

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ENERGI CAHAYA DAN ALAT OPTIK BERBASIS
MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
KETERLIBATAN DAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA
UNIVERSITAS ALMUSLIM BIREUEN**

Novi Sari Liani^{*1}, Desy Sary Ayunda², Lissa Zikriana³, Sharfina⁴

^{1,3,4}Universitas Al Muslim, Bireun, Aceh, ²Universitas Malikussaleh

* Corresponding Author: novisarilianiibnuhajar@gmail.com¹

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar konsep dasar fisika SD berbasis model pembelajaran project based learning untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep mahasiswa Umuslim Bireun dan menguji kelayakan. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif dengan metode penelitian Research and Development (R&D). Dengan model pengembangan ADDIE yang digunakan analisa, perancangan, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Hasil penelitian hasil validasi ahli media menunjukkan bawa pada aspek media, mutu teknis dan ukuran media dengan nilai presentasi 81,29% , 84,13% ,89,02% sehingga disimpulkan sangat baik. Hasil analisis ahli materi jelas terlihat bahwa pada cakupan materi, akurasi materi, kemutakiran dan merangsang keinginan, penyajian media dengan nilai presentasi 84,66%, 86,22%, 90,80%, 93,54%, 91,47% sehingga disimpulkan sangat baik. Hasil analisis ahli bahasa jelas terlihat bahwa pada kelugasan, ksesuaian dengan perkembangan mahasiswa dan kesesuaian dengan kaidah bahasa dengan nilai presentasi 88,45% , 89,77% ,92,39% Hasil uji kelayakan secara keseluruhan validasi perorangan, kelompok dan lapangan dengan presentasi 89%, 87% dan 92% kualifikasi sangat memenuhi kelayakan. Hasil analisis uji normalitas gain didapatkan hasil 0,77 dan 0,72 sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan keterlibatan dan pemahaman konsep mahasiswa Umuslim dengan bahan ajar energi cahaya dan alat optik berbasis model pembelajaran project based learning.

Abstract

This study aims to develop teaching materials for basic elementary physics concepts based on the project-based learning model to increase student engagement and conceptual understanding at Umuslim Bireun and to test their feasibility. This study employed quantitative methods using the Research and Development (R&D) method. The ADDIE development model utilized analysis, design, development, implementation, and evaluation. The validation results from media experts indicated that the media aspects, technical quality, and media size achieved percentage values of 81.29%, 84.13%, and 89.02%, respectively, and were concluded as very good. The analysis by material experts clearly demonstrated that the media coverage, accuracy, currency, and arousal of interest achieved percentage values of 84.66%, 86.22%, 90.80%, 93.54%, and 91.47%, respectively, and were concluded as very good. The results of the analysis of linguists clearly show that in terms of clarity, suitability with student development and suitability with language rules with a presentation value of 88.45%, 89.77%, 92.39%. The results of the overall feasibility test for individual, group and field validation with a percentage of 89%, 87% and 92% of qualifications are very suitable. The results of the gain normality test analysis obtained results of 0.77 and 0.72 so that it can be concluded that there is an increase in the

involvement and understanding of Umuslim students' concepts with light energy and optical tools teaching materials based on the project based learning model.

Keywords: project-based learning model, conceptual understanding, physics teaching materials

PENDAHULUAN

Dalam proses belajar mengajar (PBM), lima komponen yang sangat penting adalah tujuan, materi/bahan ajar, metode, media, dan evaluasi pembelajaran. Kelima aspek ini saling mempengaruhi. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan berdampak pada jenis media pembelajaran yang sesuai, dengan tanpa melupakan tiga aspek penting lainnya yaitu tujuan, materi, dan evaluasi pembelajaran (Junaidi, 2019). Dalam proses belajar mengajar, mahasiswa di harapkan terlibat secara aktif. Keterlibatan peserta didik adalah keikutsertaan atau peran aktif dalam proses belajar mengajar baik secara fisik maupun emosional (Kuh, 2009). Keterlibatan didefinisikan sebagai waktu dan usaha mahasiswa yang dicurahkan untuk kegiatan yang secara empiris terkait dengan hasil yang diinginkan sekolah dan lembaga untuk mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan tersebut (Kuh, 2009). Keterlibatan mahasiswa merupakan salah satu aspek yang sangat berpengaruh dalam proses belajar dan perlu mendapatkan perhatian lebih. Meskipun mahasiswa memiliki kelekatan emosional dan secara fisik hadir di kampus, karir akademik mereka tidak dapat dikatakan sukses apabila mereka tidak memiliki keterikatan dengan kesempatan belajar yang ada. Keterlibatan mahasiswa yang optimal tentu akan mempengaruhi pemahamannya terhadap konsep suatu teori.

Materi Energi cahaya dan alat optik menuntut mahasiswa mampu menganalisis langkah-langkah, observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep. Pemahaman konsep adalah yang berupa penguasaan sejumlah materi pembelajaran, dimana mahasiswa tidak sekedar mengenal dan mengetahui, tetapi mampu mengungkapkan kembali konsep dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti dan dipahami serta mampu mengaplikasikannya kembali. Pemahaman adalah suatu proses yang terdiri dari kemampuan untuk menerangkan dan menginterpretasikan sesuatu, mampu memberikan gambaran, contoh, dan penjelasan yang lebih luas dan memadai serta mampu memberikan uraian dan penjelasan (Utomo, & Wardani : 2021). Pemahaman diartikan dari kata *understanding*, derajat pemahaman atau tingkat pemahaman ditentukan oleh tingkat keterkaitan suatu gagasan, prosedur atau fakta dipahami secara menyeluruh jika hal-hal tersebut membentuk jaringan dengan keterkaitan yang tinggi. Dan konsep diartikan sebagai ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan sekumpulan objek (Mulyono & Hapizah :2018). Pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari, yang dinyatakan dengan menguraikan isi pokok dari suatu bacaan atau mengubah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain” Pemahaman konsep adalah kemampuan individu untuk memahami suatu konsep tertentu. Seorang siswa telah memiliki pemahaman konsep apabila siswa telah menangkap makna atau arti dari suatu konsep (Nahdi, dkk : 2018).

Hasil observasi dan wawancara peneliti dengan mahasiswa Umuslim Bireun pada prodi PGSD didapatkan bahwa selama proses pembelajaran mahasiswa kurang terlibat dalam pembelajaran hal ini karena penggunaan model pembelajaran yang kurang inovatif, kurangnya fasilitas laboratorium serta kurangnya penggunaan media/bahan pembelajaran sehingga berdampak pada rendahnya keterlibatan dan pemahaman konsep mahasiswa. Padahal keterlibatan belajar sangat penting bagi perkembangan mahasiswa karena sangat berpengaruh terhadap hasil belajar. Ada beberapa penyebab kurangnya keterlibatan dalam PBM diantaranya penyajian bahan ajar yang kurang inovatif dan kreatif. Bahan ajar adalah

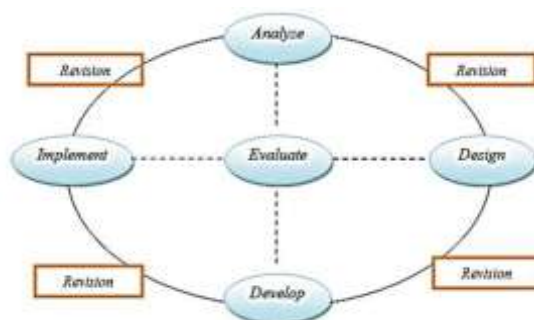
seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi dan subkompetensi dengan segala kompleksitasnya.

Oleh sebab itu penting mengembangkan bahan ajar yang menarik dan menyenangkan agar peserta didik dapat terlibat dalam PBM yaitu dengan bahan ajar berbasis model pembelajaran. Model pembelajaran adalah sebuah contoh atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam menyusun langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran di kelas (herafa, 2023). Penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat mendorong tumbuhnya rasa senang mahasiswa terhadap pelajaran, menumbuhkan dan meningkatkan motivasi dalam mengerjakan tugas, memberikan kemudahan untuk memahami pelajaran sehingga memungkinkan mahasiswa mencapai hasil belajar yang lebih baik. Salah satu model pembelajaran yang tepat untuk mrangsang keterlibatan peserta didik secara aktif adalah project based learning.

Model project-based learning (PjBL) merupakan model yang menghadapkan mahasiswa pada pembelajaran yang relevan, yang secara positif mempengaruhi pengembangan berpikir kreatif mahasiswa, memungkinkan mahasiswa untuk secara aktif mengeksplorasi pengetahuan, bertanya, menemukan masalah, merancang, dan mengimplementasikan proyek (utami, et, al., 2023). Model pembelajaran pjbl merupakan pembelajaran dengan mengedepankan pemodelan sebuah proyek yang memiliki output berupa sebuah produk. Pembelajaran yang diberikan berupa sharing pengalaman proyek yang telah dilakukan sehingga hasil akhir dari proyek ini berupa sebuah produk yang berasal dari aktivitas pendidik (lestari, et, al., 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahan ajar berbasis model project-based learning (PjBL) dapat meningkatkan literasi sains (mulyani & karnan., 2024), meningkatkan kinerja peserta didik (sari & handayani., 2024), meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (reni, 2024), meningkatkan kemampuan berfikir kritis (akhzami, dkk., 2024), meningkatkan keterampilan proses sains (novita, 2024). meningkatkan keterampilan menulis (Sitanggang, dkk : 2023)

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam peneltian ini adalah jenis penelitian kuantitatif dengan metode penelitian Research and Development (R&D). Menurut Sugiyono dalam Rayanto(2020) penelitian R&D ini bertujuan mengembangkan produk berdasarkan temua-temuan kemudian direvisi dan seterusnya. Penelitian ini akan menghasilkan sebuah produk yaitu modul berbasis PjBL. Model ADDIE adalah salah satu model desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahapan dasar sistem pembelajaran yang mudah untuk dilakukan. Terdapat lima tahap dalam model pengembangan ADDIE, yaitu: 1) analisis (analysis), 2) perancangan (design), 3) pengembangan (development), 4) implementasi (implementation), 5) evaluasi (evaluation).



Gambar. 1 langkah-langkah pengembangan ADDIE

Pengembangan bahan ajar berbasis model pembelajaran Pjbl mengadopsi model pengembangan Plomp. Plomp (dalam Plomp dan Nieveen, 2013: 19) menyatakan, "Terdapat tiga tahapan dalam melakukan pengembangan, yaitu (1) preliminary research atau analisis pendahuluan, (2) prototyping phase atau tahap perancangan, dan (3) assesment phase atau tahap penilaian" (Nasution:2018)

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa pada prodi PGSD Universitas Al Muslim Bireun. Adapun yang menjadi sampel penelitian adalah mahasiswa prodi PGSD mata kuliah Konsep Dasar Fisika SD Semester genap Tahun ajaran 2025/2026. Jumlah sampel penelitian adalah 120 orang mahasiswa yang terbagi pada 4 kelompok unit yaitu unit E, F, G, H, pada masing-masing unit berjumlah 30 orang. Teknik pengambilan sample menggunakan tehnik Purposive sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Penelitian ini di laksanakan di Universitas Almuslim Bireun yang merupakan salah satu Universitas Swasta di aceh yang bealamat Jalan Almuslim Matangg Glumpang dua Kecamatan. Peusangan Kabupaten Bireuen .

Adapun Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, angket, wawancara dan dokumentasi.

1. Analisis Validasi

Uji validasi dilaksanakan melalui beberapa tahap, yakni: (1) validasi ahli media pembelajaran, (2) validasi ahli materi, (3) uji perorangan, (4) uji coba kelompok kecil, dan (5) uji coba lapangan

2. Analisis Data Kelayakan Produk

Analisis data produk dilakukan untuk menilai seluruh tampilan produk yang akan dikembangkan. Memvalidasi asumsi dasar dari ide produk, Membantu pengembangan ide, Mengestimasi pangsa pasar potensial dari produk. Data yang diperoleh kemudian dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase Penilaian

f = Skor yang diperoleh

N = Skor keseluruhan

Kemudian data diinterpretasikan ke dalam Tabel 1 sebagai berikut (Fauziah: 2020):

Tabel 1. Kriteria kelayakan

Presentas%e	Kategori
81 - 100%	Sangat layak
61 - 80%	Layak
41- 60%	Cukup layak
21- 40 %	Kurang layak

3. Analisis Data Peningkatan keterlibatan dan Pemahaman Konsep mahasiswa

Untuk melihat sejauh mana peningkatan keterlibatan dan pemahaman konsep mahasiswa dalam pembelajaran maka digunakan uji n-gain . N-gain (normalized gain) digunakan untuk mengukur peningkatan keterlibatan dan pemahaman konsep mahasiswa antara sebelum dan setelah pembelajaran. score dilakukan dengan cara menghitung selisih antara nilai pretest (tes sebelum diterapkannya metode (perlakuan) tertentu) dan nilai posttest (tes sesudah diterapkannya metode (perlakuan) tertentu). Hasil tersebut kemudian di hitung dengan rumus:

$$N\text{-Gain} = \frac{POSTTEST - PRETEST}{TOTAL SCORE - PRETEST}$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus diatas kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kriteria gain score (g). Kategori kriteria gain score (g) dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kategori N-Gain

Nilai Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar energi cahaya dan alat optik berbasis model PjBL yang mengikuti model umum desain penelitian dari Plomp . untuk itu dilakukan prosedur yang memperoleh hasil sebagai berikut: 1. Preliminary Research (Analisis Pendahuluan). Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kurikulum merdeka belajar, karakteristik mahasiswa, analisis kebutuhan dan analisis buku yang digunakan dilapangan. 2. Prototype Phase (Tahap Perancangan) Berdasarkan hasil analisis pendahuluan, maka dilakukan tahap perancangan dan pengembangan Prototype yaitu Aspek Isi, Aspek kegrafikaan, Aspek Bahasa. Hasil perancangan bahan ajar Energi cahaya dan alat optik berbasis model PjBL pada tahap awal ini dinamakan dengan prototype 1. Selanjutnya bahan ajar divalidasi yaitu dengan melakukan self evaluation dan mendiskusikan dengan para ahli. Hasil revisi pada Prototype 1 ini dinamakan dengan Prototype 2. Selanjutnya, dilakukan One To One Evaluation atau evaluasi orang perorang dilakukan.

Sebagai wujud akhir produk ini adalah berupa file PDF, Bahan ajar ini disusun secara berurutan dalam setiap proyek, disajikan deskripsi proyek, kata-kata kunci, tujuan kegiatan belajar, peta konsep kegiatan belajar, pretest, materi, latihan soal, pengamatan, penentuan tema dan prosedur proyek, desain langkah kerja, penyusunan jadwal aktivitas, penerapan konsep, dan penyajian hasil produk. Tampilan antarmuka halaman sampul depan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan halaman Sampul Modul

1. Analisis Validasi Ahli

Sebelum diujicoba kepada mahasiswa produk yang hasil akan di analisis validasi para pakar atau ahli, validasi produk dilakukan pada ahli media dan ahli materi. Penilaian pakar media pada produk yang dihasilkan dilakukan dengan cara memberikan bahan ajar berupa modul dan lembar penilaian berupa angket berisi 20 pernyataan yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Berikut hasil validasi ahli media, ahli bahasa dan ahli materi. Untuk analisis ahli materi dapat di lihat pada tabel 3:

Tabel 3. Hasil Analisis Validasi Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Presentasi	Keterangan
1	Media	81,29%	Sangat Baik
2	Mutu teknis	84,13%	Sangat Baik
3	Ukuran fisik	89,02%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3 hasil analisis ahli media jelas terlihat bahwa pada setiap aspek memiliki kriteria sangat baik. Pada aspek media dengan nilai presentasi 81,29% sehingga disimpulkan sangat baik. Pada aspek mutu teknis dengan nilai presentasi 84,13% sehingga disimpulkan sangat baik. Pada aspek ukuran media dengan nilai presentasi 89,02% sehingga disimpulkan sangat baik. Hal ini karena bahan ajar Energi cahaya dan alat optik berbasis model pembelajaran PjBL dirancang dengan melibatkan mahasiswa untuk turut aktif melakukan investigasi/ inkuiri, dan pemecahan masalah dengan kolaborasi sehingga membantu membentuk sikap demokrasi pada mahasiswa. Dalam konteks PjBL, mahasiswa diberikan kebebasan dan tanggung jawab untuk berpartisipasi aktif dalam pengambilan keputusan kelompok, merancang proyek, dan menyelesaikan tugas-tugas tertentu. Hasil penelitian Rehman, dkk(2024) mengatakan model pembelajaran project based learning dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa, Michel, S., & Förster, M. (2025) model pembelajaran project based learning dapat meningkatkan peran mahasiswa, senada dengan itu Dias, dkk: (2024) mengatakan model project based learning dapat mengembangkan pemikiran kritis, kerja tim, dan keterampilan komunikasi . Untuk analisis ahli materi dapat di lihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Presentasi	Keterangan
1	Cakupan materi	84,66%	Sangat Baik
2	Akurasi materi	86,22%	Sangat Baik
3	Kemutakhiran	90,80%	Sangat Baik
4	Merangsang keinginan	93,54%	Sangat Baik
5	Penyajian media	91,47%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 5 hasil analisis ahli materi jelas terlihat bahwa pada setiap aspek memiliki kriteria sangat baik. Pada aspek cakupan materi dengan nilai presentasi 84,66% sehingga disimpulkan sangat baik. Pada aspek akurasi materi dengan nilai presentasi 86,22% sehingga disimpulkan sangat baik. Pada aspek kemutakhiran dengan nilai presentasi 90,80% sehingga disimpulkan sangat baik. Pada aspek merangsang keinginan dengan nilai presentasi 93,54%. Pada aspek penyajian media dengan nilai presentasi 91,47% sehingga disimpulkan sangat baik. Hal ini karena modul di rancang kesesuaian topik yang disajikan baik dari isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikaan. Hasil penelitian Ates & Aktamis (2024) mengtakan PBL dapat meningkatkan keterampilan dan persepsi kreativitas ilmiah. Untuk analisis ahli bahasa dapat di lihat pada tabel 5:

Tabel 5. Hasil Analisis Validasi Ahli Bahasa

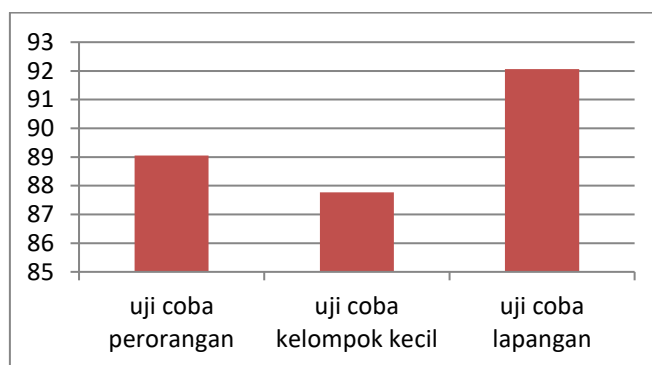
No	Aspek yang dinilai	Presentasi	Keterangan
1	Kelugasan	88,45%	Sangat Baik
2	Kesesuaian dengan perkembangan mahasiswa	89,77%	Sangat Baik

3	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	92,39%	Sangat Baik
---	---------------------------------	--------	-------------

Berdasarkan Tabel 5 hasil analisis ahli media jelas terlihat bahwa pada setiap aspek memiliki kriteria sangat baik. Pada aspek kelugasan bahasa dengan nilai presentasi 88,45% sehingga disimpulkan sangat baik. Pada aspek Kesesuaian dengan perkembangan mahasiswa dengan nilai presentasi 89,77% sehingga disimpulkan sangat baik. Pada aspek ukuran Kesesuaian dengan kaidah bahasa dengan nilai presentasi 92,39% sehingga disimpulkan sangat baik.. Hal ini karena bahan ajar cahaya dan alat optik berbasis project based learning menggunakan bahasa yang mudah difahami sehingga bahasa dalam bahan ajar cahaya dan alat optik adalah menyampaikn materi, media komunikasi, dan gaya bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa indonesia. Hasil Penelitian Ling, dkk(2024) mengatakan PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah

2. Analisis Data Kelayakan Produk

Analisis kelayakan produk dilakukan dengan 3 uji coba yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Hasil uji kelayakan dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 1. Grafik Analisis Kelayakan Produk

Berdasarkan Grafik diatas hasil uji coba bahan ajar berbasis model pembelajaran PjBL terlihat secara keseluruhan validasi perorangan, kelompok dan lapangan memiliki kualifikasi sangat memenuhi kelayakan dan tidak memerlukan revisi. Pada pembahasan hasil validasi uji coba ini memaparkan rekomendasi saran dan kritik dari subyek uji coba lapangan. Adapun rekomendasi saran dan kritik tersebut tertuju pada aspek bahasa yang mudah dimengerti dan di pahami mahasiswa. Solusi untu masalah ini adalah dengan menambah satu halaman khusus arti kata sulit. Hasil penelitian Rehman,dkk(2024) mengatakan peran pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Senada dengan itu Diaz, dkk (2024) model project based learning dapat meningkatkan pemikiran kritis, kerja tim dan keterampilan komunikasi tim.

3. Analisis Data Peningkatan keterlibatan mahasiswa

Uji normalitas gain dilakukan untuk melihat seberapa besar nilai peningkatan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar cahaya dan alat optik berbasis model pembelajaran PjBL. Hasil N-gain dapat di lihat pada tabel 7:

Tabel 7. Hasil Analisis N- Gain

Perlakuan	Nilai Rata-Rata	N-Gain	Kategori
Nilai Pretest	55	0,77	Tinggi
Nilai postest	90		

Berdasarkan tabel hasil analisis uji normalitas gain didapatkan hasil 0,77 sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan keterlibatan mahasiswa dengan kategori tinggi. Hal ini karena bahan ajar energi cahaya dan alat optik berbasis project based learning di rancang dengan Esensial melalui pengalaman belajar dan lintas disiplin, Menarik,

bermakna. Relevan dan kontekstual, Berkesinambungan, lengkap. Hasil penelitian Pimdee, dkk(2024) mengatakan PBL dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.

4. Analisis Data Peningkatan Pemahaman Konsep Mahasiswa

Peningkatan pemahaman konsep mahasiswa dilakukan dengan memberikan 20 soal tes. Hasil tes tersebut kemudian dilakukan uji normalitas gain dilakukan untuk melihat seberapa besar nilai peningkatan pemahaman mahasiswa dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar cahaya dan alat optik berbasis model pembelajaran PjBL. Hasil N-gain dapat dilihat pada tabel 8:

Perlakuan	Nilai Rata-Rata	N-Gain	Kategori
Nilai Pretest	45	0,72	Tinggi
Nilai posttest	85		

Berdasarkan tabel hasil analisis uji normalitas gain didapatkan hasil 0,72 sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep mahasiswa dengan kategori tinggi. Hal ini karena PjBL Melalui proses perencanaan dan pelaksanaan proyek, mahasiswa belajar cara memprioritaskan tugas, memenuhi tenggat waktu, dan menetapkan tujuan yang dapat dicapai. Hasil penelitian li, dkk(2025) mengatakan bahwa PjBL dalam meningkatkan prestasi akademik. Song, dkk(2025) PjBL dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan pemahaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar energi cahaya dan alat optik berbasis model pembelajaran project based learning layak untuk di gunakan mahasiswa, hal ini berdasarkan validasi ahli materi dan ahli media serta uji coba prorangan, kelompok dan juga lapangan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahan ajar energi cahaya dan alat optik berbasis model pembelajaran project based learning dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep mahasiswa Umuslim Bireun

2. Saran

Penelitian ini memang masih belum sempurna dan perlu ditingkatkan untuk keefektifitasan pembelajaran dan pemanfaatan media serta model-model pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhzami, R. R. A., Ramdani, A., & Jamaluddin, J. (2024). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Model Pjbl Dengan Pendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, Dan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 2298-2302.
- Ates, C. B., & Aktamis, H. (2024). Investigating the effects of creative educational modules blended with Cognitive Research Trust (CoRT) techniques and Problem Based Learning (PBL) on students' scientific creativity skills and perceptions in science education. *Thinking Skills and Creativity*, 51, 101471.
- Dias-Oliveira, E., Pasion, R., da Cunha, R. V., & Coelho, S. L. (2024). The development of critical thinking, team working, and communication skills in a business school-A project-based learning approach. *Thinking Skills and Creativity*, 54, 101680.
- Fauzi, A., & Yusuf, M. A. (2022).: *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(1), 140-157.
- Junaidi, J. (2019). Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. *Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan*, 3(1), 45-56.
- Kuh, G. D. (2009). What Student Affairs Professionals Need To Know About Student Engagement. *Journal Of College Student Development*, 50(6), 683-706.
- Lestari, I., & Ilhami, A. (2022). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Smp: Systematic Review. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 135-144.

- Lin, L., Zhang, H., Dong, Y., Lin, Z., Ma, Y., & Wang, J. (2025). Effects of personalized approach on fourth-grade students' academic performance in project-based learning. *International Journal of Educational Research*, 131, 102570.
- Ling, Y., Zhou, L., Zhang, B., & Ren, H. (2024). Developing middle school students' problem-solving ability through interdisciplinary project-based learning. *Education for Chemical Engineers*, 46, 43-53.
- Michel, S., & Förster, M. (2025). How to foster interdisciplinary project management efficacy beliefs in Challenge-based Learning? The role of attitudes and student engagement. *International Journal of Educational Research*, 129, 102511.
- Mulyani, I., Syukur, A., & Karnan, K. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Model PJBL Berbasis Ekosistem Mangrove Untuk Meningkatkan Literasi Sains Ekowisata Siswa SMAN 1 Lembar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1549-1555.
- Mulyani, I., Syukur, A., & Karnan, K. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Model PJBL Berbasis Ekosistem Mangrove Untuk Meningkatkan Literasi Sains Ekowisata Siswa SMAN 1 Lembar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1549-1555.
- Mulyono, B., & Hapizah, H. (2018). Pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 103-122.
- Nahdi, D. S., Yonanda, D. A., & Agustin, N. F. (2018). Upaya meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui penerapan metode demonstrasi pada mata pelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2), 9-16.
- Nasution, S. R. A. (2018). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Model Project Based Learning (PjBL) untuk Kelas VI Sekolah Dasar". *Jurnal education and development*, 4(2), 50-50.
- Novita, N., Ginting, F. W., Zahara, S. R., Muliani, M., & Ulfa, R. (2024). Pengembangan Modul Getaran Harmonis Berbasis Pjbl Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 176-186.
- Pimdee, P., Sukkamart, A., Nantha, C., Kantathanawat, T., & Leekitchwatana, P. (2024). Enhancing Thai student-teacher problem-solving skills and academic achievement through a blended problem-based learning approach in online flipped classrooms. *Heliyon*, 10(7).
- Rayanto, Y. H. (2020). *Penelitian Pengembangan Model Addie Dan R2d2: Teori & Praktek*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Rehman, N., Huang, X., Mahmood, A., AlGerafi, M. A., & Javed, S. (2024). Project-based learning as a catalyst for 21st-Century skills and student engagement in the math classroom. *Heliyon*, 10(23).
- Reni, S. (2024). *Pengembangan E-Lkpd Berbasis Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Adversity Quotient Peserta Didik* (Doctoral Dissertation, Universitas Lampung).
- Sari, A. I., & Handayani, S. (2024). Persepsi Mahasiswa: Bahan Ajar Bahasa Inggris AUD Berbasis Project Based Learning. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 8(1), 162-174.
- Sitanggang, E. H., Hasratuddin, H., & Juhana, J. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Teks Prosedur. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(3), 1534-1539.
- Song, X., Razali, A. B., Sulaiman, T., & Jeyaraj, J. J. (2025). Effectiveness of online project-based learning on Chinese EFL learners' critical thinking skills and reading comprehension ability. *Thinking Skills and Creativity*, 101778.
- Utomo, D. P., & Wardani, C. (2021). *Monograf Pemahaman Konsep Geometri Ditinjau Dari Kecerdasan Intrapersonal Dan Interpersonal*. UMMPress.