USING OVER SYSTEM AND UNDER VOLTAGE PROTECTION AT VOCATIONAL HIGH SCHOOL

Oleh: Ahmad Nur Pantoro, Sukir

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

e-mail : ahmadnurpantoro6@gmail.com, sukir@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan *trainer kit* Instalasi Motor Listrik sebagai pembelajaran program studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 1 Pundong. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) oleh Robert Maribe Branch. Subjek penelitian ini adalah 2 guru dan 11 siswa program studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 1 Pundong. Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah: (1) Telah dihasilkan prototipe *trainer kit* Instalasi Motor Listrik dengan sistem *over and under voltage protection* yang dilengkapi buku panduan penggunaan alat dan *jobsheet*; (2) *trainer kit* Instalasi Motor Listrik dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan desain perancangan; (3) *trainer kit* Instalasi Motor Listrik mempunyai tingkat kelayakan yang sangat layak, yang ditandai dengan validasi ahli media dengan skor rerata 3,68, validasi materi dengan skor rerata 3,38, guru memberikan penilaian dengan skor rerata 3,82 dan siswa memberikan skor rerata 3,40.

Kata kunci: penelitian dan pengembangan, ADDIE, *trainer kit* Instalasi Motor Listrik

Abstract

This research aims to find out the performance and feasibility of trainer kit for electrical motor installation as a learning media for Electric Power Installation Study program in State Vocational High School 1 Pundong. This study is categorized as a research and development with ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate) by Robert Maribe Branch. The subjects of this research are two teachers and 11 students of Electric Power Installation Study program in State Vocational High School 1 Pundong. This research results can be concluded as : (1) trainer kit prototype for electrical motor installation has been developed by using over and under voltage protection system equipped by manual book and jobsheet; (2) trainer kit for electrical motor installation has been able to function well in accordance with the design; (3) trainer kit for electrical motor installation has a high feasibility, which is proved by media expert validation with average score 3.68, material expert validation with average score 3.38, teacher with average score 3.38 and student with average score 3.40.

Keywords: research and developmet, ADDIE, trainer kit for electrical motor installation

PENDAHULUAN

Pada peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 tahun 2006, butir 23 disebutkan bahwa standar kompetensi lulusan SMK diantaranya adalah menguasai kompetensi program keahlian dan kewirausahaan baik untuk memenuhi tuntutan kerja, maupun untuk mengikuti pendidikan tinggi sesuai dengan kejuruan. Untuk menunjang ketercapaian standar kompetensi lulusan tersebut, diperlukan pembelajaran yang berkualitas. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, diantaranya adalah penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat memberikan informasi kepada peserta didik agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan mudah sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMK N 1 Pundong pada kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik, ternyata belum ditemui media pembelajaran praktik berbentuk *trainer kit* untuk praktikum mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Media pembelajaran Praktik Instalasi Motor Listrik yang ada berupa box panel yang digunakan secara langsung untuk praktik, yang memiliki kekurangan antara lain: sulit dirangkai, kurang nyaman, banyak menguras waktu, dan membutuhkan pekerjaan fisik yang banyak. Kekurangan yang lain dari box panel tersebut adalah kabel yang sudah terpakai tidak bisa digunakan lagi. Sedangkan jika menggunakan *trainer kit* instalasi motor listrik siswa dapat merangkai dan membongkar rangkaian kendali dengan leluasa, karena *trainer kit* menggunakan kabel jumper sebagai penghubung antar piranti listrik yang ada.

Permasalahan lain yang ditemui pada kegiatan observasi adalah kompetensi yang dicapai siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kurang mengembirakan. Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK N 1 Pundong ditempuh oleh siswa kelas XI TITL, yaitu kelas TITL A dengan jumlah siswa 32 siswa dan TITL B dengan jumlah siswa 31 siswa. Siswa kelas XI TITL A dan B masih banyak yang belum mencapai kompetensi, hal ini ditunjukkan pada tahun 2017 masih banyak siswa yang belum dapat mencapai nilai KKM sebesar 80, sehingga siswa harus mengikuti remidi. Pada kelas TITL A masih ada 14 siswa yang belum mencapai KKM sedangkan kelas TITL B masih ada 12 siswa yang belum mencapai KKM. Permasalahan yang lain,

di SMKN 1 Pundong pada kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik ternyata belum memiliki modul pembelajaran praktik Instalasi motor Listrik. Untuk meningkatkan kompetensi bagi siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik dibutuhkan media pembelajaran berbentuk *trainer kit* untuk mempermudah proses pembelajaran.

Merujuk pada permasalahan tersebut maka perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran berbentuk *trainer kit* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Trainer kit* instalasi motor listrik perlu dikembangkan dengan di lengkapi *Over/Under Voltage Protection* yang berfungsi untuk mengamankan beban listrik dari penurunan ataupun lonjakan tegangan. Pengaman tambahan ini perlu dipasang untuk memberikan pengetahuan tambahan kepada peserta didik tentang pengaman *Over/Under Voltage Protection* dikarenakan pengaman ini tidak pernah diajarkan disekolah akan tetapi sering ditemui di dunia kerja. Oleh karena itu perlu kiranya dilakukan penelitian tentang Pengembangan *Trainer Kit* Instalasi Motor Listrik Dengan Sistem *Over And Under Voltage Protection* untuk digunakan pada siswa SMK kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

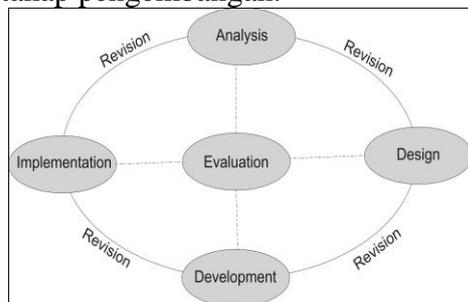
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian merupakan ADDIE menurut Robert Maribe Branch. Selain mengembangkan media pembelajaran, pengembangan ini juga menghasilkan buku panduan penggunaan alat dan *jobsheet* untuk menunjang kompetensi Instalasi Motor Listrik.

Penelitian ini dilakukan di SMK N 1 Pundong program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Penelitian ini dilakukan pada 8 Juni 2018 sampai 8 Juli 2018. Subjek penelitian ini adalah guru pengampu Instalasi Motor Listrik dan siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Pundong serta dosen ahli materi dan media. Uji penilaian unjuk kerja pengguna guru dilakukan oleh 2 guru yang mengajar Instalasi Motor Listrik dan penilaian unjuk kerja pengguna siswa dilakukan oleh 11 Siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Pundong. Ahli materi dan media merupakan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT UNY.

Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan ADDIE oleh Robert Maribe Branch dengan penyesuaian. Adapun tahapan model pengembangan ADDIE yaitu: *analyze, design, develop, implement, dan evaluate*. Pada tahap analisis (*analyze*) peneliti melakukan observasi dan wawancara di SMK N 1 Pundong untuk menentukan analisis kebutuhan, kemudian peneliti melaporkan hasil analisis kebutuhan kepada dosen pembimbing untuk dilakukan evaluasi tahap analisis. Pada tahap desain (*design*) terdapat dua langkah yang dilakukan yaitu desain produk dan desain tata letak komponen, hasil desain produk dan desain tata letak komponen dilaporkan kepada dosen pembimbing untuk dilakukan evaluasi tahap (*design*). Pada tahap pengembangan (*develop*) memiliki tujuh langkah yaitu pembuatan produk, pengembangan instrumen, uji kelayakan instrumen, uji kelayakan media dan materi, revisi dan produk hasil revisi. Tahap implementasi (*implement*) dilakukan setelah produk mendapatkan evaluasi oleh ahli media dan materi. Implementasi dilakukan dengan memberikan angket kepada 11 Siswa dan 2 orang guru di SMK N 1 Pundong untuk mendapatkan evaluasi produk. Tahap evaluasi (*evaluate*) dilakukan setiap tahap pengembangan.



Gambar 1. Model Pengembangan *Trainer Kit* Instalasi Motor Listrik

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian pada penelitian ini digunakan untuk melihat tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* Instalasi Motor Listrik berupa angket. Angket pada penelitian ini menggunakan skala *Likert* dengan empat pilihan jawaban: sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Instrumen yang diberikan kepada ahli materi terdiri dari aspek materi, desain, teknis dan kemanfaatan. Instrumen yang diberikan kepada

ahli media meliputi aspek desain, teknis dan kemanfaatan. Instrumen yang diberikan kepada pengguna guru terdiri dari aspek teknis, materi dan kemanfaatan. Instrumen yang diberikan kepada pengguna siswa terdiri dari aspek teknis, materi dan kemanfaatan.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif yang dilakukan menggunakan statistik deskriptif. Data yang diperoleh dari angket berupa data kuantitatif yang dikonversi menjadi data nilai kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Unjuk Kerja

Pengujian unjuk kerja dibatasi sampai pada tahap mengetahui keberfungsian dari semua komponen *trainer kit* Instalasi Motor Listrik. Hasil pengujian unjuk kerja *Trainer kit* Instalasi Motor Listrik disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Pengujian Komponen *Trainer Kit* Instalasi Motor Listrik

NO	Bagian yang diuji	Keterangan
Piranti Masukan		
1	<i>Push button switch</i>	Baik
2	<i>Emergency switch</i>	Baik
3	<i>Selector switch volt</i>	Baik
4	Saklar TPDT	Baik
Piranti Proses		
5	<i>Magnetic contactor,</i>	Baik
6	<i>Time delay relay</i>	Baik
7	<i>Current transformator</i>	Baik
Piranti Keluaran		
8	<i>Pilot lamp</i>	Baik
9	<i>Amper meter</i>	Baik
10	<i>Volt meter</i>	Baik
Piranti Pengaman		
11	<i>Miniatur circuit breaker</i>	Baik
12	<i>Moulded case circuit breaker</i>	Baik
13	<i>Thermal overload relay</i>	Baik
14	<i>Over and under voltage protection.</i>	Baik

Hasil pengujian unjuk kerja menunjukan bahwa setiap semua komponen *trainer kit* Instalasi Motor Listrik dapat berfungsi dengan baik dengan presentasi fungsinya 100%.

Analisis Data Kelayakan

Pengujian kelayakan *trainer kit* Instalasi Motor Listrik dilakukan setelah perancangan dan pengembangan media pembelajaran. Analisis kelayakan dilakukan untuk menganalisa data hasil validasi oleh ahli media, pengguna guru dan pengguna siswa.

Validasi Materi

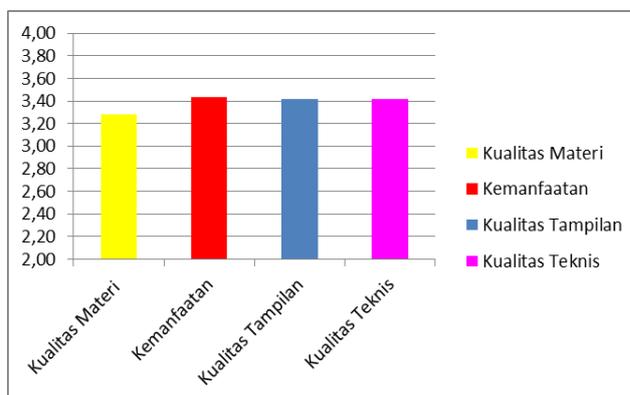
Data validasi materi diperoleh dari dan ahli materi. Ahli materi tersebut merukan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang menguasai bidang Instalasi Motor Listrik. Penilaian oleh ahli materi dilakukan pada empat aspek, yaitu aspek materi, kualitas teknis, kualitas desain dan kemanfaatan. Data hasil penilaian oleh ahli materi disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Ahli Materi

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas Materi <i>Jobsheet</i>	3,29	Sangat Layak
2	Kemanfaatan	3,44	Sangat Layak
3	Kualitas Tampilan	3,42	Sangat Layak
4	Kualitas Teknis	3,42	Sangat Layak
Skor rerata semua aspek		3,38	Sangat Layak

Berdasarkan data yang ditampilkan pada tabel 2. maka dapat diperoleh kategori yang didasarkan pada aspek materi, kemanfaatan, tampilan dan teknis. pada aspek materi diperoleh skor rerata 3,29 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Pada aspek kemanfaatan diperoleh skor rerata 3,44 yang termasuk dalam kategori sangat layak. Pada aspek tampilan diperoleh skor rerata 3,42 yang termasuk dalam kategori “sangat layak” dan Pada aspek teknis diperoleh skor rerata 3,42 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Skor rerata keseluruhan untuk media pembelajaran *trainer kit* Instalasi Motor Listrik dengan sistem *over and under voltage protection* oleh Ahli Materi adalah 3,38 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”

digunakan untuk program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Grafik analisis data ahli materi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Analisis Data Ahli Materi.

Validasi Media

Data validasi media diperoleh dari dan ahli materi. Ahli media tersebut merukan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang menguasai bidang Instalasi Motor Listrik. Penilaian oleh ahli materi dilakukan pada tiga aspek, yaitu aspek kualitas teknis, kualitas desain dan kemanfaatan. Data hasil penilaian oleh ahli media disajikan pada tabel 3.

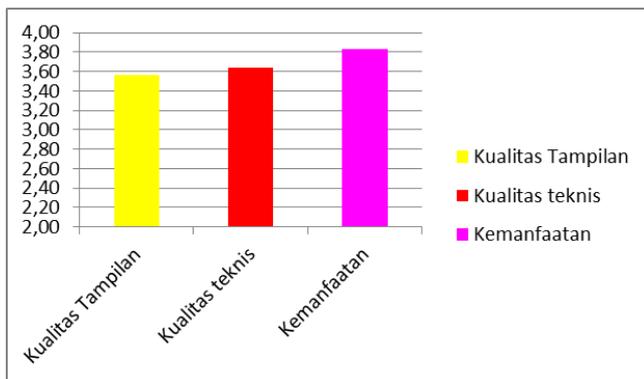
Tabel 3. Hasil Analisis Data Ahli Media

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas Tampilan	3,56	Sangat Layak
2	Kualitas Teknis	3,64	Sangat Layak
3	Kemanfaatan	3,83	Sangat Layak
Skor rerata semua aspek		3,68	Sangat Layak

Berdasarkan data yang ditampilkakan pada tabel 3. maka dapat diperoleh kategori yang didasarkan pada aspek tampilan, teknis dan kemanfaatan. Pada aspek tampilan diperoleh skor rerata 3,56 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Pada aspek teknis diperoleh skor rerata 3,64 yang termasuk dalam kategori “sangat layak” dan pada aspek kemanfaatan diperoleh skor rerata 3,93 yang termasuk dalam kategori

“sangat layak” Skor rerata keseluruhan untuk media pembelajaran *trainer kit* Instalasi Motor Listrik dengan sistem *over and under voltage protection* oleh Ahli Media adalah 3,68 yang termasuk dalam kategori “sangat layak” digunakan untuk program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong.

Grafik analisis data ahli media dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Analisis Data Ahli Media

Penilaian Pengguna Guru

Uji penilaian pengguna guru terhadap *trainer kit* Instalasi Motor Listrik dilakukan oleh 2 orang guru program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Penilaian dilakukan pada tiga aspek, yaitu aspek kualitas teknis, materi dan kemanfaatan. Data hasil penilaian oleh guru disajikan pada tabel 4.

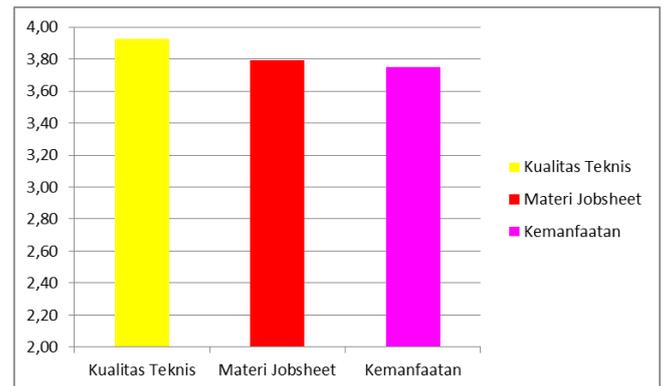
Tabel 4. Data Hasil Penelitian Pengguna Guru

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Materi	3,79	Sangat Layak
2	Teknis	3,93	Sangat Layak
3	Kemanfaatan	3,75	Sangat Layak
Rerata semua aspek		3,82	Sangat Layak

Berdasarkan data yang ditampilkan pada tabel 4. Maka dapat diperoleh kategori yang didasarkan pada aspek materi, teknis dan kemanfaatan. pada aspek materi diperoleh skor rerata 3,79 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Pada aspek teknis diperoleh skor rerata 3,93 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Pada aspek kemanfaatan diperoleh skor

rerata 3,75 yang termasuk dalam kategori sangat layak. Skor rerata keseluruhan untuk media pembelajaran *trainer kit* instalasi motor listrik dengan sistem *over and under voltage protection* oleh pengguna siswa adalah 3,82 yang dapat diartikan bawah media pembelajaran memiliki kelayakan “sangat layak” digunakan untuk program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong

Grafik analisis data ahli media dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Analisis Penilaian Pengguna Guru

Penilaian Pengguna Siswa

Uji penilaian pengguna siswa terhadap *trainer kit* Instalasi Motor Listrik dilakukan oleh 11 siswa program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Penilaian dilakukan pada tiga aspek, yaitu aspek kualitas teknis, materi dan kemanfaatan. Data hasil penilaian oleh guru disajikan pada tabel 5.

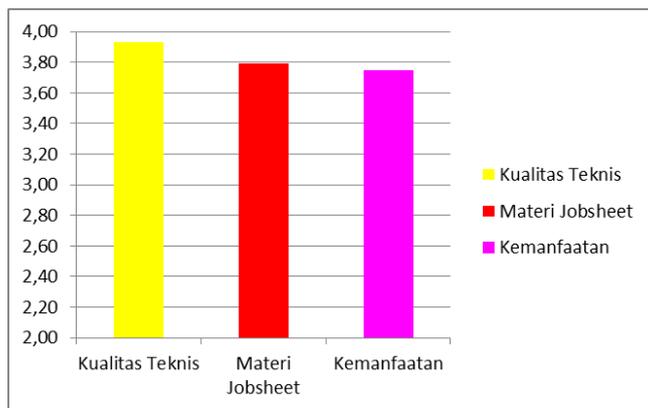
Tabel 5 Data Hasil Penelitian Pengguna Siswa

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Materi	3,44	Sangat Layak
2	Teknis	3,39	Sangat Layak
3	Kemanfaatan	3,36	Sangat Layak
Rerata semua aspek		3,40	Sangat Layak

Berdasarkan data yang ditampilkan pada tabel 5. maka dapat diperoleh kategori yang didasarkan pada aspek materi, teknis dan kemanfaatan. pada aspek materi diperoleh skor rerata 3,39 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Pada aspek teknis diperoleh skor rerata

3,44 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Pada aspek kemanfaatan diperoleh skor rerata 3,36 yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Skor rerata keseluruhan untuk media pembelajaran *trainer kit* instalasi motor listrik dengan sistem *over and under voltage protection* oleh pengguna siswa adalah 3,40 yang dapat diartikan bahwa media pembelajaran memiliki kelayakan “sangat layak” digunakan untuk program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong.

Grafik analisis penilaian pengguna siswa disajikan pada tabel 5.



Gambar 5. Grafik Analisis Penelitian Pengguna Siswa

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Telah dihasilkan produk pengembangan berupa prototipe *Trainer Kit* Instalasi Motor Listrik dengan sistem *over and under voltage protection* yang berukuran 0,5 meter x 1,5 meter. Dengan komponen utama *magnetic contactor*, *time delay relay*, *thermal overload relay*, *miniature circuit breaker*, *muolded case circuit breaker* dan *over/under voltage protection*, yang dilengkapi dengan buku panduan penggunaan alat dan *jobsheet* untuk digunakan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong.

Trainer Kit Instalasi Motor Listrik dengan sistem *over and under voltage protection* mempunyai unjuk kerja yang baik dengan ditadainya setiap komponen mempunyai kondisi dan fungsi kerja yang baik.

Trainer Kit Instalasi Motor Listrik dengan sistem *over and under voltage protection*

mempunyai tingkat kelayakan yang sangat layak. Hal ini ditunjukkan hasil validasi media dengan skor rerata 3,68 yang termasuk kategori sangat layak, validasi materi dengan skor rerata 3,38 yang termasuk dalam kategori sangat layak, penilaian guru dengan skor rerata 3,82 yang termasuk dalam kategori sangat layak dan penilaian siswa dengan skor rerata 3,40 yang termasuk dalam kategori sangat layak

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk mendukung adanya pengembangan media pembelajaran *trainer kit* instalasi motor listrik lebih lanjut dan dapat bekerja lebih baik lagi, peneliti memberikan saran :

1. Pengembangan media pembelajaran dapat diteruskan dengan menambah pengaman motor untuk proteksi arus lebih yaitu *Over Current Relay (OCR)*.
2. Pengembangan media pembelajaran dapat diteruskan dengan menambah terminal listrik untuk sumber tenggangan *trainer kit* instalasi motor listrik
3. *Trainer kit* ini perlu diimplemetasikan dalam pembelajaran lebih lanjut pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK program keahlian Teknik Instalasi Motor Listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arip Dwi Riyanto (2018). *Pengembangan Trainer Kit Pada Kompetensi Memahami Aplikasi Rangkaian Transistor Di Smk Hamong Putera di Pakem*. Skripsi. Yogyakarta: FT UNY
- Azhar Arsyad. (2017). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Camzah, N. & Suprianto, B. (2015). Pengembangan Trainer Pengendali Traffic Light. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4, 50-51.
- Daniel Julianto (2017). *Media Pembelajaran Trainer Motor Dc, Brushless, Servo, Dan Stepper dengan Kendali Mikrokontroler arduino Uno Pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor Di Smk Negeri 2depok Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: FT UNY
- Inggit Pengestu Rahmadiyah & Meini Sondang S. (2015). “Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Elektronika Digital untuk Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar”. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 4(I). Hlm. 145-152.
- Robert Maribe Branch (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA. Springer Science Business Media