Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika
Penerbit: Universitas Pendidikan Mandalika
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/Lensa/index

June. Vol. 13, No. 1
e-ISSN: 2686-0937
pp. 136-147

Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning Berbantuan Assemblr Edu pada Mata Kuliah Rangkaian Elektronika

Rema Pusfita Reni*, Nehru, Cicyn Riantoni

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

*Corresponding Author: remapusfitareni@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model Project Based Learning (PjBL) dengan dukungan aplikasi Assemblr Edu pada mata kuliah Rangkaian Elektronika. Penelitian ini didasarkan pada kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep abstrak elektronika dan keterbatasan bahan ajar yang tersedia. Penelitian menggunakan metode pengembangan ADDIE hingga tahap *development*. Subjek uji coba mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2022. Data dikumpulkan melalui validasi ahli dan angket persepsi mahasiswa. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD tergolong sangat layak, dengan nilai rata-rata dari ahli media dan materi sebesar 95%. Mahasiswa juga memberikan tanggapan sangat baik dengan nilai aspek tampilan 94%, kemenarikan 89%, dan isi 91%. Temuan ini menunjukkan bahwa LKPD PjBL dengan visualisasi 3D melalui Assemblr Edu efektif digunakan sebagai alat bantu belajar dalam perkuliahan rangkaian elektronika.

Kata Kunci: Lembar kerja peserta didik; Project based learning; Assemblr edu, Rangkaian elektronika

---

Development of Student Worksheets (LKPD) Based on Project Based Learning Assisted by Assemblr Edu in Electronic Circuits Course

Abstract

This study aims to develop instructional materials in the form of Student Worksheets (LKPD) based on the Project Based Learning (PjBL) model, supported by the Assemblr Edu application, for the Electronic Circuits course. The research was motivated by students' difficulties in understanding abstract concepts in electronics and the limited availability of suitable teaching materials. The development process followed the ADDIE model, implemented up to the development stage. The test subjects were Physics Education students enrolled in the 2022 cohort. Data were collected through expert validation (media and content) and student perception questionnaires. The validation results indicated that the developed LKPD was highly feasible, with an average score of 95% from media and material experts. Students also responded very positively, assigning scores of 94% for visual presentation, 89% for attractiveness, and 91% for content relevance. These findings suggest that the PjBL-based LKPD, enhanced with 3D visualizations through Assemblr Edu, is effective as a learning tool in electronic circuits instruction.

***Keywords**: Student worksheets; Project based learning; Assemblr edu; Electronic circuits*

How to cite: Reni, R., Nehru, N., & Riantoni, C. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning Berbantuan Assemblr Edu pada Mata Kuliah Rangkaian Elektronika. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika, 13*(1), 136-147. doi:https://doi.org/10.33394/j-lkf.v13i1.16071

PENDAHULUAN

Elektronika merupakan salah satu cabang ilmu fisika dan teknik yang berfokus pada perancangan, pengembangan, serta penerapan rangkaian listrik dalam berbagai perangkat teknologi. Rangkaian-rangkaian tersebut bekerja berdasarkan hukum-hukum dasar fisika seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff yang menjadi

fondasi utama dalam memahami cara kerja berbagai komponen elektronik. Farhan (2022) menyatakan bahwa elektronika berkaitan dengan perangkat bertegangan rendah yang mengatur aliran elektron, seperti komputer, semikonduktor, dan alat elektronik lainnya. Dalam konteks pendidikan tinggi, pemahaman terhadap elektronika menjadi sangat penting, terutama pada program studi Pendidikan Fisika, di mana mahasiswa dibekali pengetahuan teoritis dan keterampilan praktis melalui mata kuliah seperti Rangkaian Elektronika.

Mata kuliah Rangkaian Elektronika merupakan mata kuliah dasar yang tidak hanya menuntut pemahaman konsep teoritis, tetapi juga kemampuan analisis dan penerapan nyata di lapangan. Menurut Anshar et al. (2021), mata kuliah ini menuntut peserta didik untuk aktif, kreatif, dan mampu mengaitkan teori dengan praktik dalam konteks pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Materi dalam mata kuliah ini mencakup prinsip-prinsip dasar serta fungsi dan aplikasi berbagai komponen seperti resistor, kapasitor, dioda, dan transistor dalam berbagai konfigurasi rangkaian. Namun, dalam praktiknya, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut karena karakteristiknya yang bersifat abstrak dan kompleks (Wahyudi, 2015).

Permasalahan tersebut diperkuat oleh temuan Rozy & Anggana (2017), yang menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran konvensional seperti ceramah satu arah belum mampu menjembatani pemahaman mahasiswa, terutama dalam mengaitkan antara teori yang dipelajari di kelas dengan implementasi riil di dunia nyata. Ramdhani et al. (2024) juga menambahkan bahwa rendahnya keterlibatan peserta didik dalam praktik langsung menyebabkan kesenjangan pemahaman antara konsep teoritis dan aplikatif dalam pembelajaran elektronika. Oleh karena itu, diperlukan solusi strategis yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif, kontekstual, dan bermakna.

Salah satu pendekatan yang direkomendasikan dalam pembelajaran modern adalah pengembangan bahan ajar yang inovatif, efektif, menarik, dan dapat dipelajari secara mandiri. Azhari & Huda (2022) menyatakan bahwa penyediaan media pembelajaran yang dirancang sesuai karakteristik peserta didik dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang kompleks, seperti rangkaian elektronika. Dalam konteks ini, pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model *Project Based Learning* (PjBL) dengan dukungan aplikasi Assemblr Edu dipandang sebagai solusi yang potensial. Visualisasi tiga dimensi (3D) yang disediakan oleh Assemblr Edu diyakini dapat membantu mahasiswa memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami (Wahyuni et al., 2024).

Selain itu, pendekatan *Project Based Learning* menekankan pada pembelajaran berbasis pengalaman langsung dan pemecahan masalah nyata, yang mendorong mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan reflektif (Sucilestari & Arizona, 2018). Melalui kegiatan proyek yang dirancang secara sistematis, mahasiswa diharapkan mampu menerapkan konsep elektronika dalam kehidupan sehari-hari serta membangun pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa LKPD berbasis *Project Based Learning* yang didukung oleh aplikasi Assemblr Edu pada mata kuliah Rangkaian Elektronika.

Diharapkan produk yang dikembangkan dapat menjadi solusi pembelajaran yang efektif dan inovatif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep dalam bidang elektronika.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D), yaitu suatu metode sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan, merancang, dan mengembangkan produk pembelajaran yang valid dan bermanfaat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri atas lima tahap utama: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

Gambar 1. Tahap model ADDIE

Menurut Waruwu (2024), kelima tahap dalam model ADDIE dijelaskan sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis): Tahap awal ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, merumuskan tujuan, dan mengkaji permasalahan yang ada.
2. *Design* (Desain): Pada tahap ini, rancangan awal produk disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan.
3. *Development* (Pengembangan): Tahapan ini meliputi proses pengembangan produk menjadi bentuk nyata serta penyusunan instrumen evaluasi untuk mengukur efektivitas produk terhadap pencapaian tujuan pembelajaran.
4. *Implementation* (Implemntasi): Produk yang telah dikembangkan kemudian diterapkan dalam konteks pembelajaran nyata dengan melibatkan peserta didik.
5. *Evaluation* (Evaluasi): Tahap terakhir ini bertujuan untuk menilai keberhasilan produk dalam mencapai tujuan pembelajaran serta memberikan masukan untuk perbaikan.

Model ADDIE dipilih karena menyediakan alur kerja yang terstruktur dan saling terhubung antar tahapan, di mana hasil dari satu tahap menjadi dasar untuk melanjutkan ke tahap berikutnya. Namun, penelitian ini hanya dilaksanakan sampai pada tahap ketiga, yaitu tahap *Development*. Adapun penjelasan dari masing-masing tahap sebagai berikut.

1. Tahap Analisis

Tahap analisis dalam proses pengembangan produk pembelajaran bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan serta permasalahan yang harus diselesaikan agar proses pengembangan berjalan secara optimal. Pada tahap ini, dilakukan kajian terhadap kebutuhan belajar, karakteristik mahasiswa, Rancangan Pembelajaran Sementara (RPS), serta materi pembelajaran yang digunakan.

a) Analisi Kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti melakukan telaah pustaka guna mengidentifikasi berbagai permasalahan yang dihadapi mahasiswa serta menggambarkan kondisi lingkungan belajar dalam mata kuliah Rangkaian Elektronika.

b) Karakteristik Mahasiswa. Analisis ini dilakukan untuk memastikan bahwa LKPD yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan gaya belajar mahasiswa. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran serta pencapaian kompetensi dalam mata kuliah Rangkaian Elektronika. Dalam proses ini, peneliti menelaah tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi, preferensi gaya belajar, serta kemampuan bekerja sama dalam kegiatan pembelajaran.

c) Analisis Rancangan Pembelajaran Sementara (RPS). Analisis ini dilakukan untuk memastikan bahwa materi dan metode pembelajaran yang disusun telah sesuai dengan sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (sub-CPMK) yang tercantum dalam RPS. Melalui analisis ini, peneliti memahami CPMK dan sub-CPNK yang diharapkan tercapai oleh mahasiswa. Selain itu, peneliti juga mengidentifikasi keterkaitan antara sub CPMK dengan aktivitas proyek yang akan dirancang dalam LKPD.

d) Materi Pembelajara Analisis materi dilakukan untuk memastikan bahwa LKPD berbasis *Project Based Learning* disusun secara relevan dan terstruktur guna mendukung tercapainya kompetensi yang diharapkan. Pada tahap ini, peneliti mengkaji bagian-bagian materi dari mata kuliah Rangkaian Elektronika yang paling cocok untuk dikembangkan menjadi LKPD berbasis proyek, sekaligus mengidentifikasi bentuk proyek yang sesuai dan mendukung isi materi tersebut.

2. Tahap Desain

Pada tahap desain, perencanaan produk pembelajaran disusun berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Proses ini mencakup dua langkah utama, yaitu merancang isi LKPD, dan mendesain tampilan LKPD.

a) Perancangan Isi LKPD. Pada tahap ini peneliti menyusun LKPD yang sesuai dengan pendekatan *Project Based Learning*. Proses dimulai dengan perancangan tugas proyek yang relevan dengan materi pembelajaran. Kemudian, peneliti memastikan bahwa isi LKPD mencakup ringkasan materi dan instrumen evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar mahasiswa. Sebagai bagian dari media pendukung, peneliti merancang komponen dan desain visual tiga dimensi menggunakan aplikasi *assemblr edu*.

b) Desain Tampilan LKPD. Fokus utama pada tahap ini adalah menciptakan tampilan LKPD yang menarik dan interaktif guna mendukung proses pembelajaran berbasis proyek. Peneliti memilih format visual yang mudah

digunakan, termasuk tata letak yang sederhana, penggunaan font yang jelas, serta penambahan elemen visual yang relevan. Selain itu, desain LKPD dirancang agar mendukung alur pelaksanaan proyek, termasuk penyajian langkah-langkah yang sistematis dan ruang khusus untuk aktivitas kelompok.

3. Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, peneliti melaksanakan serangkaian kegiatan yang meliputi validasi media, validasi materi, serta penyebaran angket persepsi mahasiswa mahasiswa terhadap LKPD berbasis *Project Based Learning*.

a) Validasi media dilakukan oleh ahli desain/media yang mengevaluasi aspek seperti keterpaduan tampilan, pemilihan warna, visualisasi, dan penggunaan platform Assemblr Edu.
b) Validasi materi dilakukan oleh ahli konten yang menilai kelayakan isi dan cara penyajian materi. Setelah selesai melakukan validasi media dan materi, peneliti melakukan revisi berdasarkan masukan dari validator.
c) Persepsi mahasiswa dialkukan untuk mengenai kejelasan materi serta kesesuaian antara tugas dan proyek dengan isi pembelajaran.

Subjek uji coba dalam penelitian ini meliputi dua validator (ahli media dan ahli materi), serta mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Jambi angkatan 2022 yang telah mengikuti perkuliahan rangkaian elektronika. Jenis data yang dikumpulkan meliputi data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari komentar, saran, dan penilaian para validator terhadap kualitas isi dan media LKPD. Sementara data kuantitatif diperoleh dari hasil penskoran angket yang terdiri atas: angket analisis kebutuhan awal, lembar validasi ahli, serta angket persepsi mahasiswa. Instrumen penelitian terdiri dari: (1) Lembar validasi ahli media, untuk menilai aspek tampilan, desain, dan kemudahan penggunaan LKPD; (2) Lembar validasi ahli materi, untuk menguji kelayakan isi dan kejelasan penyajian materi; (3) Angket persepsi mahasiswa, untuk menggambarkan respon, pengalaman, dan penilaian mereka terhadap produk yang digunakan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan skala Likert sebagai dasar konversi tanggapan responden ke dalam bentuk nilai numerik. Nilai-nilai ini kemudian dianalisis untuk mengevaluasi tingkat kelayakan dan kepraktisan produk yang dikembangkan. Selain itu, teknik analisis data juga dilakukan dengan menghitung persentase validitas dan persepsi mahasiswa menggunakan rumus dibawah ini.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Skor Keseluruhan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Adapun kreteria dari interprestasi para ahli validator LKPD adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria interprestasi para ahli media dan materi

Nilai	Kriteria
76% – 100%	Sangat Layak
51% – 75%	Layak
26% – 50%	Tidak Layak
0% – 25%	Sangat Tidak Layak

(Sumber Supriatna et al., 2022)

Sedangkan kreteria dari interprestasi persepsi mahasiswa adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria interprestasi persepsi mahasiswa

Nilai	Kriteria
76% – 100%	Sangat Baik
51% – 75%	Baik
26% – 50%	Tidak Baik
0% – 25%	Sangat Tidak Baik

(Sumber Supriatna et al., 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Produk

Penelitian ini menghasilkan LKPD berbasis *Project Based Learning* pada materi rangkaian arus searah. Proses validasi LKPD dilakukan melalui penilaian oleh ahli materi dan ahli media, sementara persepsi mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan dikumpulkan melalui penyebaran angket. Pengembangan LKPD ini mengacu pada model ADDIE yang terdiri dari tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Namun, penelitian dibatasi hingga tahap Pengembangan, karena tujuan utamanya adalah menciptakan produk yang tervalidasi secara layak.

Langkah awal dalam proses penelitian ini adalah tahap analisis, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam memahami materi rangkaian arus searah. Berdasarkan kajian literatur, mahasiswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti arus listrik dan fungsi komponen dasar elektronika (Wahyudi, 2015). Selain itu, belum tersedianya LKPD berbasis proyek yang sesuai dengan kebutuhan mata kuliah ini menjadi kendala tambahan dalam proses pembelajaran. Azhari & Huda (2022) menyatakan bahwa pengembangan media berbasis proyek dapat menjadi solusi untuk mengatasi kesulitan tersebut karena mampu menjembatani teori dengan praktik. Berdasarkan hasil observasi, peneliti juga menemukan bahwa mahasiswa lebih antusias dan memahami materi lebih baik ketika terlibat dalam kegiatan proyek yang kontekstual dan disajikan secara visual.

Berdasarkan temuan tersebut, peneliti merancang pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* berbantuan *assemblr edu*, yang difokuskan pada topik rangkaian arus searah. Model *Project Based Learning* dipilih karena pendekatan ini mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan mengaitkan konsep pembelajaran dengan permasalahan nyata di kehidupan sehari-hari (Anggraini & Wulandari, 2021). Selain itu, penggunaan *assemblr edu* dianggap mendukung proses pembelajaran karena mampu menampilkan simulasi visual dalam bentuk tiga dimensi, yang dapat membantu mahasiswa memahami konsep abstrak dengan lebih mudah dan menarik (Chairudin *et al*., 2023). Oleh karena itu, pengembangan LKPD dengan pendekatan dan media tersebut dinilai relevan dan layak untuk diterapkan dalam konteks pembelajaran mata kuliah Rangkaian Elektronika.

Dalam proses desain LKPD berbasis *Project Based Learning* yang dikembangkan pada mata kuliah Rangkaian Elektronika, peneliti memulai dengan menyusun kegiatan proyek yang selaras dengan materi rangkaian arus searah. Selanjutnya, peneliti merancang berbagai elemen visual yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek menggunakan aplikasi *assemblr edu*, seperti komponen dan desain rangkaian dengan tampilan simulasi 3D, yang nantinya dimasukkan ke dalam LKPD melalui tautan berupa barcode. Untuk memastikan alur dan struktur

konten tersusun secara sistematis, peneliti menyusun *storyboard* sebagai acuan visual dan konseptual dalam pengembangan LKPD. Desain akhir LKPD kemudian dirancang menggunakan aplikasi canva, dengan menyesuaikan tampilan dan penyusunan halaman berdasarkan rancangan yang telah dituangkan dalam *storyboard*.

Validasi Produk

Proses validasi media dilaksanakan sebanyak dua kali. Penilaian dalam validasi ini mencakup aspek keterpaduan, warna, tampilan dan penggunaan assemblr edu. Selain mengisi angket penilaian, validator juga memberikan masukan dan saran untuk perbaikan guna meningkatkan kualitas LKPD. Adapun hasil penilaian validator materi pada tahap pertama dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi ahli media

No	Pernyataan	Nilai	
		Tahap I	Tahap II
A	Keterpaduan		
1	Kesesuaian urutan antar halaman dalam LKPD	4	4
2	Kesesuaian petunjuk dalam LKPD	2	4
3	Kesesuaian tata letak dalam LKPD	4	4
	Persentase	83%	100%
B	Warna		
4	Kombinasi warna cover sesuai	4	4
5	Gradasi warna *background* sesuai	4	4
	Persentase	100%	100%
C	Tampilan		
6	Kejelasan tampilan huruf pada LKPD	3	3
7	Jenis huruf yang digunakan menarik	3	3
	Persentase	75%	75%
D	Assemblr edu		
8	*Assemblr edu* dalam LKPD mudah digunakan dan dipahami	4	4
9	*Assemblr edu* membantu mahasiswa dalam memahami proyek yang akan dilaksanakan	4	4
10	*Assemblr edu* dapat diakses di berbagai perangkat (PC, laptop, *smartphone*, tablet)	4	4
11	Gambar 3D dapat diputar, diperbesar atau diperkecil dengan mudah	4	4
	Persentase	100%	100%
	Persentase Rata-Rata	91%	95%
	Katagori	Sangat Layak	Sangat Layak

Hasil validasi media tahap pertama ditampilkan pada Tabel 3 dengan rata-rata persentase yang diperoleh adalah 91%, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil validasi media tahap kedua dengan rata rata persentase yang diperoleh adalah 95%, yang termasuk dalam kategori sangat layak.

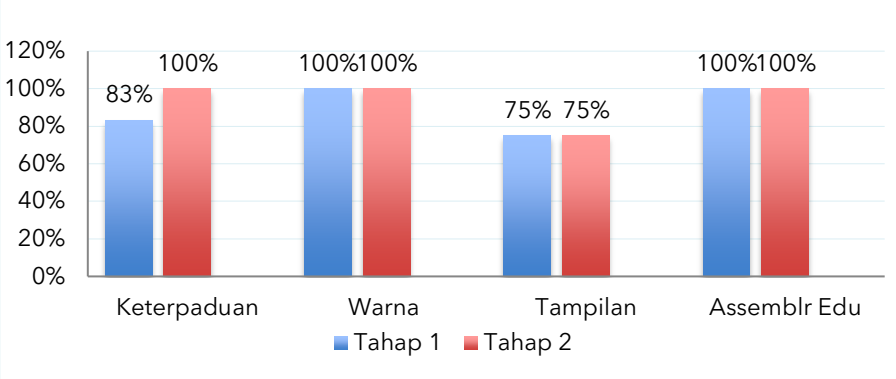
Proses validasi materi dilaksanakan sebanyak tiga kali. Penilaian dalam validasi ini mencakup aspek kelayakan isi dan penyajian. Selain mengisi angket penilaian, validator juga memberikan masukan dan saran untuk perbaikan guna

meningkatkan kualitas LKPD. Adapun hasil penilaian validator materi pada tahap pertama dapat dilihat dalam Tabel 4.

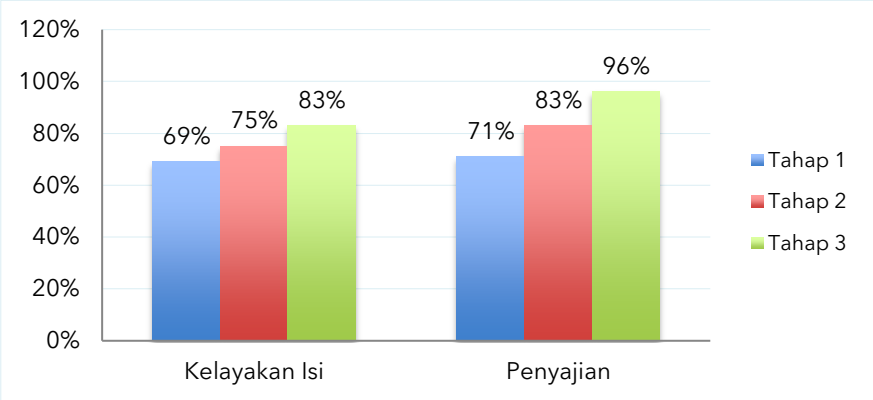
Tabel 4. Hasil validasi ahli materi

No	Pernyataan	Nilai		
		Tahap I	Tahap II	Tahap III
A	Kelayakan Isi			
1	Kesesuaian CPMK dalam mata kuliah rangkaian elektronika	4	4	4
2	Kesesuaian sub CPMK pembelajaran dengan CPMK	4	4	4
3	Materi yang disajikan sesuai dengan standar kurikulum yang berlaku	4	4	4
4	Kesesuaian pemilihan materi dengan pendekatan *Project Based Learning*	4	4	4
5	Materi yang disajikan secara runtut dan lengkap	2	2	3
6	LKPD memudahkan mahasiswa menerapkan *Project Based Learning*	2	3	4
7	LKPD menambah wawasan mahasiswa dalam materi rangkaian arus searah	2	3	3
8	Prosedur yang disajikan dalam LKPD sudah sistematis, urut dan mudah diikuti	3	3	4
	Persentase	69%	75%	83%
B	Penyajian			
9	Penyajian materi dalam LKPD sistematis dan mudah dipahami	2	3	3
10	Penyajian gambar sesuai dengan materi rangkaian arus searah	2	4	4
11	LKPD mengawali pembelajaran dengan pertanyaan yang mendasar dengan materi rangkaian arus searah	3	3	4
12	LKPD memiliki intruksi yang jelas pada setiap tahapan *Project Based Learning*	3	4	4
13	LKPD menyediakan bagian evaluasi untuk menilai dan meningkatkan pemahaman mahasiswa	3	4	4
14	LKPD berbasis *Project Based Learning* memfasilitasi mahasiswa untuk belajar secara mandiri	4	4	4
	Persentase	71%	83%	96%
	Persentase Rata-Rata	75%	84%	95%
	Katagori	Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

Hasil validasi materi tahap pertama ditampilkan pada Tabel 4, rata-rata persentase yang diperoleh adalah 75%, yang termasuk dalam kategori layak. Hasil validasi materi tahap kedua dengan rata-rata persentase yang diperoleh adalah 84%, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil validasi materi tahap ketiga dengan rata-rata persentase yang diperoleh adalah 95%, yang termasuk dalam kategori sangat layak.



Gambar 2. Persentase validasi ahli media



Gambar 3. Persentase validasi ahli materi

Berdasarkan hasil validasi, terlihat bahwa kualitas produk mengalami peningkatan pada setiap tahapan validasi yang dilakukan oleh para ahli. Peningkatan ini sejalan dengan perbaikan yang diberikan setelah mempertimbangkan berbagai masukan dan saran dari para validator. Mengacu pada data yang ditampilkan pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15, tampak bahwa tingkat validitas LKPD berbasis *Project Based Learning* meningkat secara signifikan setelah dilakukan revisi. Penilaian akhir pada tahap kedua menunjukkan bahwa LKPD memperoleh rata-rata skor validasi sebesar 95% dari ahli media dan 95% dari ahli materi. Mengacu pada kriteria kelayakan dalam Tabel 3.5, nilai tersebut termasuk dalam kategori "sangat layak", sehingga LKPD dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran tanpa memerlukan revisi tambahan.

Hasil ini sejalan dengan temuan dari Olimvia & Laili (2024), yang mengembangkan LKPD berbasis *Project Based Learning* untuk muatan IPAS di jenjang Sekolah Dasar. Dalam penelitian tersebut, hasil validasi dari ahli media mencapai 88,75%, dan ahli materi sebesar 87,5%. Keduanya termasuk dalam kategori "sangat valid". Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan LKPD dengan pendekatan PjBL memiliki potensi tinggi untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang layak dan berkualitas.

Uji Coba Produk

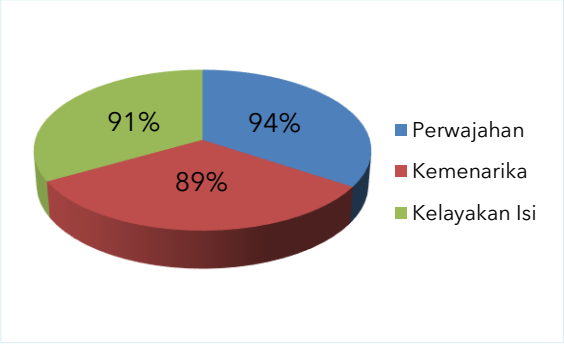
Setelah melalui tahap validasi, produk LKPD yang telah dikembangkan kemudian diuji cobakan kepada mahasiswa. Proses uji coba dilakukan dengan cara menyampaikan penjelasan mengenai hasil pengembangan LKPD, lalu

membagikan file LKPD tersebut kepada mahasiswa melalui aplikasi WhatsApp. Selanjutnya, mahasiswa diminta untuk mengisi angket persepsi yang telah disiapkan oleh peneliti. Data yang diperoleh dari angket tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan kategori kualitas LKPD 5 berikut.

Tabel 5. Hasil persepsi mahasiswa

No	Pernyataan	Nilai
A	Perwajahan	
1	Tampilan cover dan susunan materi pada LKPD menarik	93%
2	Kombinasi warna, font, dan tata letak dalam LKPD memudahkan mahasiswa dalam membaca dan memahami materi	96%
3	Susunan LKPD memudahkan mahasiswa mengikuti alur pembelajaran	92%
	Persentase	94%
B	Kemenarikan	
9	LKPD dapat memfasilitasi mahasiswa belajar secara mandiri	88%
10	LKPD membatu mahasiswa menjalankan kegiatan percobaan dengan lebih terarah dan efisien	90%
11	Barcode video penjelasan materi mudah diakses dan membantu mahasiswa memahami materi dengan lebih jelas	91%
	Persentase	89%
C	Kelayakan Isi	
9	Petunjuk penggunaan LKPD berbasis *Project Based Learning* jelas dan mudah untuk dipahami	93%
10	Materi yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami	88%
11	Penyajian gambar sesuai dengan materi	93%
	Soal evaluasi dalam LKPD sesuai dengan materi	93%
	Konsistensi penggunaan simbol dan istilah teknis	90%
	Intruksi dalam LKPD mudah dipahami dan diikuti	92%
	LKPD mengandung tahapan *Project Based Learning* secara sistematis	90%
	Persentase	91%
	Persentase Rata-Rata	91%
	Katagori	Sangat Baik

Hasil persepsi mahasiswa terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning* ditampilkan pada Tabel 5. Rata-rata persentase yang diperoleh adalah 91%, yang termasuk dalam kategori sangat baik digunakan.



Gambar 4. Persentase persepsi mahasiswa

Berdasarkan Gambar 4 diperoleh data mengenai persepsi mahasiswa terhadap penggunaan LKPD berbasis *project based learning*. Hasil tanggapan mahasiswa dinilai dari tiga aspek utama, yaitu tampilan (perwajahan), daya tarik, dan kelayakan isi. Aspek perwajahan memperoleh nilai tertinggi dengan persentase 94% dengan katagori sangat baik, yang menunjukkan bahwa desain LKPD dianggap sangat baik dan menarik secara tampilan. Selanjutnya, pada aspek kelayakan isi, LKPD mendapatkan nilai 91% dengan katagori sangat baik, yang menunjukkan bahwa isi dari LKPD disajikan telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan mudah dipahami oleh mahasiswa. Sementara itu, aspek kemenarikan memperoleh skor 89%, yang juga termasuk dalam kategori sangat baik dan menunjukkan bahwa LKPD mampu menarik minat mahasiswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Hasil ini sejalan dengan temuan dari Ariana *et al.* (2022), yang mengembangkan LKPD Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Pencemaran Air di SMP Pontianak. Dalam penelitian tersebut respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan mencapai 87%, termasuk dalam kategori sangat baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD yang dirancang dengan pendekatan PjBL diterima oleh peserta didik dan mendukung keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* dapat disimpulkan bahwa hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai bahan ajar. Validasi oleh ahli media memperoleh rata-rata persentase sebesar 95%, sedangkan validasi oleh ahli materi memperoleh rata rata sebesar 95%. Persepsi mahasiswa terhadap LKPD sangat positif, dengan penilaian tertinggi pada aspek perwajahan (94%), kemenarikan (89%) dan kelayakan isi (91%), sehingga rata-rata persentase sebesar 91%, yang termasuk dalam kategori "sangat baik" untuk digunakan dalam pembelajaran mata kuliah Rangkaian Elektronika.

SARAN

Bagi Peneliti Selanjutnya, diharapkan dapat melanjutkan penelitian hingga tahap implementasi dan evaluasi untuk mengetahui efektivitas LKPD secara lebih menyeluruh, serta mengembangkan produk sejenis untuk topik elektronika lainnya atau mata kuliah serupa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, dosen validator pendidikan fisika, mahasiswa angkatan 2022 pendidikan fisika dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, *9*(2), 292–299.

Anshar, C. N., Genefri, & Kusumaningrum. (2021). Pengembangan Jobsheet Berbasis Produk Pada Mata Kuliah Praktek Rangkaian Elektronika Program

Studi Teknik Elektro Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. *Ekasakti Engineering Journal (E-EJ)*, *1*(1), 22–32.

Ariana, R. M., Rasmawan, R., Sartika, R. P., Hairida., & Erlina. (2022). Pengemabangan LKPD Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Pencemaran Air di SMP Pontianak. *Jurnal Education and development*, *10*(2), 259-268.

Azhari, A., & Huda, Y. (2022). Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di Kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Batang Natal. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *6*(1), 2646–2657.

Chairudin, M., Nurhanifa, Yustianingsih, T., Aidah, Z., Atoillah, & Hadi, M. S. (2023). Sebagai Media Pembelajaran Matematika Jenjang SMP / MTS. *Communnity Development Journal*, *4*(2), 1312–1318.

Farhan, M. (2022). Presentasi Pengenalan Komponen Elektronika. *Portal Data*, *2*(4), 1–8.

Olimvia, L., & Laili, A. M. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis PJBL Muatan Pembelajaran IPAS Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Nusantara (IPNU)*, *1*(3), 81-88.

Ramadhani, M., Aprillia, B. S., & Hadiyoso, S. (2024). Integrasi Circuit Simulator pada LMS untuk Meningkatkan Hasil PBL : Studi Kasus Mata Kuliah Elektronika. *Jurnal Ilmiah Global Education*, *5*(1), 614–621.

Rozy, A. F., & Anggana, Y. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Elektronika Berbasis 3d Pageflip Pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika Di Smk Negeri 1 Kediri. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, *4*(2), 1–7.

Sucilestari, R., & Arizona, K. (2018). Pengaruh *Project Based Learning* Pada Matakuliah Elektronika Dasar Terhadap Kecakapan Hidup Mahasiswa Prodi Tadris Fisika Uin Mataram. *KONSTAN: Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, *3*(1), 26–35.

Supriatna, A. R., Siregar, R., & Nurrahma, H. D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Muatan Pelajaran Matematika pada Website Liveworksheets di Sekolah Dasar. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4025-4035.

Wahyudi. (2015). Analisis Hasil Belajar Mahasiswa Pada Pokok Bahasan Hukum Ohm Dan Kirchoff Dalam Matakuliah Elektronika Dasar I. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, *I*(2), 129–135.

Wahyuni, E., Maulida, Hamama, S. F., Samsuar, & Zamzami. (2024). Penerapan Media Assemblr Edu Berbasis *Augmented Reality* (Ar) Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pembelahan Sel. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, *8*(2), 1097–1106.

Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *9*(2), 1220-1230.