



Pengembangan Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Rabiatul Hasanah^{1*}, Gunawan², Muntari³, Joni Rokhmat², Ahmad Harjono²

¹ Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

² Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

³ Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jcar.v7i1.10414>

Received: 29 Desember 2024

Revised: 23 Februari 2025

Accepted: 28 Februari 2025

Abstract: This research aims to develop a Problem-Based Physics Teaching Module that is valid, practical, and effective in improving students' learning outcomes. The type of research used is R&D with a 4D development design consisting of the define, design, develop, and disseminate stages. The develop stage includes module development, validation testing, practicality testing, and effectiveness testing. Validation testing was carried out by three validators to evaluate the teaching module and instruments. Practicality testing was conducted to obtain student responses, teacher responses, and learning implementation data, involving 18 students from class XI IPA 1 at a school in the Pringgabaya subdistrict as the trial subjects. Effectiveness testing was carried out to analyze the effectiveness of the Problem-Based Physics Teaching Module in improving learning outcomes. The research design used was a one-group pretest-posttest design, involving 36 students from classes XI IPA 2 and 3 at a school in the Pringgabaya subdistrict as the trial subjects. Data collection techniques included validation sheets, teacher response questionnaires, student response questionnaires, learning implementation observation sheets, and learning outcome test items. Data analysis techniques employed Aiken's V validity index, percentage calculations, and the N-Gain test. The results of the validation tests on the teaching module and instruments showed an average validation score in the very valid category, with a validity index > 0.8 . Practicality testing results indicated that student responses had an average score of 96.39% in the practical category, teacher responses scored 92.95% in the practical category, and learning implementation achieved an average percentage of 88.88% across three learning activities. The effectiveness testing results showed that the Problem-Based Physics Teaching Module was moderately effective in improving learning outcomes, with an N-Gain score of 0.727 in the high category and an effectiveness interpretation of 72.68% in the moderately effective category. It can be concluded that the Problem-Based Physics Teaching Module has been validated as valid, practical, and moderately effective in improving students' learning outcomes.

Keywords: Keywords: Physics Teaching Module; Problem-Based Learning; Learning Outcomes.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Jenis penelitian yang digunakan adalah R & D dengan desain pengembangan 4D yang terdiri dari tahap define, design, develop dan disseminate. Pada tahap develop terdiri dari pengembangan modul ajar, uji validasi, kepraktisan dan keefektivan. Uji validasi dilakukan oleh tiga validator untuk menilai modul ajar dan instrumen. Uji kepraktisan dilakukan untuk memperoleh respon peserta didik, respon guru dan keterlaksanaan pembelajaran, serta melibatkan 18 peserta didik kelas XI IPA 1 di salah satu sekolah di kecamatan Pringgabaya sebagai subjek uji coba. Uji keefektivan dilakukan untuk

Email: rabyatul267@gmail.com

menganalisis keefektifan Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah untuk hasil belajar. Desain penelitian yang digunakan adalah one-group pretest-posttest dan melibatkan 36 orang peserta didik kelas XI IPA 2 dan 3 salah satu sekolah di kecamatan Pringgabaya sebagai subjek uji coba. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar angket validasi, respon guru, respon peserta didik, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan soal tes hasil belajar. Teknik analisis data menggunakan indeks validitas Aiken's V, persentase, dan uji N-Gain. Hasil uji validasi modul ajar dan instrumen memiliki rata-rata validasi dengan kategori sangat valid karena indeks validitas $> 0,8$. Hasil uji kepraktisan meliputi respon peserta didik memiliki rata-rata 96,39% kategori praktis, respon guru 92,95% kategori praktis, dan keterlaksanaan pembelajaran memiliki persentase rata-rata pada tiga kegiatan pembelajaran sebesar 88,88%. Hasil uji keefektifan menunjukkan Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah cukup efektif meningkatkan hasil belajar dengan perolehan N-Gain skor sebesar 0,727 kategori tinggi dengan tafsiran efektivitas sebesar 72,68 % kategori cukup efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah teruji valid, praktis, dan cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci: Modul Ajar Fisika; Pembelajaran Berbasis Masalah; Hasil Belajar.

Pendahuluan

Pendidikan merupakan sangat penting didalam kehidupan setiap manusia serta didalam pembangunan diseluruh Negara (Ramdani et al., 2021). Pendidikan merupakan kebutuhan utama bagi setiap manusia, karena dengan adanya pendidikan manusia dapat terus belajar dan memahami berbagai macam persoalan serta dapat mencapai tujuan dan kesejahteraan manusia itu sendiri didalam hidupnya (Triwiyanto, 2021). Kurikulum merupakan "ruh" pendidikan yang harus dievaluasi secara inovatif, dinamis, dan berkala sesuai dengan perkembangan zaman dan IPTEK, kompetensi yang diperlukan masyarakat dan pengguna lulusan (Ramdani et al., 2023; Wati et al., 2023). Di dalam perspektif pembelajaran, kurikulum merupakan seperangkat rencana yang berisi tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu, Karena dalam kurikulum merdeka ada karakter Profil Pelajar Pancasila yang ingin ditanamkan pada generasi sekarang yaitu beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, berkebhinekaan global, bergotong royong, mandiri, kreatif dan bernalar kritis. Enam profil ini adalah karakter yang terdapat dalam nilai-nilai Pancasila yang merupakan dasar negara Indonesia (Triwiyanto, 2021).

Namun, pembelajaran fisika di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah rendahnya dan hasil belajar peserta didik. Rendahnya hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika dapat disebabkan oleh beberapa faktor. (1) pembelajaran fisika masih didominasi oleh pendekatan tradisional yang berpusat pada guru. Guru cenderung menyampaikan materi secara satu arah, sedangkan peserta didik hanya berperan sebagai penerima informasi. Hal ini

menyebabkan peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran dan kurang terlatih untuk mengembangkan hasil belajar kognitif. (2) kurangnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif dan menarik. Media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada buku teks dan lembar kerja siswa (Yustiqvar et al., 2019; Prasetyo & Nurhadi, 2020). Hal ini membuat pembelajaran fisika menjadi kurang menarik dan membosankan bagi peserta didik (Sari, 2021). Akibatnya, peserta didik kurang termotivasi untuk belajar dan kurang terlibat dalam proses pembelajaran. (3) kurangnya ketersediaan sumber belajar yang berkualitas. Buku teks dan sumber belajar lainnya seringkali tidak sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini (Permendikbud, 2020). Selain itu, sumber belajar yang tersedia juga seringkali kurang relevan dengan konteks kehidupan peserta didik (Permendikbud, 2020). Hal ini membuat peserta didik kesulitan untuk memahami konsep-konsep fisika dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. (4) kurangnya profesionalisme guru dalam pembelajaran fisika. Guru sering kali tidak memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam mengajar fisika. Hal ini menyebabkan guru kesulitan untuk merancang pembelajaran yang efektif dan menarik bagi peserta didik. Selain itu, guru juga kurang mampu untuk memberikan umpan balik yang konstruktif kepada peserta didik (Susanti, 2023).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Fisika pada salah satu sekolah di kecamatan Pringgabaya diperoleh bahwa dalam pembelajaran peserta didik cenderung pasif dengan tidak memberi respon ketika guru bertanya atau menjelaskan materi. Selain itu dalam pembelajaran guru jarang menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan mengukur aspek keterampilan/ psikomotorik peserta didik. Sementara itu, model pembelajaran yang digunakan adalah model konvensional yang didominasi dengan

ceramah, diskusi dan mencatat materi yang dibacakan guru. Selain itu, guru memaparkan bahwa masih belum seimbangnya pembelajaran fisika untuk mencapai tujuan kognitif peserta didik. Hal ini yang menyebabkan hasil belajar peserta didik masih belum optimal. Guru juga masih belum memahami penyusunan modul ajar kurikulum merdeka sehingga mayoritas guru mengunduh modul ajar dari internet yang belum pasti kebenarannya (Artayasa et al., 2024).

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan modul ajar fisika berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah (PBM) atau *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Hidayat, 2023). Dalam PBM, peserta didik belajar melalui pemecahan masalah yang autentik dan relevan dengan konteks kehidupan mereka. PBM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik karena peserta didik dituntut untuk aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik harus merumuskan masalah, merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan (Hidayat, 2023). Selain itu, PBM juga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena peserta didik merasa terlibat dalam proses pembelajaran dan merasa bahwa pembelajaran fisika relevan dengan kehidupan mereka (Dwiyanti & Rosana, 2020).

Modul ajar merupakan perangkat pembelajaran atau rancangan pembelajaran yang berlandaskan pada kurikulum yang diaplikasikan dengan tujuan untuk menggapai standar kompetensi yang telah ditetapkan (Maylitha et al., 2023). Modul ajar mempunyai peran utama untuk menopang guru dalam merancang pembelajaran (Maylitha et al., 2023). Pada penyusunan perangkat pembelajaran yang berperan penting adalah guru, guru diasah kemampuan berpikir untuk dapat berinovasi dalam modul ajar. Oleh karena itu membuat modul ajar merupakan kompetensi pedagogik guru yang perlu dikembangkan, hal ini agar teknik mengajar guru di dalam kelas lebih efektif, efisien, dan tidak keluar pembahasan dari indikator pencapaian.

Secara ideal, guru perlu menyusun modul ajar secara maksimal, namun kenyataannya banyak guru yang belum paham betul teknik menyusun dan mengembangkan modul ajar, terlebih pada kurikulum merdeka belajar. Proses pembelajaran yang tidak merencanakan modul ajar dengan baik sudah dapat dipastikan penyampaian konten kepada siswa tidak sistematis, sehingga pembelajaran terjadi tidak seimbang antara guru dan siswa. Dapat dipastikan hanya guru yang aktif atau sebaliknya dan pembelajaran

yang dilaksanakan terkesan kurang menarik karena guru tidak mempersiapkan modul ajar dengan baik (Maulida, 2022). Modul ajar ini bisa dikombinasikan dengan salah satu model pembelajaran aktif yaitu pembelajaran berbasis masalah (PBM).

Proses pembelajaran dalam PBM berfokus pada penyelidikan aktif peserta didik terhadap masalah yang diberikan. Ini memungkinkan mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kolaboratif saat mereka mencari solusi atas masalah yang dihadapi. Selama penyelidikan, guru berperan sebagai fasilitator, memberikan bimbingan dan dukungan kepada peserta didik serta menyediakan sumber daya yang diperlukan untuk mendukung pembelajaran mereka (Rizaldi & Syahwin, 2023). Peserta didik diharapkan untuk bekerja sama dalam kelompok, berbagi ide, dan saling mendukung satu sama lain dalam menyelesaikan masalah fisika yang kompleks (Astutik, 2021).

PBM juga menekankan pentingnya refleksi dan evaluasi. Peserta didik didorong untuk merefleksikan proses pembelajaran mereka, mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan mereka dalam memecahkan masalah, serta mengevaluasi solusi yang mereka ajukan (Ridwan et al., 2021). Evaluasi dilakukan melalui berbagai metode, termasuk tes, proyek, presentasi, dan penilaian formatif. Hasil evaluasi memberikan wawasan tentang pencapaian peserta didik serta memberikan dasar untuk memberikan umpan balik yang konstruktif guna meningkatkan pembelajaran di masa mendatang (Fitriyani & Suparwoto, 2021).

Proses revisi dan peningkatan berkelanjutan pada modul ajar menjadi penting untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik serta kemajuan kurikulum dan teknologi pembelajaran. Ini melibatkan pembaruan materi pembelajaran, integrasi teknologi yang relevan, serta penyesuaian strategi pengajaran berdasarkan umpan balik dari peserta didik dan hasil evaluasi (Penyangga & Student, 2022). Dengan demikian, pengembangan modul ajar fisika dengan model PBM tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik, tetapi juga untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di masa depan secara holistik dan berkelanjutan.

Dalam menghadapi permasalahan ini, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah modul ajar fisika yang memanfaatkan pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) sebagai alternatif yang dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik di SMA/MA. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar fisika berbasis masalah

yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Modul ajar yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah rendahnya hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika sekolah yang diteliti. Pengembangan modul ajar fisika dengan pendekatan PBM adalah untuk merespon tuntutan kurikulum yang semakin menekankan pada pengembangan keterampilan proses dan aplikasi konsep dalam konteks dunia nyata. Pembelajaran yang mengadopsi pendekatan PBM dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh dan kontekstual bagi peserta didik, sehingga mendorong pemahaman yang lebih dalam dan pengembangan keterampilan yang relevan. Dengan demikian, pengembangan modul ajar fisika dengan pendekatan PBM bukan hanya menjadi solusi yang penting, tetapi juga mendesak untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di SMA/MA demi persiapan peserta didik dalam menghadapi tantangan masa depan.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Researc and Developmen (R & D)*. Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti model pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahapan utama, yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Pada tahap *develop* adalah tahap untuk menganalisis produk pengembangan yang dilakukan melalui uji kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

Uji kevalidan atau penilaian ahli bertujuan untuk menghasilkan produk yang valid berdasarkan penilaian ahli sebelum dilakukan uji coba lapangan. Uji kevalidan dilakukan dengan menggunakan hasil penilaian dari para validator untuk mengetahui validitas modul ajar, LKPD, dan instrument tes hasil belajar yang telah dikembangkan. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar angket validasi. Proses analisis menggunakan formula Aiken'V. Tingkat kevalidan ditentukan berdasarkan Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Tingkat Kevalidan Modul Ajar

Rentang Nilai	Tingkat Validasi
$V \geq 0,4$	Kurang valid
$0,4 > V < 0,8$	Valid
$V \geq 0,8$	Sangat valid

(Aiken, 1997)

Uji kepraktisan bertujuan untuk memperoleh masukan langsung berupa respon, peserta didik dan

guru terhadap modul ajar fisika dan produk pembelajaran yang dikembangkan. Subjek uji coba uji kepraktisan adalah peserta didik kelas XI pada salah satu sekolah di kecamatan Pringgabaya yang berjumlah 18 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan terdiri dari lembar angket keterlaksanaan pembelajaran, lembar angket respon guru dan respon peserta didik. Lembar angket keterlaksanaan pembelajaran, respon guru, dan respon peserta didik dianalisis menggunakan metode persentase. Kriteria kepraktisan disajikan pada Tabel 2:

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Persentase Kepraktisan	Tingkat Kepraktisan
75,01 – 100	Praktis
50,01 – 75,00	Cukup praktis
25,01 – 50,00	Kurang praktis
$\leq 25,00$	Tidak praktis

(Marisa et al., 2020)

Uji keefektifan dilakukan bertujuan untuk menganalisis keefektifan modul ajar fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Pelaksanaan uji keefektifan dilakukan pada kelas XI IPA pada salah satu sekolah di kecamatan Pringgabaya yang berjumlah 36 orang. Uji coba ini menggunakan desain one group pretest-posttest. Teknik pengumpulan data menggunakan soal tes untuk mengukur hasil belajar. Teknik analisis data menggunakan uji N-Gain. Kriteria perolehan N-gain disajikan pada Tabel 3, dan tafsir efektivitas standar *N-gain* disajikan pada Tabel 4:

Tabel 3. Kriteria Perolehan *N-gain*

Nilai <i>N-gain</i> (%)	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake,1998)

Tabel 4. Tafsir efektivitas standar *N-gain*

Nilai <i>N-gain</i> (%)	Kriteria
< 40	Tidak efektif
40-55	Kurang efektif
56-75	Cukup efektif
> 76	Efektif

(Taufik & Doyan, 2022)

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul ajar fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Modul ajar tersebut telah dikembangkan, diterapkan, dan diujicobakan kepada peserta didik. Hasil dari uji coba lapangan dianalisis untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul ajar fisika berbasis masalah.

Hasil Uji Validasi

Uji validasi bertujuan untuk memperoleh masukan dari para ahli mengenai kualitas produk yang dikembangkan. Kritik dan saran yang diberikan oleh para ahli mengenai kelemahan dan kekurangan modul ajar akan dijadikan dasar untuk penyempurnaan lebih lanjut, sehingga valid untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain modul ajar, para ahli juga memberikan penilaian terhadap ATP, LKPD, instrumen tes hasil belajar. Berikut adalah ringkasan hasil validasi tersebut:

Tabel 5. Hasil Uji Validitas ATP

No	Komponen	Indeks Aiken's V	Keterangan
1	Kelayakan Isi	0,824	Sangat Valid
2	Kelayakan Penyajian	0,806	Sangat Valid
3	Kelayakan Bahasa	0,833	Sangat Valid

Tabel 5 menunjukkan aspek kelayakan isi memperoleh indeks 0,824, kelayakan penyajian sebesar 0,806, dan kelayakan bahasa mencapai 0,833. Semua komponen tersebut berada dalam kategori Sangat Valid yang menunjukkan bahwa ATP telah memenuhi kriteria kevalidan secara substansial. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa ATP yang disusun disajikan secara sistematis dengan penggunaan bahasa yang jelas dan mudah dipahami.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas Modul Ajar

No	Komponen	Indeks Aiken's V	Keterangan
1	Kelayakan Isi	0,844	Sangat Valid
2	Kelayakan Penyajian	0,847	Sangat Valid
3	Kelayakan Bahasa	1	Sangat Valid

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis validitas Modul Ajar. Aspek kelayakan isi memiliki indeks Aiken's V sebesar 0,844, kelayakan penyajian mencapai 0,847, dan kelayakan bahasa memperoleh nilai sempurna 1. Semua komponen berada dalam kategori sangat valid, menunjukkan bahwa modul ajar memenuhi kriteria kevalidan.

Tabel 7. Hasil Uji Validitas LKPD

No	Komponen	Indeks Aiken's V	Keterangan
1	Kelayakan Isi	0,839	Sangat Valid
2	Kelayakan Penyajian	0,792	Valid
3	Kelayakan Bahasa	0,792	Valid

Tabel 7 menunjukkan hasil analisis validitas LKPD. Aspek kelayakan isi memperoleh indeks Aiken's V sebesar 0,839 dan berada dalam kategori Sangat Valid. Sementara itu, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa masing-masing memperoleh nilai 0,792 yang termasuk kategori Valid. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD memiliki kualitas yang cukup baik dari segi isi, penyajian, dan bahasa. Meski secara keseluruhan valid, perbaikan lebih lanjut pada aspek penyajian dan bahasa dapat dilakukan untuk memperoleh hasil maksimal.

Tabel 9. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Hasil Belajar

No	Komponen	Indeks Aiken's V	Keterangan
1	Materi	0,896	Sangat Valid
2	Konstruksi	0,861	Sangat Valid
3	Aspek	0,833	Sangat Valid
4	Bahasa	0,833	Sangat Valid

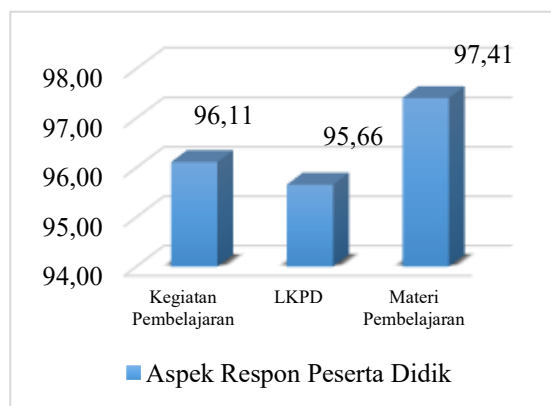
Berdasarkan hasil analisis validitas instrumen tes hasil belajar, pada komponen materi memperoleh indeks Aiken's V sebesar 0,896, konstruksi mencapai 0,861, sedangkan aspek tertentu dan bahasa masing-masing mendapatkan nilai 0,833. Seluruh komponen berada dalam kategori Sangat Valid, yang menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi standar kevalidan yang sangat baik. Dengan demikian, instrumen tes hasil belajar dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil pembelajaran dengan tingkat kevalidan yang tinggi.

Hasil Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan dilakukan setelah modul ajar dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid. Uji ini bertujuan untuk mendapatkan masukan langsung dari peserta didik dan Guru mengenai tingkat kepraktisan modul ajar dan instrumen pembelajaran. Kriteria kepraktisan didasarkan pada persentase, dengan tingkat kepraktisan yang dikelompokkan menjadi kategori: praktis, cukup praktis, kurang praktis, dan tidak praktis.

Hasil Respon Peserta Didik

Respon peserta didik menilai kepraktisan dari beberapa aspek. Aspek tersebut meliputi kegiatan pembelajaran, materi pembelajaran, dan LKPD yang difasilitasi untuk meningkatkan hasil belajar. Hasil respon peserta didik disajikan pada Gambar 1:

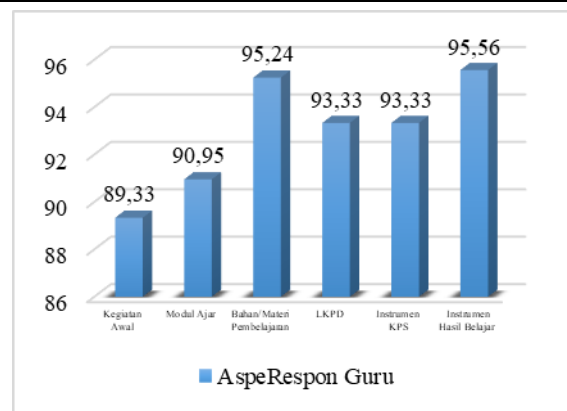


Gambar 1. Respon Peserta Didik

Gambar 1 menunjukkan hasil respon peserta didik terhadap tiga aspek, yaitu kegiatan pembelajaran, LKPD, dan materi pembelajaran. Materi pembelajaran memperoleh nilai tertinggi sebesar 97,41%, menunjukkan bahwa aspek ini dianggap paling baik atau paling praktis. Selanjutnya, kegiatan pembelajaran memiliki persentase 96,11%, yang juga sangat tinggi, mencerminkan pelaksanaan pembelajaran yang praktis. LKPD memiliki persentase sedikit lebih rendah, yaitu 95,66%, namun tetap berada dalam kategori penilaian yang praktis. Secara keseluruhan, ketiga aspek ini menunjukkan hasil penilaian yang sangat positif, dengan perbedaan persentase yang tidak terlalu signifikan, mengindikasikan bahwa semua aspek telah dirancang dan dilaksanakan dengan baik.

Hasil Respon Guru

Respon Guru menilai kepraktisan dari beberapa aspek. Aspek tersebut meliputi kegiatan awal, modul ajar, materi pembelajaran, LKPD, dan instrumen hasil belajar. Hasil respon Guru disajikan pada Gambar 2:



Gambar 2. Hasil Respon Guru

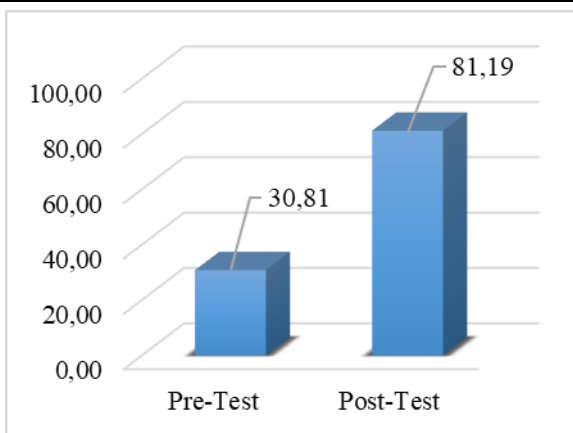
Gambar 2 menunjukkan hasil respon guru terhadap enam aspek penilaian. Kegiatan Awal memperoleh penilaian terendah sebesar 89,33%, yang menandakan perlu adanya peningkatan dalam merancang aktivitas pembuka yang lebih efektif dan menarik perhatian. Modul Ajar dinilai cukup baik dengan persentase 90,95%, namun masih dapat ditingkatkan untuk mendukung pemahaman peserta didik. Sementara itu, Bahan atau Materi Pembelajaran mendapat penilaian tinggi sebesar 95,24%, diikuti oleh Instrumen Hasil Belajar dengan nilai tertinggi sebesar 95,56%, yang mencerminkan kualitasnya yang baik dalam mencapai tujuan pembelajaran. LKPD memperoleh nilai 93,33%, menunjukkan efektivitas yang sudah cukup optimal, meskipun evaluasi lebih lanjut dapat dilakukan untuk penyempurnaan.

Hasil Uji Keefektivan

Uji keefektivan bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan modul ajar fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Uji keefektivan melibatkan 36 peserta didik sebagai kelompok eksperimen. Hasil uji keefektivan sebagai berikut:

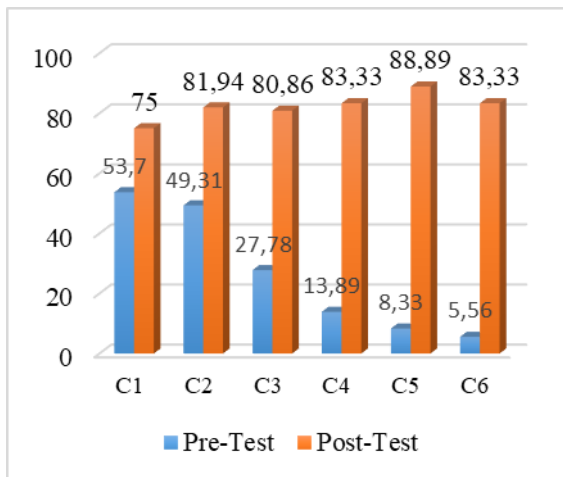
Hasil Pre-Test dan Post-Test Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif diukur menggunakan teknik tertulis dengan bentuk soal pilihan ganda yang terdiri dari 22 soal. Soal tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan disesuaikan dengan indikator hasil belajar kognitif, C1 hingga C6. Persentase hasil pre-test dan post-test hasil belajar disajikan pada Gambar 3:



Gambar 3. Perbandingan Hasil Pre-Test dan Post-Test Hasil Belajar

Gambar 3 menunjukkan perbandingan persentase hasil pre-test dan post-test hasil belajar kognitif peserta didik. Sebelum pembelajaran, rata-rata persentase hasil pre-test adalah 30,81%, yang menunjukkan tingkat pemahaman awal yang relatif rendah. Setelah proses pembelajaran, persentase hasil post-test meningkat menjadi 81,19%. Hasil tersebut mengindikasikan adanya peningkatan dalam pemahaman kognitif peserta didik.



Gambar 4. Hasil Pre-Test dan Post-Test Hasil Belajar Setiap Indikator

Gambar 4 menggambarkan hasil pre-test dan post-test hasil belajar kognitif peserta didik berdasarkan masing-masing indikator, dari C1 hingga C6. Hasil menunjukkan peningkatan pada semua indikator setelah pembelajaran. Pada indikator C1, persentase pre-test sebesar 53,7% meningkat menjadi 75% pada post-test. Indikator C2 mengalami peningkatan dari 49,31% menjadi 81,94%, sedangkan C3 dari 27,78% menjadi 80,86%. Indikator C4 menunjukkan kenaikan dari 13,89% menjadi 83,33%, C5 dari 8,33% menjadi 88,89%, dan C6 dari 5,56% menjadi

83,33%. Peningkatan pada setiap level kognitif ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

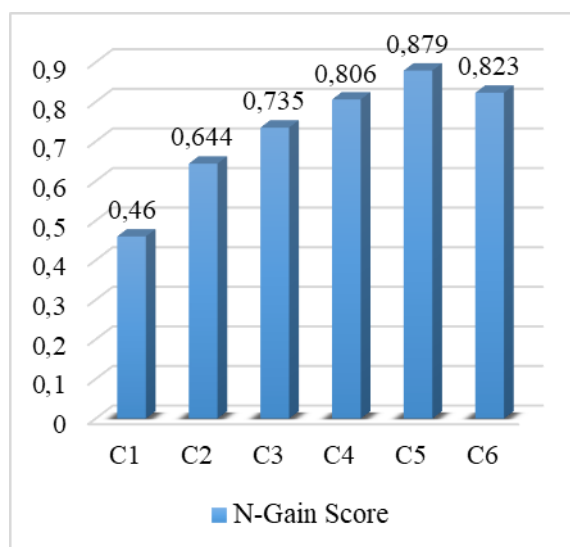
Hasil Uji N-Gain Hasil Belajar

N-gain dapat memberikan gambaran umum peningkatan skor hasil belajar antara sebelum dan sesudah diterapkannya Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah. Peningkatan skor tersebut diperoleh melalui selisih antara tes awal dan tes akhir yang dinormalisasi dengan selisih skor maksimal dengan nilai tes awal yang diperoleh peserta didik. Hasil uji *N-Gain* hasil belajar disajikan pada Tabel 10:

Tabel 10. Rekapitulasi Hasil *N-gain* Hasil Belajar Kognitif

No	Komponen	Hasil	Kategori
1	Perolehan <i>N-Gain</i>	0,727	Tinggi
2	Tafsiran efektivitas standar <i>N-Gain</i>	72,68 %	Cukup Efektif

Tabel 10 menunjukkan hasil *N-gain* dalam pembelajaran fisika dengan penerapan modul ajar berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *N-gain* sebesar 0,727 berada dalam kategori tinggi, yang menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar peserta didik setelah penerapan modul ajar berbasis masalah tersebut. Selain itu, tafsiran efektivitas berdasarkan standar *N-gain* mencapai 72,68%, yang tergolong cukup efektif.



Gambar 5. Hasil N-Gain Hasil Belajar Setiap Indikator

Gambar 5 menunjukkan N-Gain skor hasil belajar untuk setiap indikator. Indikator C1 memiliki nilai *N-gain* sebesar 0,46, yang termasuk kategori sedang. Indikator C2 dengan nilai *N-gain* sebesar 0,644 juga tergolong kategori sedang. Selanjutnya, indikator C3 mencapai nilai *N-gain* sebesar 0,735, termasuk kategori tinggi. Indikator dengan tingkat kompleksitas lebih tinggi, yaitu C4, C5, dan C6, menunjukkan hasil yang sangat baik dengan nilai *N-gain* skor masing-masing sebesar 0,806, 0,879, dan 0,823, yang semuanya berada dalam kategori tinggi. Hasil ini mengindikasikan bahwa modul ajar fisika berbasis masalah efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta didik, terutama pada indikator kompleks seperti C4, C5, dan C6. Namun, peningkatan pada indikator dengan kompleksitas rendah seperti C1 dan C2 masih memerlukan perhatian lebih lanjut.

Kevalidan Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah

Uji kevalidan atau penilaian ahli (*expert appraisal*) bertujuan untuk menghasilkan produk yang valid berdasarkan penilaian ahli. Uji validasi menilai validasi konten (*content validity*) dan validasi konstruk (*construct validity*). Validitas konten (*content validity*) adalah jenis validitas yang mengukur sejauh mana instrumen mencakup secara tepat semua aspek dari konsep yang ingin diukur (Nengsih *et al.*, 2019). Validitas konten yang diukur dalam penelitian ini meliputi kesesuaian modul ajar dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan sintaks model pembelajaran berbasis masalah dan kesesuaian dengan indikator hasil belajar.

Validitas konstruk (*construct validity*) mencerminkan suatu konstruksi dari segi susunan, kerangka, bahasa dan kegrafisan (Nengsih *et al.*, 2019). Susunan dan kerangka instrumen yang dikembangkan harus disusun secara logis dan sistematis, sehingga setiap bagian saling terkait dalam mendukung pengukuran konsep yang dimaksud. Penggunaan bahasa yang jelas, tepat, dan sesuai dengan perkembangan peserta didik sangat penting untuk menghindari ambiguitas dan kesalahpahaman dalam interpretasi item. Selain itu, aspek kegrafisan seperti penggunaan gambar, diagram, dan tata letak juga harus mendukung pemahaman konsep dan tidak mengalihkan perhatian dari tujuan utama pengukuran (Flake *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan indeks Aiken's V, alur tujuan pembelajaran menunjukkan kevalidan yang sangat tinggi pada ketiga komponen, yaitu kelayakan isi (0,824), kelayakan penyajian (0,806), dan kelayakan bahasa (0,833). Ketiga komponen ini berada dalam kategori **sangat valid**, yang menegaskan bahwa alur tujuan pembelajaran telah disusun sesuai standar pedagogis dan relevan

dengan kebutuhan pembelajaran. Kejelasan bahasa dan sistematika penyajian juga memperkuat keberterimaan alur ini oleh pengguna, terutama tenaga pendidik dalam proses pembelajaran. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa validitas tinggi pada aspek isi, penyajian, dan bahasa penting untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Dzikro & Dwiningih, 2021).

Validitas modul ajar menunjukkan hasil yang sangat baik dengan indeks Aiken's V untuk kelayakan isi sebesar 0,844, kelayakan penyajian 0,847, dan kelayakan bahasa mencapai nilai sempurna 1. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar telah memenuhi kriteria **Sangat Valid** pada semua aspek. Validitas tinggi pada aspek bahasa menjadi salah satu indikator penting karena modul yang menggunakan bahasa jelas dan komunikatif mampu mendukung pemahaman peserta didik secara optimal (Maulida, 2022). Dengan demikian, modul ajar ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran untuk mendukung tercapainya tujuan pendidikan.

Modul ajar dalam Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas kepada guru untuk merancang pembelajaran yang adaptif sesuai dengan kebutuhan siswa, termasuk dalam mata pelajaran Fisika. Pada penelitian ini, pengembangan modul ajar fisika berbasis masalah, memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil belajar. Pendekatan berbasis masalah dalam modul ajar mendukung keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penerapan konsep ilmiah secara praktis, sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka untuk menghasilkan pembelajaran yang relevan dan kontekstual (Maulida, 2022).

Penekanan pada hasil belajar melalui modul ajar berbasis masalah sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengamati, menganalisis data, dan mengkomunikasikan hasil secara ilmiah (Fauziah, 2022). Hal ini penting untuk mata pelajaran Fisika, di mana eksperimen dan pengujian hipotesis menjadi bagian inti dari pembelajaran. Penerapan modul berbasis masalah ini dapat disertai asesmen formatif yang dirancang untuk mengevaluasi perkembangan hasil belajar siswa secara berkala. Dengan demikian, modul ajar dalam penelitian ini tidak hanya mendukung peningkatan hasil belajar, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan ilmiah yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Salsabilla *et al.*, 2023).

Hasil validasi LKPD menunjukkan indeks Aiken's V sebesar 0,839 untuk kelayakan isi **Sangat Valid**, sedangkan kelayakan penyajian dan bahasa masing-masing mendapatkan 0,792 kategori **Valid**. Meskipun validitas secara keseluruhan tergolong baik, terdapat peluang perbaikan khususnya pada aspek

penyajian dan bahasa untuk lebih memaksimalkan kebermanfaatan LKPD dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini sejalan dengan Rohmah et al., (2021) yang menyebutkan bahwa penyajian materi dan kejelasan bahasa merupakan faktor penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis LKPD.

Hasil validasi instrumen tes hasil belajar menunjukkan bahwa seluruh komponen, yaitu materi (indeks 0,896), konstruksi (indeks 0,861), dan bahasa (indeks 0,833), berada dalam kategori Sangat Valid. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki kualitas yang baik untuk mengukur hasil belajar. Validitas yang tinggi pada aspek materi menegaskan relevansi konten tes dengan tujuan pembelajaran, sementara konstruksi dan bahasa yang valid memberikan kejelasan dan kemudahan penggunaan instrumen ini oleh peserta didik. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa validitas instrumen tes hasil belajar yang tinggi berperan penting dalam memastikan bahwa alat evaluasi tersebut mampu mencerminkan pencapaian kompetensi peserta didik secara akurat (Sukmawati & Irwandi, 2020).

Kepraktisan Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah

Uji kepraktisan dilakukan untuk mendapatkan masukan langsung dari peserta didik dan Guru mengenai tingkat kepraktisan modul ajar fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Kepraktisan adalah tingkat kemudahan penggunaan modul ajar fisika berbasis masalah dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini, kepraktisan modul ajar fisika berbasis masalah dinilai berdasarkan hasil angket respon peserta didik dan Guru yang disebarkan setelah proses pembelajaran selesai.

a. Hasil Respon Peserta Didik

Peserta didik mengisi angket respon sesuai dengan pendapat dan pengalaman mereka berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan menggunakan e modul ajar fisika berbasis masalah. Modul ajar fisika berbasis masalah dirancang untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, respon peserta didik mencerminkan sejauh mana modul ajar fisika berbasis masalah dapat memfasilitasi hasil belajar selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil analisis respon peserta didik terhadap tiga aspek, yaitu kegiatan pembelajaran, LKPD, dan materi pembelajaran, menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Materi pembelajaran memperoleh nilai tertinggi (97,41%), mengindikasikan efektivitas desain materi dalam membangkitkan motivasi dan mendukung hasil belajar. Indikator seperti materi mendukung keterampilan proses dan membangkitkan motivasi serta rasa ingin tahu menunjukkan angka sangat tinggi, mencapai 98,89%. Hal ini sesuai dengan Sukmawati & Irwandi, (2020); Arifin et al., (2024) yang menegaskan bahwa materi yang dirancang untuk melibatkan rasa ingin tahu

dan eksplorasi konseptual mampu meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah dan hasil belajar peserta didik.

Aspek kegiatan pembelajaran dengan skor 96,11%, menunjukkan bahwa proses pembelajaran telah dirancang secara efektif untuk mendukung keterlibatan aktif peserta didik. Motivasi mengikuti pembelajaran dan kegiatan berbasis masalah mendapatkan skor sempurna (100%). Indikator ini sejalan dengan prinsip PBL yang menciptakan lingkungan pembelajaran kontekstual, mendorong eksplorasi, dan memberikan pengalaman belajar bermakna (Ayu et al., 2024). Namun, indikator seperti aktif bekerja dalam kelompok memiliki skor sedikit lebih rendah (91,11%), menunjukkan bahwa peningkatan kolaborasi peserta didik selama kegiatan pembelajaran masih dapat ditingkatkan.

Aspek repon terhadap LKPD memperoleh skor kepraktisan sebesar 95,66%, dengan indikator tertinggi adalah daya tarik LKPD (100%). Selain itu, indikator lain seperti kemudahan selama eksperimen (96,67%) dan kemampuan meningkatkan keterampilan alat percobaan (97,78%) menunjukkan bahwa LKPD mampu memfasilitasi hasil belajar secara efektif. Menurut Rohmah et al., (2021); Arifin (2024) LKPD yang menarik membantu mengarahkan peserta didik untuk memahami konsep melalui aktivitas berbasis eksperimen. Namun, langkah kegiatan yang jelas memiliki skor terendah (91,11%), yang menunjukkan bahwa aspek instruksional pada LKPD perlu sedikit perbaikan untuk meningkatkan kejelasan.

Data respon peserta didik ini relevan dengan pengembangan modul ajar berbasis PBL dalam mendukung hasil belajar. Desain materi pembelajaran yang menarik dan kontekstual, LKPD yang menarik, serta kegiatan pembelajaran berbasis masalah memberikan kontribusi signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Dalam pembelajaran fisika, seperti fluida statis, pendekatan ini sangat penting untuk menghubungkan teori dengan praktik laboratorium.

Namun, terdapat beberapa bagian yang perlu ditingkatkan, seperti penguatan kolaborasi dalam kegiatan pembelajaran dan penyempurnaan langkah kegiatan pada LKPD. Dengan demikian, modul ajar yang lebih terintegrasi akan mampu mengoptimalkan tujuan Kurikulum Merdeka, yaitu menciptakan pembelajaran yang adaptif, kontekstual, dan memberdayakan siswa secara menyeluruh.

b. Hasil Respon Guru

Hasil analisis respons guru terhadap modul ajar fisika berbasis *masalah* menunjukkan bahwa sebagian besar aspek pembelajaran memenuhi standar kepraktisan yang tinggi. Rata-rata nilai kepraktisan

pada aspek kegiatan awal adalah 89,33%, dengan elemen-elemen seperti model dan metode pembelajaran yang mendukung peningkatan keterampilan memperoleh skor sempurna (100%) dan alur tujuan pembelajaran yang mencatat nilai terendah pada 80%. Hal ini mencerminkan bahwa persiapan kegiatan awal sudah sangat baik, meskipun ada ruang untuk perbaikan dalam hal pemahaman tujuan yang lebih mendalam.

Pada aspek modul ajar, rata-rata kepraktisan sebesar 90,95%, ditemukan bahwa langkah-langkah pembelajaran yang sesuai dengan tahapan PBL serta alokasi waktu yang telah direncanakan memperoleh nilai tinggi. Keberhasilan modul ajar sangat bergantung pada relevansi materi yang diajarkan dengan konteks kehidupan sehari-hari, sehingga materi tersebut lebih mudah dipahami dan memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dalam pembelajaran (Maulida, 2022; Arifin, 2023; Ahmad et al., 2024). Keberhasilan ini juga didorong oleh penggunaan strategi pembelajaran yang mendorong kolaborasi dan diskusi kelompok, yang semakin menegaskan bahwa PBL merupakan metode yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Aspek materi pembelajaran mencatat nilai yang sangat baik, dengan kepraktisan rata-rata sebesar 95,24%. Materi yang menarik secara visual dan memiliki hubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari memperoleh skor sempurna, sementara itu, alokasi waktu dan ketersediaan bahan ajar yang lengkap juga menjadi faktor kunci dalam mencapai keberhasilan tersebut.

Terkait dengan LKPD, nilai kepraktisan yang diperoleh adalah 93,33%, menunjukkan bahwa lembar kerja tersebut telah dirancang dengan baik untuk mendukung pembelajaran yang berbasis kolaboratif dan berorientasi pada hasil belajar. Meskipun demikian, beberapa aspek terkait dengan penggunaan percobaan dalam LKPD dan kesesuaiannya dengan materi ajar masih menunjukkan hasil yang sedikit lebih rendah, yakni 86,67%. Hal ini mungkin berkaitan dengan kecocokan percobaan yang dilakukan dalam konteks PBL yang memerlukan adaptasi lebih lanjut untuk menyempurnakan pengalaman belajar peserta didik (Ayu et al., 2024).

Instrumen penilaian, untuk tes hasil belajar, memperoleh nilai yang sangat tinggi, masing-masing 93,33% dan 95,56%. Penilaian yang sesuai dengan kompetensi yang diharapkan serta penggunaan bahasa yang mudah dipahami memastikan bahwa instrumen tersebut efektif dalam mengukur pencapaian tujuan pembelajaran. Instrumen ini juga memberi umpan balik yang berguna untuk perkembangan peserta didik secara menyeluruh, baik dalam hal pengetahuan maupun. Dengan demikian, perangkat pembelajaran

yang digunakan dalam penelitian ini praktis digunakan dalam mendukung keberhasilan proses pembelajaran berbasis PBL.

c. Keefektivan Modul Ajar Berbasis Masalah

Uji keefektivan bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan Modul Ajar Berbasis Masalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Uji keefektivan dimulai dengan melakukan pre-test sebelum diberi perlakuan menggunakan Modul Ajar Berbasis Masalah yang dikembangkan. Setelah perlakuan selesai, kelompok eksperimen diberikan post-test untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar.

Hasil belajar kognitif diukur menggunakan teknik tertulis dengan bentuk soal pilihan ganda yang terdiri dari 22 soal. Soal tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan disesuaikan dengan indikator hasil belajar kognitif, C1 hingga C6. Hasil pre-test dan post-test hasil belajar kognitif menunjukkan, sebelum pembelajaran, rata-rata persentase hasil pre-test adalah 30,81%, yang menunjukkan tingkat pemahaman awal yang relatif rendah. Setelah proses pembelajaran, persentase hasil post-test meningkat menjadi 81,19%. Hasil tersebut mengindikasikan adanya peningkatan dalam pemahaman kognitif peserta didik. Hasil ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik (Wicaksono & Iswan, 2019).

Hasil pre-test dan post-test hasil belajar kognitif peserta didik berdasarkan masing-masing indikator, dari C1 hingga C6 menunjukkan peningkatan pada semua indikator setelah pembelajaran. Pada indikator C1, persentase pre-test sebesar 53,7% meningkat menjadi 75% pada post-test. Indikator C2 mengalami peningkatan dari 49,31% menjadi 81,94%, sedangkan C3 dari 27,78% menjadi 80,86%. Indikator C4 menunjukkan kenaikan dari 13,89% menjadi 83,33%, C5 dari 8,33% menjadi 88,89%, dan C6 dari 5,56% menjadi 83,33%. Peningkatan pada setiap level kognitif ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Hasil tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget dan Vygotsky, yang menekankan bahwa pembelajaran yang efektif melibatkan pengembangan pemahaman secara bertahap, dari konsep-konsep dasar ke konsep yang lebih kompleks. Selain itu, pendekatan pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan dalam penelitian ini juga sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik pada berbagai tingkat kognitif (Gunada, 2015; Wicaksono & Iswan, 2019). Peningkatan yang lebih signifikan pada indikator dengan tingkat

kompleksitas yang lebih tinggi juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat merangsang kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik, sesuai dengan tujuan dari pembelajaran berbasis masalah yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Paat *et al.*, 2021).

Namun, meskipun terdapat peningkatan yang signifikan pada semua indikator, perbedaan dalam tingkat peningkatan antara indikator dengan tingkat kompleksitas rendah (seperti C1 dan C2) dan indikator dengan tingkat kompleksitas tinggi (seperti C4, C5, dan C6) menunjukkan bahwa peserta didik mungkin memerlukan waktu dan dukungan yang lebih intensif untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam pada indikator yang lebih kompleks. Hal ini sejalan dengan Hulaimi & Khairuddin (2021) yang menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan, peserta didik mungkin membutuhkan lebih banyak waktu dan latihan untuk benar-benar menguasai materi yang lebih kompleks.

Indikator C1 mengacu pada kemampuan peserta didik untuk mengingat dan mengidentifikasi fakta, konsep, dan informasi dasar yang telah diajarkan. Pada tingkat ini, peserta didik diharapkan dapat mengenali dan mengingat informasi tanpa memerlukan analisis mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase pre-test pada indikator C1 adalah 53,7%, yang meningkat menjadi 75% pada post-test. Ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pemahaman dasar peserta didik terhadap materi yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Suyanto & Rahayu (2018) menunjukkan bahwa PBM mengutamakan konteks masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa, dapat meningkatkan retensi pengetahuan siswa karena pembelajaran tersebut memberikan pengalaman langsung dan relevansi yang lebih tinggi.

Indikator C2 berkaitan dengan kemampuan peserta didik untuk memahami materi yang dipelajari, termasuk menjelaskan ide-ide utama atau merangkum informasi yang telah diajarkan. Peningkatan dari 49,31% pada pre-test menjadi 81,94% pada post-test menunjukkan bahwa peserta didik mampu memahami materi lebih baik setelah mengikuti pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah diyakini efektif untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam, karena peserta didik dihadapkan pada situasi yang memerlukan pemahaman konsep dan aplikasinya dalam konteks nyata (Andriani, 2020).

Indikator C3 mengacu pada kemampuan peserta didik untuk menerapkan konsep atau informasi yang telah dipelajari dalam konteks yang baru atau berbeda.

Dengan peningkatan yang signifikan dari 27,78% menjadi 80,86%, hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah berhasil membantu peserta didik dalam menghubungkan teori dengan praktik. Peningkatan ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya menghafal konsep, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi yang lebih kompleks. Penelitian oleh Purnama & Wulandari (2021) mengungkapkan bahwa aplikasi pembelajaran kontekstual meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan teori ke dalam praktik nyata.

Indikator C4 berfokus pada kemampuan peserta didik untuk menganalisis informasi atau membagi materi kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana untuk pemahaman yang lebih baik. Peningkatan yang signifikan dari 13,89% menjadi 83,33% pada indikator ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah sangat efektif dalam mengembangkan keterampilan analisis peserta didik. Penelitian oleh Hidayati (2020) menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan analitis siswa karena mereka dituntut untuk memecahkan masalah kompleks dengan berbagai perspektif.

Indikator C5 mengacu pada kemampuan peserta didik untuk menggabungkan informasi atau ide-ide dari berbagai sumber untuk membentuk sebuah kesimpulan atau konsep baru. Peningkatan dari 8,33% menjadi 88,89% menunjukkan bahwa peserta didik semakin mampu menyusun informasi yang telah dipelajari dan menggabungkannya untuk menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif. Penelitian oleh Subekti & Wulansari (2019) mengungkapkan bahwa pembelajaran yang menantang siswa untuk menyusun solusi baru dari informasi yang telah diperoleh dapat meningkatkan kemampuan sintesis mereka.

Indikator C6 berfokus pada kemampuan peserta didik untuk mengevaluasi atau menilai informasi atau solusi yang telah ditemukan. Peningkatan dari 5,56% menjadi 83,33% pada indikator ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah juga berhasil meningkatkan keterampilan evaluasi peserta didik. Kemampuan evaluasi sering kali berhubungan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pengambilan keputusan yang baik. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya mampu memahami dan menerapkan konsep, tetapi juga mengevaluasi efektivitasnya. Penelitian oleh Prasetyo & Sari (2021) menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang melibatkan analisis dan evaluasi terhadap berbagai solusi mengembangkan keterampilan evaluasi siswa dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.

Hasil belajar juga dianalisis menggunakan uji N-gain yang dapat memberikan gambaran umum peningkatan skor hasil belajar antara sebelum dan sesudah diterapkannya Modul Ajar Fisika Berbasis Masalah. Peningkatan skor tersebut diperoleh melalui selisih antara tes awal dan tes akhir yang dinormalisasi dengan selisih skor maksimal dengan nilai tes awal yang diperoleh peserta didik. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *N-gain* sebesar 0,727 berada dalam kategori tinggi, yang menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar peserta didik setelah penerapan modul ajar berbasis masalah tersebut. Selain itu, tafsiran efektivitas berdasarkan standar *N-gain* mencapai 72,68%, yang tergolong cukup efektif. Hal ini mengindikasikan bahwa modul ajar fisika berbasis masalah dapat mendorong peserta didik untuk meningkatkan pemahaman dan pencapaian hasil belajar, meskipun masih terdapat ruang untuk perbaikan.

N-Gain skor hasil belajar untuk setiap indikator juga menunjukkan hasil yang bervariasi. Indikator C1 memiliki nilai *N-gain* sebesar 0,46, yang termasuk kategori sedang. Indikator C2 dengan nilai *N-gain* sebesar 0,644 juga tergolong kategori sedang. Selanjutnya, indikator C3 mencapai nilai *N-gain* sebesar 0,735, termasuk kategori tinggi. Indikator dengan tingkat kompleksitas lebih tinggi, yaitu C4, C5, dan C6, menunjukkan hasil yang sangat baik dengan nilai *N-gain* skor masing-masing sebesar 0,806, 0,879, dan 0,823, yang semuanya berada dalam kategori tinggi. Hasil ini mengindikasikan bahwa modul ajar fisika berbasis masalah efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta didik, terutama pada indikator kompleks seperti C4, C5, dan C6. Namun, peningkatan pada indikator dengan kompleksitas rendah seperti C1 dan C2 masih memerlukan perhatian.

Kesimpulan

Berdasarkan tujuan, hasil penelitian, dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul ajar fisika berbasis masalah sangat layak digunakan dalam pembelajaran Fisika dengan kategori sangat valid.
2. Modul ajar fisika berbasis masalah praktis digunakan dalam pembelajaran Fisika.
3. Modul ajar fisika berbasis masalah cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Referensi

Ahmad, A. A., Ramdani, A., Andayani, Y., & Hariadi, I. (2024). Pengembangan E-Modul Ekosistem Berbasis Model Culturally Responsive

Transformative Teaching dengan Pendekatan Socio-Scientific Issues Berbantuan Software 3D Pageflip Professional. *Journal of Classroom Action Research*, 6(3), 673-685.

- Aiken, L.R. (1997). Psychological testing and assessment 9 th edition. USA: Allyn and Bacon.
- Andriani, D. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 45-59.
- Arifin, A. A. (2024). Development of Mini Virtual Aquatic Ecosystem Learning Media Assisted by Professional 3D Pageflip Software. *International Journal of Science Education and Science*, 1(2), 45-51.
- Arifin, A. A., Doyan, A., Mahrus, M., Susilawati, S., Andayani, Y., & Muntari, M. (2023). PjBL Learning Training Based on Science Practicum Tools DNA and RNA Structures at the Attohiriyah Alfadiliyah Islamic Boarding School. *Unram Journal of Community Service*, 4(2), 37-43.
- Arifin, A. A., Ramdani, A., & Andayani, Y. (2024). Development of Learning Tools Based on the Culturally Responsive Transformative Teaching Model with a Socio-Scientific Issues Approach: Evaluation of Validity and Practicality. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(11), 9141-9155.
- Artayasa, I. P., Rosyidi, M. A., Kechik, M. A., & Yustiqlar, M. (2024). The impact of biopreneurship project-based science learning on students' entrepreneurial creativity. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(3).
- Astutik, F. I. (2021). Efektifitas modul ajar fisika model project based learning (pjbl) untuk meningkatkan keterampilan proses sains materi elastisitas. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 9(3), 64-71.
- Ayu, H. D., Kurniawati, M. P., Purwanti, P. F., Lukitawanti, S. D., & Huda, M. N. (2024). Problem-based learning (PBL) solusi Efektif Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik: Systematic Literature Review. *Pedagogy: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 11(2), 12-35.
- Dwiyanti, F. R., & Rosana, D. (2020). Analisis hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan model problem based learning (PBM) pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(11), 1541-1548.
- Dzikro, A. Z. T., & Dwiningsih, K. (2021). Kelayakan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual pada sub materi kimia unsur periode ketiga. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 160-170.

- Fauziah, F. M. (2022). Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis?. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 455-463.
- Fitriani, S., Sari, D. K., & Mukminin, A. (2019). Implementasi pendekatan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 35-45.
- Fitriyani, F., & Suparwoto, S. (2021). Pengembangan Modul ajar Model Online Project Based Learning (e-PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Ditinjau dari Kreativitas dan Kemampuan Awal Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1).
- Flake, J. K., Pek, J., & Hehman, E. (2017). Construct validation in social and personality research: Current practice and recommendations. *Social Psychological and Personality Science*, 8(4), 370-378.
- Gunada, I. W., Sahidu, H., & Sutrio, S. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), 38-46.
- Hake, R. R. (1998). Analyzing change/gain score. Indiana: Indiana University
- Hidayat, A. (2023). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1-12.
- Hidayati, N. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Siswa pada Matematika. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 144-153.
<https://doi.org/10.1016/j.jedu.2018.02.010>
- <https://doi.org/10.1177/1948550617693063>
<https://doi.org/10.17509/jpsi.v8i2.24688>
<https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2389>
- Hulaimi, A., & Khairuddin, K. (2021). Model Pembelajaran Problem Based Introduction Dalam Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Penelitian Tarbawi: Pendidikan Islam dan Isu-Isu Sosial*, 6(2), 46-58.
- Marisa, U., Yulianti, Y., & Hakim, A. R. (2020). Pengembangan e-modul berbasis karakter peduli lingkungan di masa pandemi COVID-19. In *Prosiding Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 4(1), pp. 323-330.
- Maulida, U. (2022). Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka. *Tarbawi*, 5(2), 130-138.
- Maylitha, E., Alfiyana, F. M., Iskandar, M. F., Nurdiansyah, M. F., Hanifa, S., & Prihantini, P. (2023). Kesiapan Pendidik dan Tenaga Kependidikan dalam Mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(3), 2523-2548.
- Nengsih, N. R., Yusmaita, E., & Gazali, F. (2019). Evaluasi validitas konten dan konstruk bahan ajar asam basa berbasis REACT. *EduKimia*, 1(1), 1-10.
<https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104017>
- Paat, M., Kawuwung, F. R., & Mokalau, Y. B. (2021). Penerapan LKS model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi SMPN 5 Tondano. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 5(2).
- Penyanga, I., & student, b. L. M. T. O. I. (2022). Pengembangan modul ajar yang menerapkan model problem based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik pada materi. *Jurnal biofiskim: issn, 2684, 995x*.
- Permendikbud. (2020). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Kemendikbud.
- Prasetyo, D., & Nurhadi, S. (2020). Pengaruh pembelajaran berbasis kasus terhadap keterampilan interpretasi data siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 15(2), 72-82.
- Prasetyo, D., & Sari, D. (2021). Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Keterampilan Evaluasi Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 17(1), 25-35.
<https://doi.org/10.15294/jpfi.v17i1.2351>
- Purnama, W., & Wulandari, S. (2021). Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Kemampuan Siswa dalam Menerapkan Konsep pada Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 401-410.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.29043>
- Putri, R. A., Munandar, D., & Suryadi, D. (2018). Pengembangan kemampuan identifikasi variabel melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(4), 101-110.
- Putri, V. R. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Live Worksheet Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Eksresi (Studi Ekperimen Kelas Xi Mipa Sma Negeri 1 Manonjaya Tahun Ajaran 2023/2024) (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- Rahman, A. (2022). Project Based Learning sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. Penerbit NEM.
- Ramadani, M., Supahar, S., & Rosana, D. (2017). Validity of evaluation instrument on the implementation of performance assessment to

- measure science process skills. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 180-188.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Gunawan, G., Fahrurrozi, M., & Yustiqvar, M. (2021). Analysis of students' critical thinking skills in terms of gender using science teaching materials based on the 5E learning cycle integrated with local wisdom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 187-199.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Yustiqvar, M. (2023, April). Increasing student science literacy: Learning studies using Android-based media during the Covid-19 pandemic. In *THE 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE EDUCATION AND SCIENCES* (Vol. 2619, No. 1, p. 070001). AIP Publishing LLC.
- Ridwan, Y. H., Zuhdi, M., Kosim, K., & Sahidu, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Fisika Peserta Didik. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 103
- Rizaldi, R., & Syahwin, S. (2023). Validitas E-Modul Praktikum Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(2), 322-328.
- Rohmah, A., Wisanti, W., & Putri, E. K. (2021). Kelayakan LKPD lumut berbasis discovery learning untuk melatih keterampilan literasi sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(1), 140-149. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n1.p140-149>
- Salsabilla, I. I., Jannah, E., & Juanda, J. (2023). Analisis modul ajar berbasis kurikulum merdeka. *Jurnal Literasi Dan Pembelajaran Indonesia*, 3(1), 33-41.
- Santoso, T., & Kurniawan, A. (2019). Pengaruh eksperimen dalam pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(1), 45-52.
- Sari, D. P. (2021). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran dalam Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 1 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 115-128.
- Subekti, R., & Wulansari, T. (2019). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Kemampuan Sintesis pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 7(3), 342-352. <https://doi.org/10.15294/jpmp.v7i3.24924>
- Sukmawati, D., & Irwandi, A. (2020). Development and Validation of Assessment Instruments for Learning Outcomes. *Journal of Educational Measurement and Evaluation*, 9(2), 112-125. <https://doi.org/10.1016/j.jedu.2020.05.006>
- Suryani, N., Hermawan, R., & Kusuma, D. (2020). Peningkatan kemampuan inferensi melalui pendekatan problem-based learning. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 17(2), 56-65.
- Susanti, N., & Wahyuni, E. (2020). Efektivitas diskusi kelompok dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan komunikasi siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 23-31.
- Susanti, R. (2023). Analisis Kemampuan Guru dalam Memberikan Umpan Balik Konstruktif dalam Pembelajaran Fisika di SMP Negeri 3 Bandung. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 11(1), 55-68.
- Suyadi, S., & Hartati, S. (2021). Model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan merancang pada pelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(2), 89-97.
- Suyanto, E., & Rahayu, D. (2018). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Mengingat Konsep pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(2), 101-109.
- Taufik, M., & Doyan, A. (2022). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis google sites untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan berpikir kritis peserta didik SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1167-1173. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.743>
- Triwiyanto, T. (2021). Pengantar pendidikan. Bumi Aksara.
- Wahyudi, A., & Purwanto, M. (2021). Peningkatan kemampuan merumuskan hipotesis siswa melalui model pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 10(3), 157-165
- Wati, D. S. S., Aziz, A., & Fitri, A. Z. (2023). Kebijakan kurikulum merdeka belajar di perguruan tinggi. *Journal of Education Research*, 4(3), 1021-1030.
- Wicaksono, D., & Iswan, I. (2019). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah di Kelas IV Sekolah Dasar Muhammadiyah 12 Pamulang, Banten. *Jurnal Holistika*, 3(2), 111-126.
- Yustiqvar, M., Hadisaputra, S., & Gunawan, G. (2019). Analisis penguasaan konsep siswa yang belajar kimia menggunakan multimedia interaktif berbasis green chemistry. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 135-140.