



LETTER OF ACCEPTANCE

No: 23/VOL.10 No.2/01/2026

Dear Gina Saria Putri and Hari Anna
Lastya Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Banda Aceh

It's great pleasure that we notify you regarding the acceptance of your paper:

Paper ID : 33878
Title : **Design of AC-DC Current Converter Demonstration Tool
in Electrical Circuits Course**

Has been **ACCEPTED** for publication in Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik
Elektro in Volume 10 No 2, August 2026.

Congratulation! Thank you very much for contributing to Circuit.

Banda Aceh, January 23rd 2026



Sadrina, M.Sc
Editor in Chief



Pengembangan Alat Peraga Pengubah Arus AC Ke DC Pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik

Gina Saria Putri¹ Hari Anna Lastya²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia

E-mail: 220211002@student.ar-raniry.ac.id¹ hari.lastya@ar-raniry.ac.id²

Penyerahan:

Diterima:

Diterbitkan:

Abstrac

Learning in the Electric Circuits course requires instructional media that can concretize abstract concepts, particularly in the topic of AC to DC conversion. This study aimed to develop and evaluate the feasibility of an AC to DC converter teaching aid as a learning medium. The research employed a Research and Development (R&D) method using the 4D model, consisting of the define, design, develop, and disseminate stages. Data were collected through validation by two material experts and two media experts, all of whom were lecturers, as well as student response questionnaires involving 12 odd semester students in a limited trial. The results showed that the developed teaching aid was highly feasible, with material expert validation reaching 88% and media expert validation reaching 91%. Student responses obtained an overall percentage of 80%, categorized as good. The teaching aid helped students understand the AC to DC conversion process more concretely and supported independent learning. Therefore, the AC to DC converter teaching aid is suitable for use as a supporting learning medium in the Electric Circuits course.

Keywords: teaching aid, electric circuits, AC to DC converter, research methods, research model

Abstrak

Pembelajaran mata kuliah Rangkaian Listrik memerlukan media yang mampu mengonkretkan konsep abstrak, khususnya pada materi pengubahan arus AC ke DC. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan alat peraga pengubah arus AC ke DC sebagai media pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Data diperoleh melalui validasi oleh 2 orang dosen ahli materi dan 2 orang dosen ahli media, serta angket respon dari 12 mahasiswa semester ganjil pada uji coba terbatas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan dinyatakan sangat layak, dengan persentase validasi ahli materi sebesar 88% dan ahli media sebesar 91%. Respon mahasiswa memperoleh persentase 80% dengan kategori baik. Alat peraga ini membantu mahasiswa memahami proses konversi arus AC ke DC secara lebih konkret dan mendukung pembelajaran mandiri, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pendukung pada mata kuliah Rangkaian Listrik.

Kata kunci: alat peraga, Rangkaian Listrik, Pengubah arus AC ke DC, Metode penelitian, Model 4D.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah komponen penting dari kehidupan manusia karena merupakan media transmisi nilai, prinsip, pengetahuan ilmiah, dan pengetahuan teknologi. Pendidikan mencakup semua pengalaman belajar yang terjadi sepanjang hidup seseorang dan di mana pun. Pendidikan didefinisikan sebagai proses yang terdiri dari metode tertentu untuk memungkinkan individu memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan perilaku yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Proses pembelajaran berlangsung di dalam kelas dan membutuhkan tanggung jawab peserta didik secara individu untuk memastikan bahwa pembelajaran berlangsung aktif dan tidak hanya bergantung pada pendidik [1].

Pada pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya pada mata kuliah Rangkaian Listrik, mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar listrik, seperti pengenalan komponen Listrik dan prinsip kerja rangkaian. Dalam proses pembelajaran membutuhkan media yang mampu memvisualisasikan konsep agar lebih mudah dipahami oleh mahasiswa [2]. Media pada hakekatnya merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran. Sebagai komponen, media pembelajaran hendaknya merupakan bagian integral dan harus sesuai dengan proses pembelajaran secara menyeluruh. Ujung akhir dari pemilihan media adalah penggunaan media tersebut dalam kegiatan pembelajaran, sehingga memungkinkan siswa dapat berinteraksi dengan media yang dipilih [3].

Alat peraga merupakan salah satu media pembelajaran yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran yaitu sebagai alat bantu untuk proses pembelajaran. Mengingat pentingnya media pembelajaran salah satunya adalah alat peraga dalam meningkatkan mutu pendidikan maka pendidik harus dapat menggunakan alat peraga yang sesuai dengan konsep yang dibahas atau diajarkan [4].

Penelitian Cicilia Retnaningsih dalam jurnalnya yang berjudul Penggunaan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPA di Kelas IV SD Negeri 6 Buntok menyimpulkan bahwa penggunaan alat peraga dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa. Penerapan alat peraga mendorong keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan percobaan dan diskusi, serta membantu mengonkretkan konsep IPA yang bersifat abstrak sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna. [5].

Penelitian Tri Murdiyanto dengan judul pengembangan alat peraga matematika untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar matematika siswa sekolah dasar menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran memberikan dampak positif terhadap minat dan motivasi belajar siswa. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa alat peraga mampu mengonkretkan konsep pembelajaran yang bersifat abstrak, menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif, serta mendorong keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif [6].

Penelitian Putri Sion Tobing dkk dengan judul jurnal pengembangan alat peraga (tanda) tangga nada berbahan bekas pakai materi resonansi bunyi untuk meningkatkan pengetahuan kognitif siswa kelas viii smp menunjukkan bahwa pengembangan alat peraga tangga nada berbahan bekas pakai pada materi resonansi bunyi efektif meningkatkan pengetahuan kognitif siswa, yang ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,78 dengan kategori tinggi. [7].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga efektif dalam mengonkretkan konsep pembelajaran serta meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian Cicilia Retnaningsih, Tri Murdiyanto, dan Putri Sion Tobing dkk. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada jenjang pendidikan dasar dan menengah serta belum secara spesifik mengembangkan alat peraga pada mata kuliah teknik di perguruan tinggi khususnya pada materi perubahan arus AC ke DC. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dengan mengembangkan alat peraga pengubah arus AC ke DC yang dirancang untuk mata kuliah Rangkaian Listrik di perguruan tinggi .

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran berupa alat peraga pengubah arus AC ke DC yang sesuai dengan karakteristik mata kuliah Rangkaian Listrik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan memvalidasi alat peraga pengubah arus AC ke DC sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Rangkaian Listrik guna mendukung proses pembelajaran serta membantu mahasiswa dalam memahami konsep konversi arus listrik secara lebih konkret [8].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) [9]. Metode R&D digunakan karena penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan, tetapi juga untuk menghasilkan dan menguji kelayakan produk pembelajaran. Model 4D dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan mudah diterapkan dalam pengembangan perangkat pembelajaran, mulai dari tahap analisis kebutuhan hingga penyebaran produk. Setiap tahap saling berkaitan dan bertujuan menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran [10].

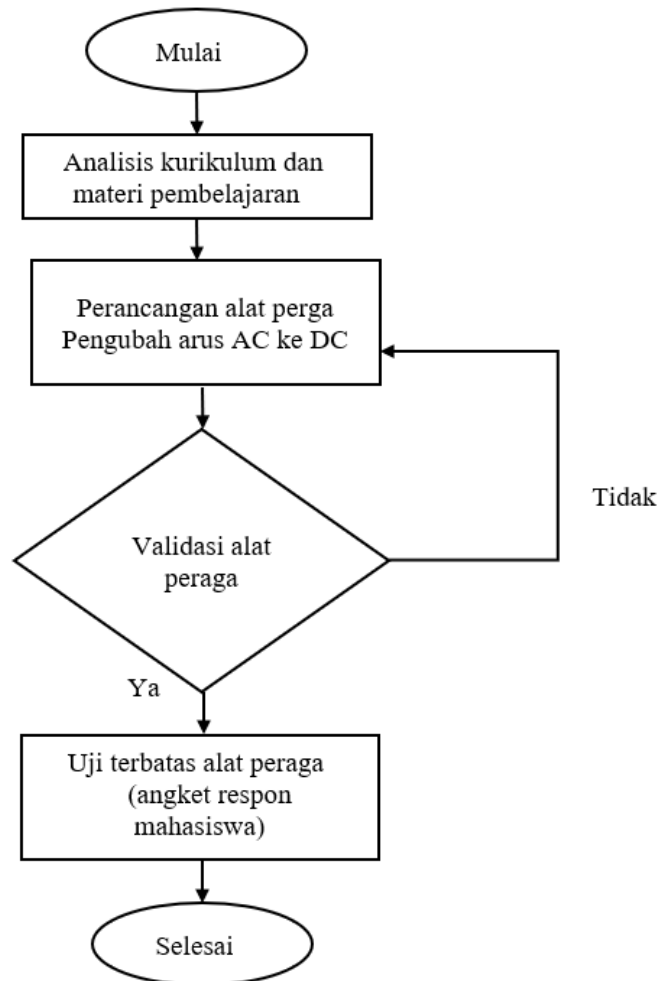
Tahap *define* dilakukan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran, karakteristik mahasiswa, serta materi perubahan arus AC ke DC berdasarkan capaian pembelajaran mata kuliah Rangkaian Listrik. Tahap *design* bertujuan untuk merancang alat peraga, meliputi desain rangkaian, pemilihan komponen, serta penyusunan tampilan alat peraga agar sesuai dengan konsep yang akan disampaikan. Tahap *develop* merupakan tahap pengembangan dan perakitan alat peraga yang dilanjutkan dengan proses validasi oleh ahli materi dan ahli media serta revisi berdasarkan masukan validator. Selanjutnya, tahap *disseminate* dilakukan melalui uji coba terbatas kepada mahasiswa untuk mengetahui respon terhadap penggunaan alat peraga sebagai media pembelajaran.

Langkah alur penelitian alat peraga pengubah arus AC ke DC, dapat dilihat pada Gambar 1.

Adapun keterangan dari tahapan penelitian Gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. Mulai

Tahap awal penelitian yang menandai dimulainya seluruh rangkaian kegiatan pengembangan alat peraga pengubah arus AC ke DC.



Gambar 1. Alur Penelitian alat peraga penguubah arus AC ke DC

2. Analisis Kurikulum dan Materi Pembelajaran

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kurikulum mata kuliah Rangkaian Listrik, capaian pembelajaran, serta kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa. Analisis juga mencakup kajian materi pengubahan arus AC ke DC untuk menentukan konsep-konsep utama yang akan ditampilkan melalui alat peraga.

3. Perancangan Alat Peraga Penguubah Arus AC ke DC

Tahap ini meliputi perancangan desain alat peraga, penyusunan rangkaian listrik, serta pemilihan komponen yang digunakan. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek keamanan, kemudahan penggunaan, dan kesesuaian alat peraga dengan kebutuhan pembelajaran berbasis proyek. Alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan alat peraga ini dapat di lihat pada tabel 1.

No.	Bahan	Jumlah	Alat
1.	Transformator 1A	1 buah	solder
2.	Kapasitor elco 100uF	2 buah	timah
3.	Kapasitor elco 2200uF	2 buah	obeng
4.	Kapasitor MKP/ keramik 100nF	4 buah	cutter
5.	Regulator 7812& 7912	2 buah	multimeter

No.	Bahan	Jumlah	Alat
6.	Lampu LED	1 buah	-
7.	Resistor	1 buah	-
8.	Kabel dan steker	secukupnya	-
9.	Kabel jumper	secukupnya	-
10.	Dioda 1n4007	4 buah	-
11.	Breadboard	1 buah	-

Tabel 1. Alat dan bahan perancangan alat peraga

4. Validasi Alat Peraga

Pada tahap ini dilakukan proses perakitan alat peraga sesuai dengan desain yang telah dirancang. Alat peraga kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan fungsi, ketepatan konsep, dan tampilan alat peraga. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan alat peraga.

5. Uji Coba Terbatas Alat Peraga (Angket Respon Mahasiswa)

Alat peraga yang telah direvisi diuji coba pada mahasiswa dalam skala terbatas. Uji coba bertujuan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap penggunaan alat peraga, meliputi kemudahan penggunaan, kejelasan fungsi, dan manfaat alat peraga dalam membantu pemahaman materi. Data diperoleh melalui angket respon mahasiswa.

7. Selesai

Tahap akhir yang menandai berakhirnya seluruh proses penelitian pengembangan alat peraga pengubah arus AC ke DC.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui proses validasi dan uji coba terbatas terhadap alat peraga pengubah arus AC ke DC yang dikembangkan. Validasi dilakukan menggunakan lembar validasi yang diberikan kepada validator ahli, yang terdiri dari 2 dosen ahli materi dan 2 dosen ahli media dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro dan dosen Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Lembar validasi ahli materi terdiri atas 16 butir pernyataan, sedangkan lembar validasi ahli media terdiri atas 20 butir pernyataan Proses, yang digunakan untuk menilai kesesuaian materi, tampilan, kepraktisan, serta kelayakan alat peraga sebagai media pembelajaran. Validasi dilaksanakan setelah alat peraga selesai dirancang dan dikembangkan untuk menilai kelayakan alat peraga sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Rangkaian Listrik [11].

Alat peraga yang dikembangkan berupa alat peraga pengubah arus AC ke DC yang dirancang untuk menampilkan prinsip kerja transformator, penyearah dioda, dan proses perubahan arus listrik dari AC menjadi DC. Alat peraga digunakan sebagai media pendukung pembelajaran agar mahasiswa dapat mengamati dan memahami konsep perubahan arus listrik secara langsung [12].

Selain dilakukan validasi oleh ahli, pengumpulan data juga dilakukan melalui uji coba terbatas kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Responden pada uji coba terbatas ini berjumlah 12 mahasiswa semester ganjil. Pada tahap ini, alat peraga digunakan dalam kegiatan pembelajaran, kemudian mahasiswa diminta untuk mengisi angket respon mahasiswa yang dibagikan secara daring. Angket respon mahasiswa terdiri atas 16 butir pernyataan digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan, kemudahan penggunaan, serta manfaat alat peraga dalam membantu pemahaman materi pengubah arus AC ke DC [13].

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian validator ahli materi dan ahli media

melalui lembar validasi, serta dari hasil angket respon mahasiswa pada tahap uji coba terbatas. Analisis data dilakukan dengan menghitung skor yang diperoleh dari setiap indikator penilaian [14].

Skor ideal digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan alat peraga pembelajaran yang dikembangkan, yang diperoleh dari hasil perkalian jumlah butir pernyataan, skor tertinggi setiap pernyataan, dan jumlah responden. Persentase kelayakan alat peraga pengubah arus AC ke DC dihitung menggunakan persamaan berikut:

Persentase kelayakan alat peraga dapat dilihat dengan persamaan (1).

$$persentase = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

P = Persentase skor yang diperoleh

F = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Hasil persentase kelayakan yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria kelayakan. Kriteria kelayakan alat peraga pembelajaran disajikan pada Tabel 2.

Kategori Kelayakan	Persentase (%)
Sangat layak	81-100
Layak	61-80
Cukup layak	41-60
Kurang layak	21-40
Tidak layak	0-20

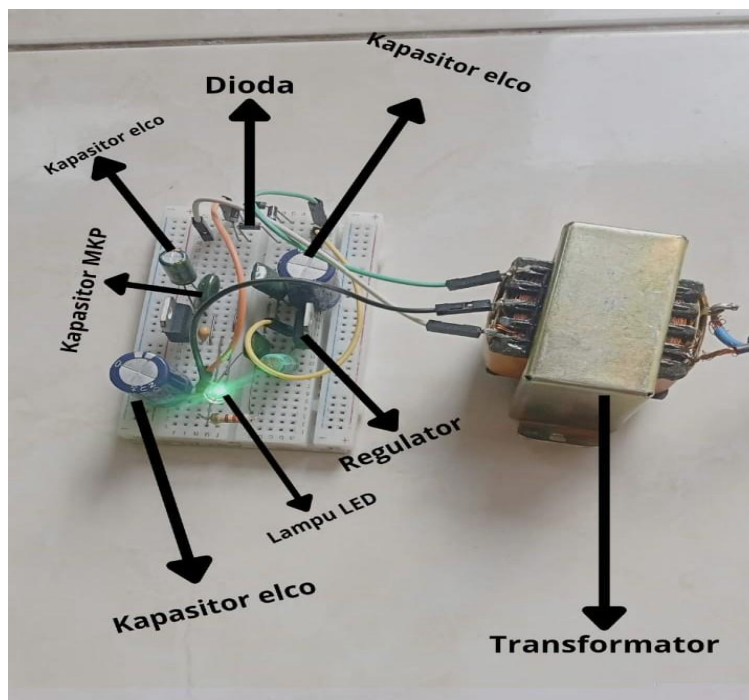
Tabel 2. Kriteria kelayakan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Pengembangan Alat Peraga

Hasil penelitian ini berupa alat peraga pengubah arus AC ke DC yang dikembangkan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Rangkaian Listrik. Alat peraga dirancang berdasarkan capaian pembelajaran, indikator materi, serta karakteristik mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Pengembangan alat peraga bertujuan untuk membantu mahasiswa memahami prinsip kerja rangkaian pengubah arus listrik secara lebih konkret melalui kegiatan pengamatan dan praktik langsung.

Alat peraga pengubah arus AC ke DC dirancang untuk menampilkan proses perubahan arus listrik mulai dari sumber tegangan AC, transformator, penyearah dioda, hingga menghasilkan tegangan DC pada bagian keluaran. Mahasiswa dapat mengamati secara langsung setiap tahapan proses pengubahan arus serta melakukan pengukuran menggunakan alat ukur listrik. Tampilan alat peraga pengubah arus AC ke DC ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Alat Peraga Pengubah Arus AC ke DC

Alat peraga ini berfungsi sebagai media pendukung pembelajaran yang membantu mahasiswa dalam memahami konsep konversi arus AC ke DC. Mahasiswa dilibatkan secara aktif melalui kegiatan pengamatan dan analisis terhadap prinsip kerja alat peraga berdasarkan video demonstrasi dan penjelasan yang disajikan. Dengan demikian, alat peraga tidak hanya berfungsi sebagai media demonstrasi, tetapi juga sebagai sarana untuk melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah mahasiswa dalam memahami konsep pengubahan arus AC ke DC.

b. Hasil Pengujian Media

Pengujian media pembelajaran dilakukan melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media, serta uji coba terbatas kepada mahasiswa. Validasi ini dilakukan oleh 4 orang dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro dan dosen prodi pendidikan fisika dimana 2 dosen validasi materi dan 2 dosen validasi ahli media. Validasi ahli materi bertujuan untuk menilai kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran dan kurikulum mata kuliah Rangkaian Listrik. Sementara itu, Selain itu, validasi ini juga dilakukan untuk memastikan kelengkapan materi, kejelasan penyajian konsep, dan keterkaitan antara materi dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Sementara itu, validasi ahli media bertujuan untuk menilai kelayakan alat peraga dari aspek penyajian, kebahasaan, tampilan visual, kemudahan penggunaan, keamanan alat, serta kebermanfaatannya dalam mendukung proses pembelajaran. Hasil validasi yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk menentukan tingkat kelayakan alat peraga pengubah arus AC ke DC. Hasil penilaian dari ahli materi yang mencakup aspek kelayakan isi dan kesesuaian materi terhadap kebutuhan pembelajaran pada mata kuliah Rangkaian Listrik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Pernyataan	Total
A. Kesesuaian CPMK		
1.	Dengan adanya alat peraga pengubah arus AC ke DC ini, pengguna dapat memahami konsep dasar perubahan arus listrik.	100%
2.	Alat peraga pengubah arus AC ke DC ini membantu meningkatkan pemahaman pengguna mengenai proses penyearahan arus.	80%
3.	Penggunaan alat peraga pengubah arus AC ke DC ini dapat membantu meningkatkan keterampilan pengguna dalam praktik rangkaian listrik.	80%
B. Kesesuaian Sub-CPMK		
4.	Materi yang disajikan pada alat peraga pengubah arus AC ke DC sudah sesuai dengan konsep yang ingin ditampilkan.	100%
5.	Penyajian materi pada alat peraga pengubah arus AC ke DC dapat membantu Mahasiswa memahami proses perubahan arus AC menjadi DC.	80%
6.	Materi pada alat peraga pengubah arus AC ke DC mendukung Mahasiswa dalam memahami cara kerja rangkaian.	100%
C. Kesesuaian Materi Pembelajaran		
7.	Materi pada alat peraga pengubah arus AC ke DC sesuai dengan materi yang dipelajari pengguna.	80%
8.	Materi pada alat peraga pengubah arus AC ke DC mudah dipahami oleh pengguna.	80%
9.	Materi disajikan secara runtut mulai dari arus AC hingga menjadi arus DC.	90%
D. Kesesuaian Indikator penilaian		
10.	Indikator penilaian sesuai dengan materi pada alat peraga pengubah arus AC ke DC	90%
11.	Indikator penilaian dapat mengukur pemahaman pengguna terhadap alat peraga pengubah arus AC ke DC.	90%
12.	Indikator penilaian sesuai dengan kemampuan yang ingin dicapai melalui penggunaan alat peraga.	80%
E. Kesesuaian Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, Alokasi Waktu		
13.	Penggunaan alat peraga pengubah arus AC ke DC sudah sesuai dengan bentuk kegiatan pembelajaran yang dilakukan	90%
14.	Metode yang digunakan mendukung penggunaan alat peraga pengubah arus AC ke DC.	90%
15.	Penugasan yang diberikan kepada Mahasiswa sesuai dengan penggunaan alat peraga pengubah arus AC ke DC.	90%
16.	Alokasi waktu yang digunakan sudah sesuai dengan penggunaan alat peraga pengubah arus AC ke DC.	90%
Persentase Keseluruhan (%)		88

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh dua ahli materi menunjukkan bahwa alat peraga pengubah arus AC ke DC telah memenuhi kelayakan dari aspek kelengkapan materi dan kesesuaian dengan kebutuhan pembelajaran pada mata kuliah Rangkaian Listrik. Validasi ini dilakukan untuk memastikan kesesuaian isi materi, tujuan pembelajaran, serta ketepatan konsep perubahan arus AC ke DC dengan capaian pembelajaran mata kuliah,

sehingga alat peraga dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung pembelajaran bagi mahasiswa.

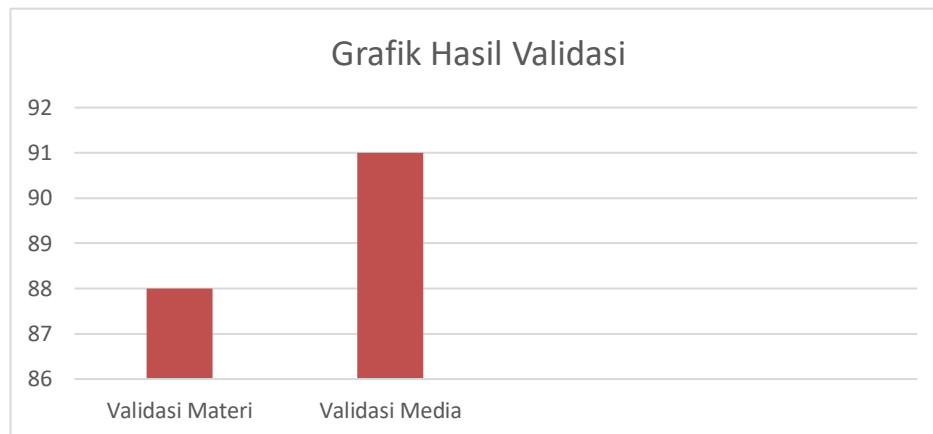
Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Pernyataan	Total
A. Bentuk Media		
1.	Komponen yang ada pada alat peraga pengubah arus AC ke DC dapat diperlihatkan dengan jelas	90%
2.	Alat peraga pengubah arus AC ke DC yang digunakan mudah dipahami oleh mahasiswa	90%
3.	Alat peraga ini memiliki komponen utama penyearah (dioda/bridge, rectifier), transformator, dan filter.	100%
4.	Alat peraga pengubah arus AC ke DC ini dapat menjadi media pembelajaran mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran.	100%
5.	Alat peraga yang ditampilkan dapat menyajikan konsep dari materi teori penyearahan AC ke DC	90%
B. Tampilan Umum		
6.	Desain alat peraga ini dapat menarik perhatian mahasiswa	90%
7.	Tata letak komponen pada alat peraga tersusun rapi dan presisi sehingga menarik bagi mahasiswa	100%
8.	Tampilan alat peraga ini sederhana sehingga mahasiswa dapat memahami proses perubahan arus AC menjadi DC	80%
9.	Mahasiswa dapat memahami perbedaan karakteristik arus AC dan arus DC melalui alat peraga ini	90%
C. Praktis		
10.	Alat dan bahan yang digunakan dalam alat peraga ini mudah didapat	90%
11.	Alat peraga ini memiliki biaya pembuatan yang relatif terjangkau	100%
12.	Alat dan bahan yang digunakan pada alat peraga ini sederhana	90%
13.	Alat dan bahan yang digunakan mudah dipahami fungsinya oleh mahasiswa	90%
D. Teknis		
14.	Alat peraga ini memiliki ketahanan yang baik untuk penggunaan jangka panjang	90%
15.	Alat dan bahan pada alat peraga ini layak dan aman untuk digunakan	80%
16.	Alat peraga pengubah arus AC ke DC dapat berfungsi dengan baik	100%
17.	Pengoperasian alat peraga ini memiliki prosedur kerja yang mudah dimengerti	90%
E. Kualitas Media		
18.	Pengoperasian alat peraga ini dapat dilakukan 5 secara manual dengan aman	80%
19.	Alat peraga ini memiliki nilai guna yang tinggi dalam pembelajaran	80%
20.	Biaya perawatan alat peraga ini relatif rendah	90%
Persentase Keseluruhan (%)		91

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh dua orang ahli materi, alat peraga pengubah arus AC ke DC dinilai memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi dengan persentase sebesar 88%. Hasil ini diperoleh dari perbandingan antara skor yang diperoleh dengan skor ideal pada lembar validasi. Validasi ahli materi bertujuan untuk memastikan bahwa konsep penyearahan arus AC ke DC, fungsi komponen, serta penyajian materi pada alat peraga telah sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah Rangkaian Listrik dan mudah dipahami oleh mahasiswa. Sementara itu, hasil validasi oleh ahli media menunjukkan persentase kelayakan sebesar 91%. Penilaian ini mencakup aspek tampilan alat peraga,

kejelasan penyajian, kemudahan penggunaan, serta kebermanfaatan media dalam mendukung proses pembelajaran. Alat peraga pengubah arus AC ke DC dinilai praktis, aman digunakan, serta dapat membantu mahasiswa memahami proses konversi arus secara lebih konkret meskipun pembelajaran dilakukan secara daring.

Dengan demikian, berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media, alat peraga pengubah arus AC ke DC dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pendukung pada mata kuliah Rangkaian Listrik. Alat peraga ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran mandiri melalui video demonstrasi dan penjelasan daring, terutama pada kondisi pembelajaran yang tidak memungkinkan untuk dilakukan secara tatap muka. Grafik hasil validasi ahli materi dan media dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Materi dan Media

Respon mahasiswa terhadap penggunaan alat peraga pengubah arus AC ke DC diperoleh melalui angket. Kriteria penilaian respon mahasiswa ditentukan berdasarkan persentase skor yang diperoleh dan diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori seperti yang disajikan pada tabel 5.

Kategori Penilaian	Persentase (%)
Sangat Baik	81-100
Baik	61-80
Cukup Baik	41-60
Kurang Baik	≤ 40

Tabel 5. Kategori Penilaian

Selanjutnya, hasil respon mahasiswa disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil respon mahasiswa

No.	Pernyataan	Total
A. Pemahaman Materi		
1.	Kemudahan memahami materi rangkaian AC ke DC melalui penggunaan alat peraga.	80%
2.	Pemahaman fungsi dioda dalam rangkaian penyearah melalui alat peraga.	81%
3.	Pemahaman konsep perubahan arus AC menjadi DC melalui alat peraga.	81%
B. Kejelasan Alat dan Bahasa		
4.	Kejelasan penjelasan pada alat peraga.	75%
5.	Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada alat peraga.	59%
6.	Tampilan alat peraga memudahkan pengenalan komponen rangkaian.	83%

7.	Kesesuaian tingkat kesulitan alat peraga dengan kemampuan mahasiswa.	55%
C. Kemudahan dan Kemandirian Belajar		
8.	Kemudahan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran.	80%
9.	Dukungan alat peraga terhadap pembelajaran mandiri di luar jam perkuliahan.	80%
10.	Kemudahan memahami cara kerja alat peraga.	59%
D. Manfaat penggunaan Alat Peraga		
11.	Manfaat alat peraga dalam pembelajaran rangkaian listrik.	88%
12.	Peran alat peraga sebagai media pendukung pembelajaran.	90%
13.	Pengalaman belajar positif melalui penggunaan alat peraga.	80%
E. Dampak Terhadap Keterampilan		
14.	Peningkatan keterampilan menganalisis rangkaian listrik melalui alat peraga.	80%
15.	Peningkatan pemahaman praktikum rangkaian AC ke DC melalui alat peraga.	83%
16.	Alat peraga meningkatkan kepercayaan diri dalam memahami materi rangkaian listrik.	85%
Persentase Keseluruhan		80%

Berdasarkan hasil respon mahasiswa terhadap penggunaan alat peraga pengubah arus AC ke DC pada mata kuliah Rangkaian Listrik, sehingga total respon positif mencapai 80% dengan kategori Baik. Hasil ini menunjukkan bahwa alat peraga dinilai mudah digunakan, jelas dalam penyajian konsep, serta bermanfaat dalam membantu pemahaman materi pada mata kuliah Rangkaian Listrik. Dengan demikian, penggunaan alat peraga pengubah arus AC ke DC dinyatakan layak dan efektif sebagai media pendukung pembelajaran pada mata kuliah Rangkaian Listrik.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, alat peraga pengubah arus AC ke DC pada mata kuliah Rangkaian listrik telah melalui proses validasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil validasi menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan berada pada kategori sangat layak dengan persentase 88% dan 91% baik ditinjau dari aspek materi maupun aspek media.

Berdasarkan hasil validasi ahli media, alat peraga pengubah arus AC ke DC dinilai memiliki tampilan yang jelas dan penyajian materi yang sistematis, sehingga mampu mendukung interaksi dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran mata kuliah Rangkaian listrik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Arya Aulia dkk yang menyatakan bahwa penggunaan alat peraga sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan dan pemahaman peserta didik karena konsep yang bersifat abstrak disajikan secara lebih konkret [15]. Sementara itu, hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa materi pengubah arus AC ke DC yang disajikan pada alat peraga telah sesuai dengan capaian pembelajaran, memuat konsep yang lengkap, serta disusun secara sistematis sehingga mudah dipahami oleh mahasiswa.

Selain uji validasi oleh ahli, hasil angket respon mahasiswa menunjukkan bahwa alat peraga pengubah arus AC ke DC memperoleh kategori sangat baik dengan persentase 80%. Mahasiswa menilai bahwa media ini mudah digunakan, membantu memahami materi, serta mendukung pembelajaran secara mandiri. Hasil ini sejalan dengan penelitian Deva Untari dkk. yang menyimpulkan bahwa alat peraga dapat membantu peserta didik dalam memahami

konsep melalui pengalaman belajar langsung dan aktivitas berbasis proyek, sehingga berdampak positif terhadap pemahaman konsep [16].

Meskipun hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu, penelitian ini memiliki perbedaan dan kebaruan. Penelitian sebelumnya umumnya memanfaatkan alat peraga sebagai media bantu pembelajaran atau diterapkan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah [17]. Sementara itu, penelitian ini menempatkan alat peraga pengubah arus AC ke DC sebagai media pembelajaran utama yang digunakan secara terintegrasi dalam proses pembelajaran mata kuliah Rangkaian Listrik di perguruan tinggi, sehingga mahasiswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis tetapi juga melalui pengalaman praktik secara langsung.

Selain itu, penelitian ini menekankan pada kemandirian belajar mahasiswa, di mana alat peraga pengubah arus AC ke DC dapat digunakan secara mandiri sebagai sarana latihan, pengamatan, dan pemantapan materi, baik di dalam maupun di luar kegiatan pembelajaran di kelas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran dengan memanfaatkan alat peraga mampu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan aktif, serta pemahaman konsep peserta didik [18]. Hasil penelitian lainnya juga menyatakan bahwa alat peraga yang divalidasi oleh ahli materi dan media dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran [19]. Serta menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga memperoleh respon yang sangat baik dari peserta didik karena mampu meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar [20]. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam penerapan pembelajaran menggunakan alat peraga pada khususnya pada mata kuliah Rangkaian Listrik yang memerlukan pemahaman konsep dan praktik secara terintegrasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa alat peraga pembelajaran pada mata kuliah Rangkaian Listrik yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa alat peraga telah memenuhi aspek kelayakan dari segi kesesuaian materi, tampilan, dan fungsi sebagai media pembelajaran. Selain itu, hasil uji coba terbatas melalui angket respon mahasiswa menunjukkan respon yang baik terhadap penggunaan alat peraga, yang menandakan bahwa alat peraga mudah digunakan serta membantu mahasiswa dalam memahami materi dan meningkatkan motivasi belajar. Dengan demikian, alat peraga pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif pada mata kuliah Rangkaian Listrik di perguruan tinggi serta diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan alat peraga dan media pembelajaran pada mata kuliah teknik lainnya.

REFERENSI

- [1] Nasrawati, Saima Putrini R Harahap. Peningkatan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Alat Peraga Melalui Metode STAD. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains dan Terapan*. Vol 3. No 2.2024
- [2] Meyniar Albina, dkk. Model pembelajaran di abad ke 2. Vol 16. No 4. 2022. h 94
- [3] Septy Nurfadhillah dkk. peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa sd negeri kohod III. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. Vol 3. No 2. 2021
- [4] Septy Nurfadhillah dkk. penggunaan media alat peraga pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa sd negeri kampung melayu III. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. Vol 3. No 2. 2021

- [5] Cicilia Retnaningsih. penggunaan alat peraga untuk meningkatkan hasil belajar mata pelajaran ipa di kelas iv sd negeri 6 buntok. *Jurnal saintifik*. Vol 21. No 1. 2023
- [6] Tri Murdiyanto, Yudi Mahatma. pengembangan alat peraga matematika untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Sarwahita*. Vol 11. No 1. 2021
- [7] Putri Sion Tobing dkk. pengembangan alat peraga (tanda) tangga nada berbahan bekas pakai materi resonansi bunyi untuk meningkatkan pengetahuan kognitif siswa kelas VIII SMP. *Jurnal Luminous*. Vol 2. No 1. 2021
- [8] Sudarwanto, Ibnu Hadi. pengembangan alat peraga pembelajaran matematika sekolah dasar untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa. *Jurnal Sarwahita*. Vol 11. No 1. 2014
- [9] Okpatrioka, Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*. Vol .1. no 1. 2023
- [10] Selfia Montori, Susan N.H Jscobus. Penerapan Model Four-D (4D) dalam Pengembangan Media Video Materi Keanekaragaman: Meningkatkan Toleransi dan Kebhinekaan pada Peserta Didik. *Journal Of Social Science Research*. Vol. 5. No 4. 2025
- [11] Anggun Marisa dkk. Proses Validasi Pengembangan Media Pembelajaran dengan iSpring 11. *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. vol .17. no 2. 2023
- [12] Zaharah, Mangudor Sitilingo. Meningkatkan kreativitas peserta didik melalui model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) di SMP Negeri 22 Kota Jambi. *Jurnal ilmiah pendidikan biologi*. Vol.09. No.03.2023.h 140.
- [13] Astri Medianti Dewi, dkk. Respon siswa terhadap media pembelajaran lembar kerja peserta didik elektronika pada materi sistem pernapasan Di SMA 7 Banda Aceh. Vol. 10. No. 2.2022. h 92.
- [14] Gagah Daruhadi, Pia Sopiati. Pengumpulan data penelitian. *Jurnal cendekia ilmiah*. Vol 3. No. 5. 2024.h 9
- [15] Arya Aulia. Pengaruh Model PjBL Dengan Menggunakan Alat Peraga matematika Untuk Peningkatan Hasil Belajar Dan Keaktifan Siswa Kelas V. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. Vol 1. No 10.2023
- [16] Deva Untari dkk. Pengaruh Project-Based Learning Berbantuan Alat Peraga Papan SPLDV terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*. Vol. 9. No 2. 2025
- [17] Yuniar Setiya Ayuningrum, Henry Januar Saputra. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran IPAS. *Journal Of Social Science Research*. Vol. 4. No 2. 2024
- [18] Siti Muslimah, Budiyo Saputro. Peningkatan Hasil Belajar IPA Melalui Project Based Learning (PjBL) dengan Menggunakan Alat Peraga Styrofoam Materi Pengenalan Sel. *Jurnal Ilmiah Penelitian Tindakan Kelas* . vol 1. No. 2. 2025
- [19] M.Rizki, Ilyas Idris. Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Cerita. *Jurnal Riset Ilmu Pendidikan Islam*. Vol. 2. No 3. 2025
- [20] Indri A. Artinya dkk. Persepsi Siswa Terhadap Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Menggunakan Alat Peraga Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia di Kelas XI SMAN 1 Bunobogu. *Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol. 13. No. 4.2025