



MEDIA PEMBELAJARAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DALAM PENGUKURAN ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK PADA RANGKAIAN SERI PARALEL

Putu Dita Suryadi, I Putu Suka Arsa, Wayan Mahardika Prasetya

^{1,2,3} Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

Article Info

Article History:

Received: August 11, 2023
Revised: 31 October, 2023
Accepted: 3 December, 2023

Keywords:

Instructional Media;
Solar Power Plant;
Power Generation System

ABSTRACT

This research aims to create and develop learning media for solar power plants in electrical engineering education study programs at Ganesha University of Education that can be used to support the learning process so that it makes it easier for employers to deliver material related to solar power plants. This learning medium combines the main components of a solar power plant so that it gives students the opportunity to assemble a solar power plant in a simple way. The method used in this research is research and development (research and Development). The results of panel voltage measurements based on the intensity of sunlight in series average 20 Vdc in the morning, 38.1 Vdc in the afternoon, and 37.4 Vdc in the afternoon, while in parallel circuits the average is 18.4 Vdc in the morning, 20.6 Vdc in the afternoon, and 20 Vdc in the afternoon. The study used a questionnaire as a reference for data collection, which was filled out directly by content experts, media experts, and Electrical Engineering Education students as respondents. The results of the content expert validation test obtained a proportion of 95.83% with very decent qualifications; the validation test from media experts obtained a proportion of 97.82% with very decent qualifications; the results of the small group validation test with 5 students as respondents obtained the lowest average score of 45 and a proportion of 100% in the very high category; and the results of the large group validation test with 10 students as respondents obtained the lowest average score of 45 and a proportion of 100% in the very high category. Based on the results of validation tests from experts and students, trainers for solar power generators are suitable for use in supporting the learning process in the Electrical Engineering Education Study Program.

Informasi Artikel

Kata Kunci:

Media Pembelajaran;
Pembangkit Listrik
Tenaga Surya;
Sistem Pembangkit
Tenaga Listrik.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan media pembelajaran pembangkit listrik tenaga surya di prodi pendidikan teknik elektro, universitas pendidikan ganesha yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran sehingga mampu memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi yang berkaitan dengan pembangkit listrik tenaga surya. Media pembelajaran yang dibuat ini mengkombinasikan komponen utama pembangkit listrik tenaga surya sehingga memberikan kesempatan peserta didik untuk merangkai pembangkit listrik tenaga surya secara sederhana. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (Research and Development). Hasil data pengukuran tegangan panel berdasarkan intensitas cahaya matahari secara seri rata-rata sebesar 20 Vdc pada pagi, 38,1Vdc pada siang hari, dan 37,4 Vdc pada sore hari, sedangkan pada rangkaian paralel rata rata sebesar 18,4 Vdc saat pagi, 20,6 Vdc pada siang hari, dan 20 Vdc pada sore hari. Penelitian menggunakan angket kuesioner sebagai acuan dalam pengambilan data yang di isi langsung oleh ahli isi, ahli media dan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro sebagai responden. Hasil uji validasi ahli isi mendapatkan persentase 95.83 % dengan kualifikasi sangat layak, uji validasi dari ahli media mendapatkan persentase 97,82 % dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji validasi kelompok kecil dengan 5 mahasiswa sebagai responden memperoleh rata-rata skor terendah 45

dan persentase 100% dengan kategori sangat tinggi, uji validasi kelompok besar dengan 10 mahasiswa sebagai responden memperoleh rata-rata skor terendah 45 dan persentase 100% dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan hasil uji validasi dari ahli dan mahasiswa, trainer pembangkit listrik tenaga surya layak digunakan dalam menunjang proses pembelajaran di Prodi Pendidikan Teknik Elektro..

Publishing Info

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

Pendidikan merupakan aspek penting dalam kehidupan, pendidikan merupakan suatu unsur yang tidak dapat dipisahkan dari diri manusia. Mulai dari anak sampai beranjak dewasa kemudian tua manusia mengalami proses pendidikan. Dengan menempuh pendidikan setiap manusia mampu memahami dan memiliki pijakan dalam mencapai setiap tujuan yang ingin dicapai. Dalam perjalanannya pendidikan tidak lepas dari sebuah perubahan dan juga perkembangan seiring berjalannya waktu untuk menjadi lebih baik, berbagai aspek penting yang memiliki keterkaitan dengan perubahan dan perbaikan dalam pendidikan seperti kurikulum, kualitas kompetensi guru pengajar, mutu pendidikan, sarana prasarana dalam pendidikan termasuk metode dan juga strategi belajar yang lebih inovatif merupakan suatu perubahan guna mencapai kualitas pendidikan yang lebih baik di masa yang akan datang. Pendidikan di Indonesia merupakan suatu aspek yang harus selalu ditingkatkan kualitasnya seiring dengan perkembangan zaman, perkembangan teknologi sangat mempengaruhi kemajuan dan perubahan sistem pendidikan di Indonesia. Pembangkit listrik tenaga surya adalah suatu sistem yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga, industri, dan komersial. Teknologi ini memanfaatkan sinar matahari yang merupakan sumber energi yang terbarukan dan ramah lingkungan. Dalam pembangkit listrik tenaga surya, sinar matahari diubah menjadi energi listrik melalui panel surya yang terdiri dari sel fotovoltaik yang dapat menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi arus listrik searah. Arus listrik yang dihasilkan kemudian diarahkan melalui inverter untuk dikonversi menjadi arus listrik bolak-balik yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari. Pembangkit listrik tenaga surya telah menjadi alternatif yang semakin populer untuk sumber energi tradisional seperti batu bara dan minyak bumi karena sumber dayanya yang tak terbatas, bersih dan ramah lingkungan. Selain itu, teknologi ini juga dapat digunakan di berbagai lokasi, baik di daerah perkotaan maupun pedesaan, dan cocok untuk penggunaan mandiri di tempat yang terpencil atau sulit dijangkau oleh jaringan listrik nasional.

Sistem Pembangkit Listrik merupakan salah satu mata kuliah yang terdapat pada Prodi Pendidikan Teknik Elektro. Dalam mata kuliah sistem pembangkit tenaga listrik mahasiswa akan mendapatkan edukasi tentang prosedur perangkaan suatu instalasi pembangkit tenaga listrik yang meliputi pembangkit tenaga surya tenaga air tenaga uap dll, selain itu pada mata kuliah sistem pembangkit ini juga diterapkan ataupun dijelaskan mengenai bagaimana prinsip kerja dari setiap pembangkit listrik yang ada. Selain membahas tentang prinsip kerja dari pembangkit tenaga listrik dalam mata kuliah ini juga dijelaskan atau diajarkan mengenai komponen pembentuk dari sistem pembangkit tenaga listrik baik dari pengaman perawatan dan juga penerapan dari sistem pembangkit tenaga listrik yang ada di Indonesia ataupun yang ada di dunia.

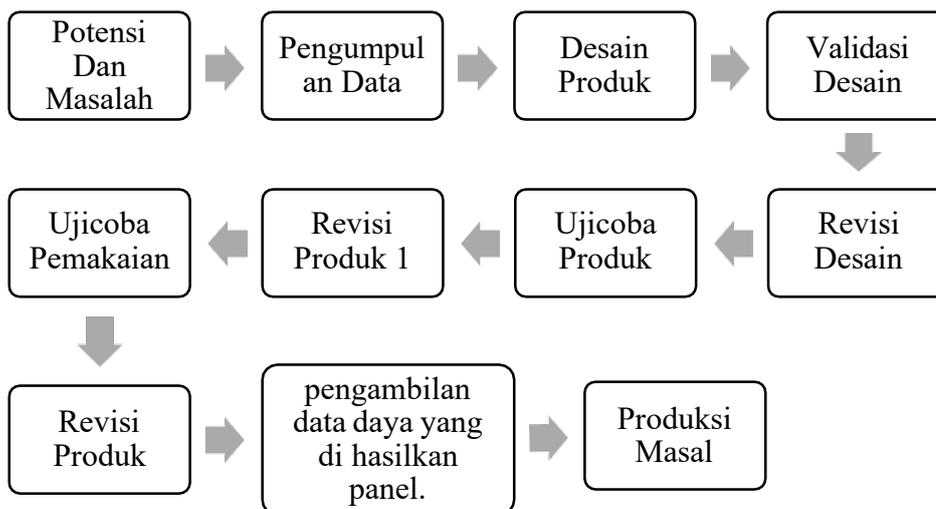
Untuk menunjang sistem pembelajaran berbasis praktek langsung bagi mahasiswa tidak akan lepas dari peran media pembelajaran. Media merupakan bagian yang melekat

atau tidak terpisahkan dari proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. media berfungsi dan berperan mengatur hubungan efektif pengajar dan pelajar dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran. Pada penelitian kali ini, peneliti membuat sebuah prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menggunakan media pembelajaran pemangkit listrik tenaga surya sebagai simulasi kecil dari PLTS yang sebenarnya. Penelitian ini dibuat untuk dapat mengetahui seberapa layak mediapembelajaran yang dibuat bagi mahasiswa.

2. METODE PENELITIAN

Data yang ada didalam artikel ini didapatkan dari hasil penelitian hasil uji validasi yang di laksanakan mahasiswa untuk menilai seberapa layak media pembelajaran pembangkit listrik tenaga surya. Dalam penelitian ini juga menggunakan referensi yang diambil dari berbagai e-book, jurnal, artikel ilmiah yang berhubungan dengan judul jurnal ini sebagai acuan.

Gambaran alur penelitian yang dilaksanakan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Alur Metode Penelitian

A. Alat Dan Bahan

1. Panel Surya (Photovoltaik)

Panel surya ini merupakan komponen utama dalam membuat suatu kesatuan sistem pemangkit listrik tenaga surya. Panel surya (kumpulan sel surya) berfungsi merubah energi surya menjadi energi listrik. (Syamsudin Manai, 2017). Arus keluaran adalah arus searah DC. Ini memberikan keuntungan tersendiri, yaitu dimungkinkan untuk menyimpannya ke dalam baterai secara langsung. Karena unit penyimpanan energi listrik memerlukan bekerja untuk arus searah saja, seperti baterai dan ultra capacitor.



Gambar 2.2 Panel Surya (PV)

2. Baterai Atau Aki

Baterai atau aki adalah penyimpan energi listrik pada saat matahari tidak ada atau langit dalam keadaan mendung. Secara garis besar, baterai dibedakan berdasarkan aplikasi dan konstruksinya. Berdasarkan aplikasi maka baterai dibedakan untuk otomotif, marine dan deep cycle. Sedangkan secara konstruksi maka baterai dibedakan menjadi tipe basah, gel dan AGM (Absorbed Glass Mat). Baterai jenis AGM biasanya juga dikenal dgn VRLA (Valve Regulated Lead Acid).



Gambar 2.3 Aki/Komponen Penyimpan Energi Listrik

3. Solar Charge Controller

Solar Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. Solar charge controller mengatur overcharging (kelebihan pengisian - karena baterai sudah 'penuh') dan kelebihan voltase dari panel surya / solar cell. Kelebihan voltase dan pengisian akan mengurangi umur baterai.



Gambar 2.4 solar change conroler

4. Inverter

Mengutip dari Halte store , inverter adalah perangkat yang daya yang dapat mengubah arus listrik searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) pada tegangan yang lebih tinggi. Ini berarti bahwa inverter dipasang dan digunakan bersama dengan baterai atau sejenisnya. Baterai siklus dalam adalah jantung dari sistem kelistrikan bertenaga inverter off-grid, dengan menggunakan metode switching dengan frekuensi tertentu. Switching itu Kecenderungan pemanfaatan sistem ini secara komunal saat ini sering dijumpai dengan kapasitas terpasang minimal 1 kW dan dapat disalurkan ke beban dengan jarak sekitar 1 sampai 2 km.



Gambar 2.5 Inverter

5. Alat Ukur Listrik

Menurut Hantje Ponto (2018), Alat ukur listrik adalah alat yang digunakan untuk mengukur besaran– besaran listrik yang mengalir seperti hambatan listrik (R), kuat arus listrik (I), beda potensial listrik (V), daya listrik (P), dan lainnya. Terdapat dua jenis alat ukur yang digunakan yaitu alat ukur analog dan alat ukur digital. Alat ukur analog merupakan alat ukur generasi awal dan sampai saat ini masih digunakan. Bagiannya banyak komponen listrik dan mekanik yang saling berhubungan. Bagian listrik yang penting adalah, magnet permanen, tahanan meter, dan kumparan putar. Bagian mekanik meliputi jarum penunjuk, skala dan sekrup pengatur jarum penunjuk. Alat ukur digital adalah alat ukur yang menunjukkan besaran yang diukur dalam bentuk angka.

B. Diagram skema media

Pada dasarnya pembangkit listrik tenaga surya terdiri dari beberapa komponen utama yaitu Solar Surya (Photovoltaik) ,Baterai atau aki,Solar Charge Controller, inverter komponen utama ini memiliki peran ataupun fungsi yang sangat penting dalam pengimplementasian pembangkit listrik tenaga surya. Panel sel surya merupakan modul yang terdiri dari beberapa sel surya yang dihubungkan seri dan paralel tergantung ukuran dari kapasitas yang diperlukan. Rangkaian kontroler pengisian aki dalam sistem sel surya merupakan rangkaian elektronik yang mengatur proses pengisian akinya.



Gambar 2.6 Prinsip Kerja PLTS

C. Gambaran media pembelajaran pembangkit listrik tenaga surya



Gambar 2.7 Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

D. Kuisisioner Validasi Mahasiswa Kelompok Kecil Dan Kelompok Besar

Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap Kelayakan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya, dalam penelitian ini mahasiswa akan melaksanakan uji validasi menggunakan kuisisioner yang berisi 12 pernyataan tentang kelayakan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya melalui 2 tahapan tahap yang pertama adalah uji kelompok kecil yang akan di laksanakan oleh 5 mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro dan tahap ke 2 merupakan uji validasi kelompok besar yang dilaksanakan oleh 10 mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Kelompok Kecil

Uji coba produk kelompok kecil di laksanakan oleh 5 orang mahasiswa peserta didik dari prodi Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Pendidikan Ganesha untuk menjadi responden media pembelajaran pembangkit listrik tenaga surya. Mahasiswa yang menjadi responden kelompok kecil melaksanakan validasi media secara langsung dengan didampingi peneliti di lokasi yang telah ditentukan.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kelompok Kecil

KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X SKOR TOTAL
R1	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	46
R2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	47
R3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	47
R4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	45
R5	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	45
TOTAL	20	18	19	18	17	20	19	19	20	20	20	20	230

1. Mencari Xi Maksimum

$$Xi \text{ Maksimum} = \text{Jumlah Butir} \times \text{Skala Tertinggi}$$

$$Xi \text{ Maksimum} = 12 \times 4$$

$$Xi \text{ Maksimum} = 48$$

2. Mencari Xi Minimum

$$Xi \text{ Minimum} = \text{Jumlah Butir} \times \text{Skala Terendah}$$

$$Xi \text{ Minimum} = 12 \times 0$$

$$Xi \text{ Minimum} = 0$$

3. Mencari Rata Rata Ideal

Sesuai dengan tabel 3.2 maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$mi = \frac{1}{2} (Xi \text{ maksimum} + Xi \text{ minimum}) = \frac{1}{2} (48 + 0)$$

$$Mi =$$

$$Mi = \frac{1}{2} \times 48$$

$$\text{Rata - rata ideal (Mi)} = 24$$

4. Mencari Standar Deviasi Ideal

$$SDi = \frac{1}{6} (Xi \text{ maksimum} - Xi \text{ minimum})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (48 - 0)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (48)$$

$$\text{Standar Deviasi ideal (SDi)} = 8$$

5. Mencari Rentan Skor

Berdasarkan tabel 4.3 maka rentan skor uji kelompok kecil sebagai berikut:

1. Sangat Tinggi = $S > (Mi + 1,5SDi)$
 $S > (24 + 1.5 \times 8)$
 $S > (36)$
2. Tinggi = $(Mi + 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 1,5 SDi)$
 $(24 + 0.5 \times 8) < S \leq (24 + 1.5 \times 8)$
 $(28) < S \leq (36)$
3. Sedang = $(Mi - 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 0,5 SDi)$
 $(24 - 0.5 \times 8) < S \leq (24 + 0.5 \times 8)$
 $(20) < S \leq (28)$
4. Rendah = $(Mi - 1,5SDi) < S \leq (Mi - 0,5 SDi)$
 $(24 - 1.5 \times 8) < S \leq (24 - 0.5 \times 8)$
 $(12) < S \leq (20)$
5. Sangat Rendah = $S \leq (Mi - 1,5SDi)$
 $S \leq (24 - 1.5 \times 8)$
 $S \leq 20$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka didapatkan hasil berupa tabel 4.4 dan 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4.5 Rentan Skor Uji Kelompok Kecil

No	Rentan Skor	Kategori
1	$S > (36)$	Sangat Tinggi
2	$(28) < S \leq (36)$	Tinggi
3	$(20) < S \leq (28)$	Sedang
4	$(12) < S \leq (20)$	Rendah
5	$S \leq 20$	Sangat Rendah

Tabel 4.6 Jumlah Responden Pada Uji Kelompok Kecil

No	Kategori	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Tinggi	5 Orang	100 %
2	Tinggi	0 Orang	0 %
3	Sedang	0 Orang	0 %
4	Rendah	0 Orang	0 %
5	Sangat Rendah	0 Orang	0 %
	Jumlah	5 Orang	100 %

Berdasarkan Tabel 4.4, dari 5 responden diperoleh nilai rata-rata skor terendah adalah 45, dan termasuk kategori sangat tinggi. Berdasarkan Tabel 4.6, dari 5 responden diperoleh persentase 100% termasuk kategori sangat tinggi.

2. Uji Kelompok Besar

Setelah melaksanakan uji validasi kelompok kecil bersamam mahasiswa dilanjutkan dengan Uji kelompok besar dengan 10 mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha sebagai responden untuk validasi media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang di laksanakan di tempat yang telah ditentukan .

Tabel 4.7 Hasil Uji Kelompok Besar

KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X TOTAL SKOR
A1	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	45
A2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	46
A3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	47
A4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	47
A5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	47
A6	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	47
A7	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	46
A8	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	47
A9	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	47
A10	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	45
JUMLAH	40	38	37	36	39	37	39	39	40	39	40	40	464

1. Mencari Xi Maksimum

$$Xi \text{ Maksimum} = \text{Jumlah Butir} \times \text{Skala Tertinggi}$$

$$Xi \text{ Maksimum} = 12 \times 4$$

$$Xi \text{ Maksimum} = 48$$

2. Mencari Xi Minimum

$$Xi \text{ Minimum} = \text{Jumlah Butir} \times \text{Skala Terendah}$$

$$Xi \text{ Minimum} = 12 \times 0$$

$$Xi \text{ Minimum} = 0$$

3. Mencari Rata Rata Ideal

Sesuai dengan tabel 3.2 maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$mi = \frac{1}{2}(Xi \text{ maksimum} + Xi \text{ minimum})$$

$$Mi = \frac{1}{2}(48 + 0)$$

$$Mi = \frac{48}{2}$$

$$\text{Rata - rata ideal (Mi)} = 24$$

4. Mencari Standar Deviasi Ideal

$$SDi = \frac{1}{6}(Xi \text{ maksimum} - Xi \text{ minimum})$$

$$SDi = \frac{1}{6}(48 - 0)$$

$$SDi = \frac{48}{6}$$

$$\text{Standar Deviasi ideal (SDi)} = 8$$

5. Mencari Rentang Skor

Berdasarkan tabel 4.3 maka rentang skor uji kelompok kecil sebagai berikut:

- | | | |
|------------------|---|--|
| 1. Sangat Tinggi | = | $S > (Mi + 1,5SDi)$
$S > (24 + 1.5 \times 8)$
$S > (36)$ |
| 2. Tinggi | = | $(Mi + 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 1,5 SDi)$
$(24 + 0.5 \times 8) < S \leq (24 + 1.5 \times 8)$
$(28) < S \leq (36)$ |
| 3. Sedang | = | $(Mi - 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 0,5 SDi)$
$(24 - 0.5 \times 8) < S \leq (24 + 0.5 \times 8)$
$(20) < S \leq (28)$ |
| 4. Rendah | = | $(Mi - 1,5SDi) < S \leq (Mi - 0,5 SDi)$
$(24 - 1.5 \times 8) < S \leq (24 - 0.5 \times 8)$
$(12) < S \leq (20)$ |
| 5. Sangat Rendah | = | $S \leq (Mi - 1,5SDi)$
$S \leq (24 - 1.5 \times 8)$
$S \leq 20$ |

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka didapatkan hasil berupa tabel 4.7 dan 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4.9 Jumlah Responden Pada Uji Kelompok Besar

No	Kategori	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Tinggi	10 Orang	100 %
2	Tinggi	0 Orang	0 %
3	Sedang	0 Orang	0 %
4	Rendah	0 Orang	0 %
5	Sangat Rendah	0 Orang	0 %
	Jumlah	10 Orang	100 %

Berdasarkan Tabel 4.7, dari 10 responden diperoleh rata-rata skor terendah adalah 45, dan termasuk kategori sangat tinggi. Berdasarkan Tabel 4.8, dari 10 responden diperoleh persentase 100% termasuk kategori sangat tinggi.

4. KESIMPULAN

Dari pemaparan di atas dapat di simpulkan bahwa Uji validasi kelompok kecil yang dilaksanakan oleh 5 orang mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro berdasarkan Tabel 4.4 hasil uji mendapatkan rata-rata skor validasi terendah adalah 45 dengan persentase 100% dengan kategori sangat tinggi. 12 pernyataan terdapat 2 pernyataan yang mendapat nilai kurang sempurna yaitu pernyataan nomor 2 “Saya dapat memahami komponen dan alat yang terdapat pada pembangkit listrik tenaga surya” dan pernyataan nomor 3 saya dapat memahami prinsip kerja dari pembangkit listrik tenaga surya”. Oleh sebab itu dilakukan penambahan barcode pada trainer yang berisi materi dari pembangkit listrik tenaga surya agar bisa di scan dan menambah refresi belajar bagi mahasiswa.

Uji validasi kelompok besar yang di laksanakan oleh 10 mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro berdasarkan Tabel 4.7 hasil uji kelompok besar mendapatkan hasil skor validasi paling rendah 45 dan persentase 100% dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan hasil pembahasan di atas, berarti Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya dalam Pengukuran Arus dan Tegangan Pada Rangkaian Seri dan Paralel layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Chico Hermanu . “Optimasi Efisiensi Panel Photovoltaic Menggunakan Solar Tracker danHeatsink Cooling . Media Sains Indonesia
- Chico Hermanu Brillianto Apribowo . “Buku Ajar Perancangan Pembangkit Energi Barudan Terbarukan” . Media Sains Indonesia
- Jati Arsana. “Perencanaan Prasarana Perkotaan. Deepublish
- Kustandi, Cecep. 2020. “Pengembangan Media Pembelajaran”. Jakarta: Kencana.
- M. Miftah. (2013). Fungsi Dan Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa. *Jurnal KWANGSAN*, 1(9), 1689–1699.
- Mertayasa, G., Arsa, I. P. S., & Wiratama, W. M. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Pada Mata Kuliah Sistem Pembangkit Listrik di Prodi Pendidikan Teknik Elektro. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 12(1), 57-67.
- Muhammad Hafidz ;, S. S. (2015). Perancangan Dan Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 Mw on Grid Di Yogyakarta. Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknik PLN, 7(JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN VOL. 7 NO. 1, JANUARI-MEI 2015), 49.
- Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS atap di Indonesia. *PLTS Atap*, 94.
- Radita Arindya. “Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). CV. Mitra Cendekia Media Rachmi, A., Prakoso, B., Hanny Berchmans, Devi Sara, I., & Winne. (2020). Panduan
- Saputra, K. R., Arsa, I. P. S., & Ratnaya, I. G. (2020). Pengembangan media pembelajaran pembangkit listrik tenaga surya pada mata kuliah pembangkit listrik di program studi S1 Pendidikan Teknik Elektro. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 9(3).
- Wiratama, W. M. P. (2023). KOMPARASI KESTABILAN POSISI PANEL SURYA MENGGUNAKAN PENGENDALI PID (PROPORTIONAL, INTEGRAL DAN DERIVATIVE) DENGAN FLC (FUZZY LOGIC CONTROL). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 14(1).
- Wiratama, W. M. P. (2023). Pengembangan Video Animasi Sebagai Media Pembelajaran Praktis. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 12(1), 79-87.