



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER PENGAMAN ARUS BOCOR PADA INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL DI MATA KULIAH SISTEM PENGAMAN TENAGA LISTRIK

¹Kadek Yuda Wiryanatha, ²Nyoman Santiyadnya, ³Wayan Mahardika
Prasetya Wiratama

Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha^{1,2,3}
e-mail: yuda.wiryanatha@undiksha.ac.id, santiyadnya@undiksha.ac.id,
mahardika.prasetya@undiksha.ac.id

Article Info

Article History:

Received: July 7, 2023
Revised: 30 July, 2023
Accepted: 2 August,
2023

Keywords:

Learning Media;
Leakage Current Safety
Trainer;
Residential Electrical
Installation;
Power System Protection

Informasi Artikel

Kata Kunci:

Media Pembelajaran;
Pembelajaran Trainer
Pengaman Arus Bocor
Pada Instalasi Listrik
Rumah Tinggal;
Sistem Pengaman
Tenaga Listrik

Publishing Info

ABSTRACT

This research aims to develop a learning media for a leakage current protection trainer in residential electrical installations. It seeks to assess the feasibility and gauge the students' responses to the learning media on the leakage current protection trainer for residential electrical installations in the course of Power System Security. The research methodology employed in this study is Research and Development (R&D). Data collection for this research was carried out using questionnaires, which were evaluated by content experts, media experts, and students. The results of the study are as follows: The validation results by content experts achieved a percentage of 93.1%, indicating a highly suitable qualification. Meanwhile, the validation results by media experts obtained a percentage of 97.5%, also indicating a highly suitable qualification. In the small-group trial, the lowest score received was 40, denoting a very high category of response from the participants. Similarly, in the large-group trial, the lowest score received was 40, indicating a very high category of response from the participants. The findings suggest that the developed learning media for the leakage current protection trainer in residential electrical installations is appropriate for use and has received positive feedback from students during the Power System Security course at the Electrical Engineering.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal, mengetahui kelayakan serta mengetahui respons mahasiswa terhadap media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal di mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Pengumpulan data penelitian ini menggunakan metode angket/kuesioner yang dinilai oleh ahli isi, ahli media, dan mahasiswa. Hasil penelitian diperoleh: hasil uji validasi ahli isi mendapatkan persentase 93,1% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji ahli media mendapatkan persentase 97,5% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba kelompok kecil nilai terendah 40 dari responden dengan kategori sangat tinggi dan hasil uji kelompok besar nilai terendah 40 dari responden dengan kategori sangat tinggi. Hasil penelitian media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal layak digunakan dan mendapatkan respons baik dari mahasiswa pada pembelajaran sistem pengaman tenaga listrik.

Copyright © 2021 The Author(s). Published by Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Bali, Indonesia. This is an open access article licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

✉ **Corresponding Author:** (1) Name of Corresponding Author, (2) Department of Corresponding Author, (3) Institution of Corresponding Author, (4) Address, City, Postal Code, Country, (5) Email: corresp-author@mail.com

1. Pendahuluan

Indonesia salah satu negara yang ikut serta dalam rencana aksi global yakni *Sustainable Development Goals* (SDGs). SDGs adalah kesepakatan pembangunan baru yang mendorong perubahan-perubahan yang bergeser ke arah pembangunan berkelanjutan yang berdasarkan hak asasi manusia dan kesetaraan untuk mendorong pembangunan sosial, ekonomi dan lingkungan hidup. Program SDGs ini memiliki 17 tujuan dan 169 target yang diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030. Dalam upaya mewujudkan program SDGs ini, tentu harus ada kesiapan dari seluruh sektor yang terkait. Pendidikan menjadi salah satu point yang dibahas dalam program. Pendidikan tidak hanya berperan menciptakan generasi muda sebagai *agent of change* yang membawa perubahan, namun generasi muda harus bisa menjadi *agent of producer* yang mampu menciptakan perubahan yang nyata.

Pendidikan mempunyai arti suatu proses kehidupan dalam mengembangkan diri tiap individu untuk dapat hidup dan melangsungkan kehidupan (Disdikpora, 2014). Pendidikan di Indonesia sudah mengalami perkembangan dalam berbagai bidang, mulai dari penerapan teknologi dalam proses belajar mengajar, kualitas dan kuantitas tenaga pengajar, serta sarana prasarana. Di Negara Indonesia, pendidikan diatur dalam Undang-undang Dasar 1945 Pasal 31 Ayat 1 menegaskan bahwa Hak warga negara Indonesia berdasarkan UUD 1945 pasal 31 ayat 1 yaitu setiap warga negara berhak mendapat pendidikan sesuai dengan tujuan Negara Kesatuan Republik Indonesia dalam alinea keempat, yaitu pemerintah negara Indonesia antara lain berkewajiban mencerdaskan kehidupan bangsa

Pendidikan di Indonesia umumnya dibagi ke dalam empat jenjang, jenjang pertama yaitu jenjang sekolah dasar (SD), jenjang kedua yaitu jenjang sekolah menengah pertama (SMP), jenjang yang ketiga yaitu jenjang sekolah menengah atas (SMA), jenjang yang keempat yaitu jenjang perguruan tinggi, di Indonesia jenjang perguruan tinggi dibagi menjadi beberapa jenis, jenis yang pertama berdasarkan rumpun ilmu dan sistem pendidikannya terdiri atas: 1) universitas, 2) institut, 3) politeknik, 4) sekolah tinggi, 5) sekolah akademi. Jenis yang kedua berdasarakan pengelolanya terdiri atas: 1) perguruan tinggi negeri (PTN), 2) perguruan tinggi swasta (PTS), 3) perguruan tinggi kedinasan (PTK). Pada jenjang Pendidikan di universitas terdiri dari jenjang Diploma III (D3), Sarjana/Strata I (S1), Magister/Strata II (S2), dan Doktor/Strata III (S3).

Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) merupakan salah satu perguruan tinggi negeri yang telah terakreditasi A terletak di Bali Utara, tepatnya di Kota Singaraja. Undiksha sebagai perguruan tinggi telah mencetak wisudawan yang sangat berkualitas serta profesional. Universitas Pendidikan Ganesha memiliki sembilan fakultas yang terdiri dari fakultas ekonomi, fakultas kedokteran, fakultas hukum ilmu sosial, fakultas bahasa dan sastra, fakultas olahraga kesehatan, fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, fakultas ilmu pendidikan, fakultas pascasarjana, dan fakultas teknik dan kejuruan. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro merupakan salah satu program studi yang terdapat di Fakultas Teknik dan Kejuruan, dalam proses belajar mengajarnya Program Studi Pendidikan Teknik Elektro mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pendidikan teknik elektro.

Dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan dalam kelas maupun di Lab diperlukan media pembelajaran yang nantiya dapat berguna untuk menunjang pembelajaran teori agar nantinya mahasiswa yang diajarkan dapat mengerti dan paham mengenai materi yang akan disampaikan. Hal ini tentunya menjadi seimbang antara pembelajaran teori dan praktek. Media pembelajaran merupakan suatu alat atau perantara penunjang yang biasanya

digunakan untuk memudahkan proses komunikasi antara dosen pengampu mata kuliah dan mahasiswa. Media pembelajaran dapat membantu dosen dalam proses mengajar dan memudahkan mahasiswa dalam menerima serta memahami pembelajaran yang diberikan oleh dosen. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar juga dapat membangkitkan semangat dan minat belajar yang baru bagi mahasiswa serta tentunya juga dapat membangkitkan motivasi belajar. Dengan pemanfaatan media di dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap pelajaran.

Sistem Pengaman Tenaga Listrik merupakan salah satu mata kuliah yang di dapat pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Mata kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik adalah mata kuliah yang mempelajari mengenai sistem proteksi atau pengamanan yang ada pada peralatan-peralatan sistem tenaga listrik. Mata kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik merupakan salah satu mata kuliah yang memerlukan konsentrasi penuh karena tergolong mata kuliah yang sulit, tidak sedikit terkadang mahasiswa yang mendapat hambatan dari segi pemahaman materi ditambah lagi dengan pembelajaran yang dilakukan secara semi daring sehingga penguasaan konsep materi yang kurang oleh mahasiswa.

Berdasarkan pengalaman penulis saat mengikuti perkuliahan Sistem Pengaman Tenaga Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha ada beberapa kendala dalam proses pembelajaran mata kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik. 1) Pemahaman mahasiswa terhadap materi yang diberikan masih kurang karena keterbatasan media pembelajaran dalam perkuliahan Sistem Pengaman Tenaga Listrik. 2) Belum ada media pembelajaran sistem pengaman instalasi listrik rumah tinggal sehingga mahasiswa kesulitan dalam menerima materi. Serta berdasarkan dari hasil wawancara pada dosen pengampu mata kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik media pembelajaran berupa sistem pengaman instalasi listrik rumah tinggal belum ada di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Media Pembelajaran yang dibuat akan mudah dalam penggunaannya, media pembelajaran ini berbentuk box persegi nantinya akan terdapat komponen kontaktor magnet, sakelar tunggal, MCB 1 fasa, kotak kontak, relay, voltmeter digital, tombol tekan, adaptor, beberapa terminal penghubung komponen-komponen dan rangka atap kap baja. Selain itu pada media pembelajaran ini akan ditambah Volt meter sebagai alat ukur tegangan pada media, Bahan-bahan tersebut akan tersusun rapi agar nantinya mahasiswa yang akan menggunakan lebih mudah dalam mengoprasikannya. Media pembelajaran ini juga akan disediakan sebuah manual book dan video penggunaan dari media pembelajaran sistem pengaman instalasi listrik rumah tinggal agar dapat dipelajari sebagai pedoman awal penggunaan media pembelajaran ini.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal di Mata Kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik” Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: 1) Bagaimanakah desain dan pembuatan Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal di Mata Kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik. 2) Apakah Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal layak digunakan pada mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. 3) Bagaimanakah respon mahasiswa terhadap Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal di Mata Kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik.

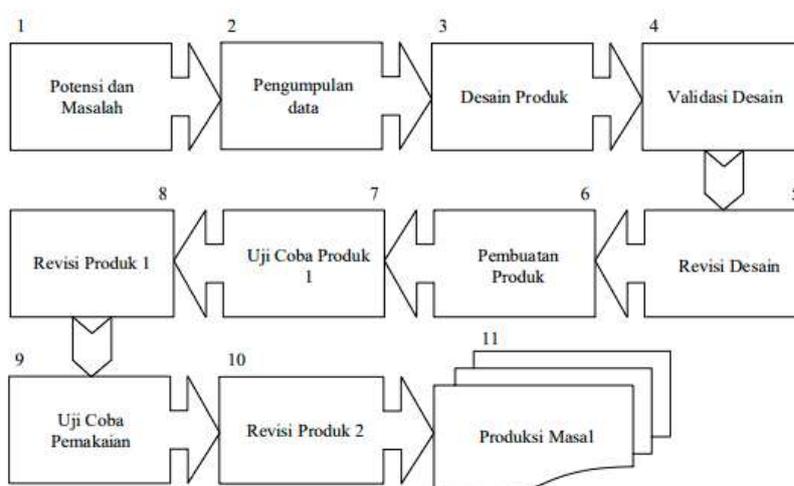
Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut: 1) Untuk membuat Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal di Mata Kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik.

2) Untuk mengetahui kelayakan Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal di Mata Kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik. 3) Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal di Mata Kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik.

2. Metode

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*). Menurut Sugiono (2019) Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Agar bisa menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang sifatnya analisis kebutuhan dan untuk pengujian keefektifan produk tertentu agar dapat difungsikan oleh masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji produk tersebut, jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal.

Menurut Sugiyono (2019), langkah-langkah penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) terdiri dari 11 langkah sebagai berikut: (1) Potensi dan Masalah; (2) Pengumpulan Data; (3) Desain Produk; (4) Validasi Desain; (5) Revisi Desain; (6) Pembuatan Produk; (7) Uji coba Produk 1; (8) Revisi Produk 1; (9) Uji coba Pemakaian; (10) Revisi Produk 2; dan (11) produksi massal. Berikut metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*). Berikut merupakan gambar kesebelas langkah penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*).



Gambar 1. Langkah-langkah Metode *Research and Development (R&D)*

Sumber: Sugiyono (2019)

Berdasarkan langkah-langkah penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) Pada tahapan produksi massal, media pembelajaran tidak diproduksi massal namun media pembelajaran yang dibuat hanya sampai digunakan untuk membantu proses pembelajaran pada mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Metode dan teknik analisa data untuk penilaian ahli isi dan ahli media dalam penelitian ini menggunakan teknik analisa data statistik deskriptif persentase dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Kualifikasi penilaian diberikan kepada validator ahli isi, dan ahli media, kualifikasi penilaian ini diberikan kepada validator yang mengisi lembar validasi. Kemudian untuk menganalisis data kuantitatif yang diperoleh melalui kuesioner menggunakan rumus persentase dengan rumus analisis yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{X}{Xi} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

P = Persentase Skor
 X = Jumlah skor yang di obeservasi
 Xi = Jumlah skor maksimum ideal

Untuk menentukan kualifikasi dan tingkat kelayakan penilaian berdasarkan persentase yaitu sebagai berikut :

- a) Menentukan persentase skor ideal (skor maksimum) = 100%
- b) Menentukan persentase skor terendah (skor minimum) = 0%
- c) Menentukan range, yaitu $100 - 0 = 100\%$
- d) Menentapkan kelas interval, yaitu = 4 (Sangat layak, Layak, Cukup layak, Tidak layak)
- e) Menentukan panjang interval, yaitu $\frac{100}{4} = 25\%$

Berdasarkan perhitungan maka table range persentase dan kriteria kuantitatif dapat ditetapkan sebagai berikut. Pada Tabel 1

Tabel 1. Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan Persentase

Presentase Pencapaian	Skala Nilai	Kualifikasi
$76\% \leq S \leq 100\%$	4	Sangat Layak
$51\% \leq S \leq 75\%$	3	Layak
$26\% \leq S \leq 50\%$	2	Cukup Layak
$0\% \leq S \leq 25\%$	1	Tidak Layak

Sumber: Sugiyono (2019)

Apabila skor validasi yang diperoleh minimal 51% maka media pembelajaran yang di kembangkan tersebut layak dan dapat di dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar. Sedangkan untuk respons peserta didik terhadap media dalam penelitian ini menggunakan teknik analisa data Standar Skala Lima dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Menurut Sugiyono (2019:241), Pada Tabel 2

menunjukkan kategori penilaian respons peserta didik terhadap media, kriteria penilaian ini diberikan kepada peserta didik yang mengisi lembar validasi atau responden. Kemudian untuk menganalisis data kuantitatif yang diperoleh melalui angket metode Standar Skala Lima yang di sesuaikan dengan kurva normal:

Penyusunan distribusi frekuensi. Jika banyaknya skor yang diolah kurang dari 30, maka digunakan table distribusi frekuensi tunggal, dan jika banyaknya skor yang diolah lebih dari 30, maka digunakan distribusi frekuensi bergolong.

Mencari skor maksimal ideal dan skor minimum ideal.

$$Mi = 1/2 (Xi \text{ maksimum} + Xi \text{ minimum}) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

Mi = Rata-rata (mean) ideal
Xi maksimum = Skor maksimum ideal
Xi minimum = Skor minimum ideal

Menghitung rata-rata ideal respon peserta didik dengan rumus :

$$Mi = 1/6 (Xi \text{ maksimum} - Xi \text{ minimum}) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

Mi = Rata-rata (mean) ideal
Xi maksimum = Skor maksimum ideal
Xi minimum = Skor minimum ideal

Untuk tabel *range* dan kriteria kualitatif untuk respon mahasiswa dapat ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Konversi Skor Mentah Menggunakan Standar Skala Lima

Skor Mentah	Kategori
$S > (Mi + 1,5 SDi)$	Sangat Tinggi
$(Mi + 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 1,5 SDi)$	Tinggi
$(Mi - 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 0,5 SDi)$	Sedang
$(Mi - 1,5 SDi) < S \leq (Mi - 0,5 SDi)$	Rendah
$S \leq (Mi - 1,5 SDi)$	Sangat Rendah

Sumber: Sugiyono (2019)

Keterangan:

S = skor perindividu
Mi = rata – rata (mean) ideal
SDi = standar deviasi ideal

Jika skor atau nilai validasi yang diperoleh minimal didapatkan minimal Cukup Baik (CB) maka media pembelajaran yang dikembangkan telah mendapatkan respon yang baik dari peserta didik serta dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pengembangan yang dibuat adalah media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal yang diimplementasikan pada mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik di sub materi pengaman. Media pembelajaran yang dibuat dan dikembangkan dapat memutus instalasi listrik rumah tinggal secara otomatis jika terdapat listrik yang mengalir pada rangka atap rumah yang menggunakan rangka atap kap baja dengan rentangan 110V AC-220V AC. Dalam penelitian ini terdapat 3 produk yang dihasilkan yang pertama yaitu media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal, yang kedua buku panduan penggunaan media, dan yang ketiga video panduan penggunaan media. Berikut adalah bentuk dari media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Media Pembelajaran



Gambar 3. Bentuk Tata Letak Komponen

Berdasarkan analisa dari kuesioner tanggapan dari validasi ahli media, validasi ahli isi, dan respons peserta didik atau mahasiswa terhadap media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal. Hasil yang didapatkan diuraikan di bawah ini sebagai berikut:

Validasi ahli isi oleh Bapak Dr. I Putu Suka Arsa, S.T., M.T. Hasil validasi ahli isi ini diperoleh dalam pengujian kuesioner yang diberikan berupa tanggapan-tanggapan isi atau materi dari media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal. Hasil dari uji validasi ahli isi pada dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Uji Ahli Isi

No Pernyataan	X	Xi	P (%)
1	3	4	75
2	4	4	100
3	4	4	100
4	3	4	75
5	4	4	100
6	4	4	100
7	4	4	100
8	4	4	100
9	3	4	75
10	4	4	100
11	4	4	100
Jumlah Keseluruhan	41	44	93,1%

Hasil uji validasi ahli isi mendapatkan hasil persentase kriteria kelayakan media pembelajaran sebesar 93,1% dengan kualifikasi sangat layak.

Validasi ahli media oleh dosen yang ahli dalam bidang ilmu kelistrikan di Undiksha yaitu Bapak Dr. Ir. Agus Adiarta, S.T., M.T., IPU. Hasil validasi ahli media diperoleh dalam pengujian kuesioner. Hasil dari uji validasi ahli media pada dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4. Hasil Uji Ahli media

No Pernyataan	X	Xi	P (%)
1	4	4	100
2	4	4	100
3	4	4	100
4	4	4	100
5	3	4	75
6	4	4	100
7	4	4	100
8	4	4	100
9	4	4	100
10	4	4	100
11	4	4	100
12	3	4	75
13	4	4	100
14	4	4	100
15	4	4	100
16	4	4	100
17	4	4	100
18	4	4	100
19	4	4	100
20	4	4	100
Jumlah Keseluruhan	78	80	97,5%

Hasil uji validasi ahli media mendapatkan hasil persentase kreteria kelayakan media pembelajaran sebesar 97,5% dengan kualifikasi sangat layak. selanjutnya dilakukan uji kelompok kecil. Pada hasil uji kelompok kecil dari 5 responden yang dipilih. Hasil dari uji kelompok kecil dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 5. Hasil Uji Kelompok Kecil

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X (Skor Total)
R1	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	41
R2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	41
R3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	41
R4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	40
R5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	43
Jumlah Butir	20	18	18	20	17	19	18	18	20	18	20	206

Dalam uji kelompok kecil, ke 5 responden tersebut berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase sebesar 100%. Selanjutnya uji kelompok besar terdapat 15 responden, yang dipilih. Hasil dari uji kelompok besar media dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 6. Hasil Uji Kelompok Besar

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X (Skor Total)
R1	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	42
R2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	41
R3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	42
R4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	42
R5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	42
R6	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	43
R7	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	42
R8	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	42
R9	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	40
R10	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	42
R11	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	42
R12	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	42
R13	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	41
R14	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	43
R15	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	42
Jumlah Butir	60	56	60	57	54	57	57	57	56	56	58	628

Dalam Uji Kelompok Besar sebanyak 15 responden berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase sebesar 100%. Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan mulai dari uji ahli isi, uji ahli media, uji kelompok kecil dan respons kelompok besar yang telah dilakukan maka media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal layak digunakan sebagai saran penunjang pada Mata Kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik, di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.

Tabel 7. Kriteria Point

Uji/Respons	Total Point	Persentase %	Klasifikasi
Uji Ahli Isi	41	93,1	Sangat Layak
Uji Ahli Media	78	97,5	Sangat Layak
Uji Kelompok Kecil	206	100	Sangat Tinggi
Uji Kelompok Besar	628	100	Sangat Tinggi

4. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk berupa media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal di mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik yang digunakan untuk media pembelajaran dalam mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik di Program studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha. Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development (R&D)* dengan mahasiswa menjadi objek penelitian, terdiri dari kelompok kecil sebanyak 5 orang Mahasiswa dan kelompok besar sebanyak 15 orang Mahasiswa Semester VIII Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha.

Pengambilan data dalam penelitian ini diperoleh dari data ahli isi, ahli media menggunakan angket atau kuesioner yang memuat pernyataan-pernyataan sebagai instrumennya dan menggunakan teknik analisa data statistik deskriptif persentase dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Sedangkan untuk respons kelompok kecil, dan respons kelompok besar menggunakan teknik analisa data Standar Skala Lima dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli isi berada pada kualifikasi sangat layak, ahli media berada pada kualifikasi sangat layak, serta hasil uji coba pada kelompok kecil dan kelompok besar berada pada kategori sangat tinggi.

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan: Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal telah dibuat sesuai dengan desain yang sudah divalidasi oleh ahli isi dan dosen pembimbing, Media Pembelajaran Trainer Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran dan mendapatkan respons yang baik dari mahasiswa pada Mata Kuliah Sistem Pengaman Tenaga Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. Hasil uji validasi ahli isi dengan skor 93,1% dengan kualifikasi sangat layak, uji validasi ahli media dengan skor 97,5% dengan kualifikasi sangat layak, uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 5 orang responden mendapatkan hasil sebesar 100% dengan kategori sangat tinggi, dan uji coba kelompok besar yang terdiri dari 15 orang responden mendapatkan hasil sebesar 100% dengan kategori sangat tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran mengenai pengembangan media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal di mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik. Saran untuk Dosen dengan adanya media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal diharapkan dapat menerapkan lebih lanjut media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal di mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik secara maksimal guna mencapai tujuan pembelajaran dan memotivasi semangat belajar peserta didik. Diharapkan media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal juga dapat digunakan dalam kegiatan praktikum pada mata kuliah sistem pengaman tenaga listrik.

Saran untuk Peserta Didik diharapkan dapat memahami serta menguasai materi pengaman tenaga listrik dan mampu merangkai rangkaian pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal. Dengan tersedianya media pembelajaran ini diharapkan bisa menjadi salah satu referensi untuk memahami materi tentang berbagai instalasi motor listrik. Saran untuk Peneliti Lain yaitu Media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal ini masih jauh dari sempurna, terdapat kekurangan-kekurangan yang kedepannya perlu disempurnakan kembali. Kekurangan yang terdapat pada Trainer ini yaitu warna kabel yang masih belum sesuai dengan PUIL, jack banana yang mudah lepas,

kelengkapan komponen, serta buku panduan pengguna serta video penggunaan media yang masih harus disempurnakan lagi baik dari segi bahasa, visualisasi video maupun isi materi. Diharapkan oleh peneliti lain, media pembelajaran trainer pengaman arus bocor pada instalasi listrik rumah tinggal ini agar dapat disempurnakan lagi sehingga maupun melengkapi kelemahan dari media yang dibuat pada penelitian ini, sehingga minat dan mutu belajar peserta didik menjadi lebih meningkat sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan dosen dalam proses pembelajaran teori maupun praktikum yang dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Atmaja, S., Adiarta, A., & Wiratama, W. M. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di Kelas X Jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Negara. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 12(1), 68-78.
- Azwar, Saifuddin. 2012. "Penyusunan Skala Psikologi". Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bappenas. (n.d.). 4. Pendidikan Berkualitas. Retrieved from sdgs.bappenas.go.id: <https://sdgs.bappenas.go.id/tujuan-4/>
- Bappenas. (n.d.). Apa itu SDGs? Retrieved from sdgs.bappenas.go.id: <https://sdgs.bappenas.go.id/>
- Detikedu. (2022, Januari 13). Isi Pasal 31 Ayat 1 - 5 UUD 1945 dan Hak Warga Negara Indonesia. Retrieved from [detik.com](https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5895945/isi-pasal-31-ayat-1---5-uud-1945-dan-hak-warga-negara-indonesia): <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5895945/isi-pasal-31-ayat-1---5-uud-1945-dan-hak-warga-negara-indonesia>
- Disdikpora. (2014, November 04). Pentingnya Pendidikan Bagi Semua Orang. Retrieved from disdikpora.bulelengkab.go.id: <https://disdikpora.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pentingnya-pendidikan-bagi-semua-orang-25>
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171.
- Sugiyono, 2014. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Warsito, A. (2023, januari 2023). Kenali 11 Jenis Perguruan Tinggi di Indonesia. Retrieved from glints.com: <https://glints.com/id/lowongan/jenis-perguruan-tinggi-indonesia>.
- Wiratama, W. M. P. (2023). Pengembangan Video Animasi Sebagai Media Pembelajaran Praktis. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 12(1), 79-87.