

Pengembangan Modul P5 Berbasis Project Based Learning Tema Berekayasa dan Berteknologi materi Hukum Archimedes di SMAN 2 Jeneponto

Idris Satria Arjuna Putra*, Ali Umar Dani, Hasbullahair Ashar, Muhammad Qaddafi, Andi Ferawati Jafar.

Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Kabupaten Gowa 92113
Indonesia

*Corresponding author. email: idrissatriaarjunaputra@gmail.com

Receipt : 10/03/2026; Revision : 18/06/2026; Accepted : 28/06/2026

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh terbatasnya bahan ajar yang mendukung pelaksanaan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) pada tema Berekayasa dan Berteknologi, sehingga pembelajaran fisika berbasis proyek belum terlaksana secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji validitas, kepraktisan, serta efektivitas modul P5 berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi Hukum Archimedes. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Validasi produk dilakukan oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika, sedangkan uji coba melibatkan 24 peserta didik kelas XI SMAN 2 Jeneponto. Teknik pengumpulan data meliputi angket validasi oleh para ahli, angket respon guru dan peserta didik, serta tes hasil belajar berupa pretest dan posttest. Data dianalisis untuk menentukan tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul memperoleh persentase validitas sebesar 86% dengan kategori sangat valid, persentase kepraktisan sebesar 98% dengan kategori sangat praktis, serta nilai N-Gain sebesar 0,37 yang termasuk kategori sedang, sehingga dinyatakan efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dengan demikian, modul P5 berbasis Project Based Learning pada materi Hukum Archimedes layak digunakan sebagai bahan ajar untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan pelaksanaan P5 di sekolah.

Kata kunci : hukum archimedes, kurikulum merdeka, modul p5, project based learning, pengembangan modul

ABSTRACT

This research was motivated by the limited availability of teaching materials supporting the Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) or Project to Strengthen the Pancasila Student Profile under the theme of "Engineering and Technology," which has hindered the optimal implementation of project-based physics learning. The study aimed to develop and evaluate the validity, practicality, and effectiveness of a P5 module based on Project-Based Learning (PjBL) covering Archimedes' Principle. A Research and Development (R&D) approach was employed using the ADDIE model, comprising the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Product validation was conducted by two expert lecturers and a physics teacher, while the trial involved 24 Grade XI students from SMAN 2 Jeneponto. Data collection techniques included expert validation questionnaires, teacher and student response questionnaires, and learning outcome assessments (pre-tests and post-tests). The data were analyzed to determine the module's validity, practicality, and effectiveness. The results indicated a validity score of 86% (categorized as "highly valid"), a practicality score of 98% (categorized as "highly practical"), and an N-Gain score of 0.37 (categorized as "medium"), demonstrating the module's effectiveness in improving student learning outcomes. Consequently, the PjBL-based P5 module on Archimedes' Principle is deemed suitable for use as teaching material to support the implementation of the Kurikulum Merdeka (Independent Curriculum) and P5 activities in schools.

Keywords: archimedes' law, independent curriculum, module development, P5 module, project based learning

1. PENDAHULUAN

Perkembangan sistem pendidikan di Indonesia terus mengalami pembaruan guna meningkatkan mutu pembelajaran serta menyesuaikan diri dengan tuntutan zaman. Kebijakan yang sedang diberlakukan saat ini oleh Kurikulum Merdeka, yang memberi kebebasan bagi pihak sekolah dan dewan guru dalam mengonstruksi kerangka metodologi pembelajaran yang

mengedepankan keterlibatan aktif siswa yang lebih fleksibel, kontekstual, dan berorientasi pembelajar. Kurikulum ini dirancang agar pembelajar mampu memahami konsep secara mendalam sekaligus mengembangkan kompetensi sesuai subjek yang selaras dengan heterogenitas atribut kognitif serta profil autentik yang dimiliki oleh setiap subjek pembelajar (Jannah et al., 2022).

Salah satu bentuk penerapan Kurikulum Merdeka memuat program Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), sebagai bentuk intervensi edukatif berbasis aktivitas proyek yang berorientasi pada internalisasi karakteristik dan penguatan atribut kompetensi siswa melalui pengalaman belajar yang kontekstual. Melalui kegiatan ini, peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi permasalahan di lingkungan sekitar dan mencari solusi melalui proyek yang kreatif serta inovatif (Annisa et al., 2024). Salah satu tema dalam P5 adalah berekayasa dan beteknologi, yang bertujuan untuk untuk menstimulasi kapasitas penalaran kritis dan kemampuan dekonstruksi informasi yang esensial dalam memecahkan problematika yang kompleks, kreativitas, serta keterampilan pembelajar dalam menghasilkan produk yang bermanfaat bagi lingkungan.

Dalam pelaksanaan P5, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Salah satu model yang sesuai adalah Pendekatan Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada proses belajar dengan menyelesaikan proyek, sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan dari pengalaman langsung. Melalui pembelajaran ini, peserta didik memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, serta kemampuan bekerja sama dalam kelompok (Damayanti et al., 2023). Temuan tersebut juga didukung oleh penelitian (Belajar et al., 2025) yang menunjukkan bahwa penerapan Project Based Learning pada pembelajaran fisika mampu meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar peserta didik melalui keterlibatan aktif dalam penyelesaian proyek. Selain itu, penerapan PjBL juga terbukti sebagai instrumen yang kuat dalam menstimulasi antusiasme serta investasi kognitif peserta didik terhadap proses eksplorasi materi dan partisipasi aktif para pembelajar dalam kegiatan belajar (Anggraini & Wulandari, 2020). Temuan tersebut juga didukung oleh (Gunawan et al., 2026) yang menunjukkan bahwa integrasi Project Based Learning, e-modul, dan gamifikasi mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran fisika. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa penggunaan modul yang dipadukan dengan pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan bermakna.

Namun, dalam praktiknya pelaksanaan P5 di sekolah masih menemui berbagai kesulitan, terutama terkait terbatasnya bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran berbasis proyek. Temuan tersebut secara substantif diperkuat oleh justifikasi naratif yang diperoleh melalui wawancara mendalam dengan praktisi pendidik di lapangan di SMAN 2 Jeneponto, diketahui bahwa pelaksanaan P5 sejak diberlakukannya Kurikulum Merdeka masih didominasi oleh tema kewirausahaan setiap tahunnya. Hal ini menyebabkan kurangnya variasi dalam kegiatan proyek, sehingga kreativitas peserta didik khususnya di bidang rekayasa dan teknologi belum berkembang secara optimal. Oleh sebab itu, diperlukan pengembangan bahan ajar yang dapat mendukung pelaksanaan proyek dalam pembelajaran.

Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat dimanfaatkan adalah modul pembelajaran. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri serta memudahkan guru dalam mengelola pembelajaran. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengembangan modul fisika yang mengintegrasikan model Project Based Learning mampu menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif dalam mendukung pembelajaran. (Yulkifli et al., 2022) mengembangkan e-modul fisika berbasis Project Based Learning dengan pendekatan Ethno-STEM dan memperoleh hasil bahwa modul tersebut meningkatkan keterlibatan peserta didik, keterampilan, serta hasil belajar. Temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi modul dengan pembelajaran berbasis proyek dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan berpusat pada peserta didik. Penggunaan modul dapat meningkatkan efisiensi waktu karena guru memiliki panduan yang terstruktur dalam menyampaikan materi, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan terorganisir

(Magdalena et al., 2020). Selain itu, modul P5 juga dapat memberikan panduan yang jelas bagi guru dalam menentukan dimensi Profil Pelajar Pancasila yang ingin dicapai melalui suatu proyek. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa pengembangan modul fisika berbasis *Project Based Learning* menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan dalam pembelajaran. (June et al., 2023) mengembangkan modul fisika berbasis *Project Based Learning* yang terintegrasi dengan kearifan lokal dan memperoleh nilai validitas sebesar 0,83 dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penyusunan modul yang mengikuti sintaks *Project Based Learning* mampu menghasilkan bahan ajar yang sesuai untuk mendukung pembelajaran fisika yang lebih kontekstual dan berpusat pada peserta didik.

Dalam pembelajaran fisika, salah satu materi yang dapat diintegrasikan ke dalam kegiatan proyek adalah Hukum Archimedes. Konsep ini menjelaskan bahwa suatu benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan mengalami gaya ke atas sebesar berat fluida yang dipindahkan. Prinsip ini berkaitan dengan berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari, seperti cara kerja kapal, kapal selam, serta peristiwa benda yang dapat mengapung atau tenggelam di dalam air. Dengan mengaitkan konsep ini ke dalam kegiatan proyek, murid dapat memahami materi fisika secara lebih kontekstual melalui eksperimen dan kegiatan rekayasa sederhana.

Pada penelitian ini, proyek yang dirancang berupa pembuatan perahu dari bahan non-kayu yang tersedia di lingkungan sekitar. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik diharapkan dapat memahami konsep gaya apung secara langsung sekaligus mengembangkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kerja sama dalam kelompok. Pengembangan modul berbasis PjBL pada materi Hukum Archimedes selain itu, diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi peserta didik.

Mengacu pada uraian tersebut, pengembangan bahan ajar dalam bentuk modul menjadi diperlukan P5 berbasis *Project Based Learning* pada tema Berekayasa dan Berteknologi dengan materi Hukum Archimedes. Modul ini diharapkan mampu menjadi solusi bahan ajar yang inovatif dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka serta meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah.

Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk mengembangkan modul P5 dengan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) pada tema Berekayasa dan Berteknologi dengan materi Hukum Archimedes di SMAN 2 Jeneponto. Modul tersebut dianalisis lebih lanjut guna memverifikasi kelayakan teknis (validitas), kemudahan penggunaan di lapangan (praktis), serta dampak keberhasilannya (efektivitas) saat diimplementasikan dihasilkan dalam proses pembelajaran.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikategorikan ke dalam paradigma R&D, dengan fokus utama pada aktualisasi produk kurikuler berupa modul P5 yang mengadopsi sintaksis *Project Based Learning* sebagai fondasi instruksionalnya dengan tema Berekayasa dan Berteknologi dengan materi Hukum Archimedes. Lokasi penelitian ditetapkan di SMAN 2 Jeneponto, Peserta penelitian terdiri atas satu orang guru fisika dan 24 peserta didik kelas XI SMAN 2 Jeneponto. Pemilihan peserta didik menggunakan teknik purposive sampling, yaitu memilih satu kelas yang telah menerapkan Kurikulum Merdeka dan melaksanakan kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) pada mata pelajaran fisika. Jumlah sampel sebanyak 24 peserta didik ditentukan berdasarkan jumlah siswa pada kelas yang menjadi lokasi uji coba produk. Dalam penelitian pengembangan (Research and Development), uji coba terbatas pada satu kelas telah memadai untuk memperoleh informasi mengenai validitas, kepraktisan, dan efektivitas awal produk yang dikembangkan.

Model ADDIE dipilih sebagai acuan dalam penelitian ini karena keunggulannya dalam menyediakan langkah-langkah pengembangan yang prosedural. Adapun lima tahapan yang dilalui meliputi fase analisis, desain, pengembangan, implementasi, hingga tahap evaluasi akhir, dimulai dari analisis kebutuhan hingga tahap evaluasi produk (Hidayat & Nizar, 2021).

Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini menerapkan model *Project Based Learning*, karena model tersebut dapat mendorong keaktifan disertai pengamatan terhadap partisipasi aktif siswa selama mengikuti rangkaian aktivitas pembelajaran di kelas proyek yang bersifat kontekstual (Anggraini & Wulandari, 2020).

Selain itu, penerapan pembelajaran berbasis proyek juga sejalan dengan penerapan P5 sebagai bagian dari Kurikulum Merdeka, yang dinilai mampu menghadirkan proses pembelajaran yang lebih substantif dan bermakna bagi siswa lewat aktivitas kolaboratif dan pemecahan masalah (Annisa et al., 2024).

Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket respon guru, angket respon peserta didik, serta tes hasil belajar. Lembar validasi digunakan untuk menilai kualitas modul berdasarkan aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikan, dan kesesuaian dengan sintaks Project Based Learning serta implementasi P5. Instrumen validasi terdiri atas 10 butir penilaian untuk ahli materi dan 10 butir penilaian untuk ahli media.

Angket respon guru terdiri atas 10 butir pernyataan yang meliputi kemudahan penggunaan modul, kejelasan petunjuk, kesesuaian langkah Project Based Learning, kemudahan pelaksanaan proyek, pengelolaan pembelajaran, serta kelayakan modul sebagai bahan ajar. Angket respon peserta didik juga terdiri atas 10 butir pernyataan yang mencakup aspek kemudahan memahami materi, tampilan modul, keterlibatan dalam pembelajaran, pelaksanaan proyek, dan manfaat modul terhadap proses belajar.

Seluruh instrumen non-tes menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu skor 1 = sangat tidak setuju, skor 2 = tidak setuju, skor 3 = cukup setuju, skor 4 = setuju, dan skor 5 = sangat setuju.

Instrumen tes hasil belajar berupa soal pretest dan posttest sebanyak 20 soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator capaian pembelajaran materi Hukum Archimedes. Tes digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan modul yang dikembangkan.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan pengembangan sebagai berikut.

1. Analysis (Analisis)

Langkah awal ini difokuskan pada pemetaan kebutuhan belajar dan analisis terhadap hambatan yang dihadapi selama proses edukasi fisika. Selain itu, dilakukan juga pengkajian terhadap karakter peserta didik pada materi Hukum Archimedes. Kegiatan analisis kebutuhan ini penting sebagai upaya sinkronisasi antara produk pengembangan dengan ekosistem pembelajaran aktual, guna mewujudkan fungsionalitas media yang aplikatif di sekolah (Magdalena et al., 2020).

2. Design (Perancangan)

Fase desain diimplementasikan melalui penyusunan kerangka modul P5 yang berpijak pada Project Based Learning yang meliputi penyusunan tujuan pembelajaran, penyajian materi, kegiatan proyek, serta penyusunan instrumen penilaian. Perancangan modul dilakukan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dan terstruktur (Maulida, 2022).

3. Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilakukan melalui proses penyusunan hingga menghasilkan produk berupa modul P5 berbasis Project Based Learning. Modul yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai tingkat kelayakannya. Kegiatan validasi ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa produk pengembangan ini telah mencapai standar kompetensi dan kriteria pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya (Ariawan et al., 2022).

4. Implementation (Implementasi)

Tahap implementasi dilakukan dengan mengujicobakan penggunaan modul kepada peserta didik kelas XI SMAN 2 Jeneponto. Pada tahap ini, modul diterapkan dalam kegiatan pembelajaran untuk mengetahui tingkat kepraktisan serta dampaknya dalam mengoptimalkan penguasaan konsep-konsep fisika bagi peserta didik.

5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kualitas modul yang telah dikembangkan berdasarkan hasil validasi para ahli, tanggapan guru beserta respon dari peserta didik, yang dipadukan dengan capaian hasil belajar mereka. Proses evaluasi ini dilakukan guna memverifikasi apakah modul yang dikembangkan telah mencapai standar kevalidan, praktikalitas, serta efektivitas secara komprehensif.

Metode pengumpulan data

Guna menjamin komprehensivitas temuan, mekanisme penjarangan data dalam riset ini ditempuh melalui beberapa prosedur teknis yang meliputi.

1. Angket

Teknik survei berbasis kuesioner dioperasikan sebagai instrumen evaluatif untuk mengumpulkan data terkait validitas dan kepraktisan modul. Instrumen penilaian berupa kuesioner disebarkan kepada validator materi, pakar media, tenaga pendidik, serta siswa. Langkah ini ditempuh untuk mengukur derajat kelayakan produk yang dikembangkan dalam menunjang dinamika pembelajaran.

2. Tes Hasil Belajar

Tes digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas modul dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi Hukum Archimedes. Pelaksanaan tes dilakukan dalam bentuk pretest dan posttest. Penggunaan tes hasil belajar dalam penelitian pendidikan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pencapaian kompetensi peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran (Magdalena et al., 2021).

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis guna mengukur derajat akseptabilitas produk berdasarkan triad parameter kualitas yang meliputi aspek validitas teoretis, utilitas praktis, serta efikasi instruksional dari modul yang telah direkayasa.

1. Analisis Validitas

Tingkat kelayakan modul ditentukan melalui konversi data hasil validasi ahli ke dalam bentuk persentase. Untuk memahami standar penilaian yang digunakan sebagai acuan, kriteria validasi tersebut telah dirangkum di bawah ini.

$$\bar{v} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n}$$

Keterangan:

$\bar{v}$: rata- rata total validasi

xi : skor instrumen penilaian ke-i

n : banyaknya instrumen penilaian

Tabel 1. Indikator Validitas Modul

Persentase	Kategori
81-100%	Sangat Valid
61-80%	Valid
41-60%	Cukup Valid
21-40%	Kurang Valid
0-20%	Tidak Valid

(Giana, Widajati, & Wagino 2023)

2. Analisis Kepraktisan

Data kepraktisan diperoleh dari angket respon guru dan peserta didik setelah menggunakan modul dalam pembelajaran diproses untuk mendapatkan Tingkat kepraktisan menggunakan rumus kepraktisan yang dapat dilihat dibawah.

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^n pi}{n}$$

Keterangan:

$\bar{p}$: rata- rata total kepraktisan

pi : skor instrumen penilaian

n : banyaknya instrumen penilaian

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Modul

Persentase	Kategori
81–100%	Sangat Praktis
61–80%	Praktis
41–60%	Cukup Praktis
21–40%	Kurang Praktis
0–20%	Tidak Praktis

(Aisyah et al.,2024)

3. Analisis Efektivitas

Efektivitas modul ditentukan berdasarkan Data peningkatan hasil belajar diperoleh dari komparasi skor pretest dan posttest. Melalui teknik analisis N-Gain, peneliti dapat mengukur sejauh mana modul P5 ini mampu memberikan kontribusi terhadap penguasaan materi siswa,yang dapat dilihat dibawah.

$$N - GAIN = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3. Kategori N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
>0,70	Tinggi
0,30–0,70	Sedang
<0,30	Rendah

(Nasra, Bastian, & Salimatussa'diyah 2025)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menciptakan perangkat ajar berupa modul P5 berbasis proyek (PjBL) untuk mendukung pembelajaran pada topik tema Berekayasa dan Berteknologi dengan materi Hukum Archimedes. Proses pengembangan modul dilakukan melalui penerapan kerangka kerja ADDIE yang mengintegrasikan fase analysis, design, development, implementation, hingga evaluation. Temuan dari riset pengembangan ini menunjukkan bahwa mencakup hasil validasi modul, uji kepraktisan, serta uji efektivitas dari modul yang telah dikembangkan.

1. Hasil Validasi Modul

Modul divalidasi oleh dua dosen yang memiliki keahlian di bidang pendidikan fisika dan satu guru fisika untuk menilai kelayakan modul berdasarkan aspek pembelajaran, materi, bahasa, serta kesesuaian dengan kegiatan P5. Hasil validasi dari Rincian data mengenai hasil validasi yang diberikan oleh pakar materi telah dirangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor
Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran	4
Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	5
Kesesuaian langkah pembelajaran dengan model PjBL	4
Kebenaran konsep Hukum Archimedes	4
Kejelasan uraian materi	5
Kejelasan contoh yang diberikan	5
Kesesuaian materi dengan karakteristik peserta didik	5
Ketepatan penggunaan istilah fisika	4
Kesesuaian materi dengan proyek P5	4
Materi mendukung pembentukan karakter	4
Jumlah Skor	39

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor
Kejelasan tata letak modul	5
Kemenarikan desain modul	5
Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	4
Modul mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran	5
Kemudahan penggunaan modul	5
Efektivitas modul dalam pembelajaran PJBL	4
Kesesuaian modul dengan karakteristik peserta didik	5
Kesesuaian media dengan kegiatan proyek P5	5
Kemenarikan penyajian proyek	4
Modul layak digunakan sebagai bahan ajar	5
Jumlah Skor	39

Berdasarkan hasil penilaian tersebut, diperoleh skor ahli materi sebesar 39 presentase 78% dengan ahli media 47 presentase 94% jika digabungkan mendapatkan rerata 43 presentase 86% yang termasuk masuk dalam kriteria sangat valid, sehingga modul layak diaplikasikan setelah melewati tahap penyempurnaan skala kecil. Hal ini menegaskan bahwa modul tersebut telah mencapai kriteria kelayakan sebagai perangkat pembelajaran yang efektif dari aspek isi, bahasa, serta penyajiannya.

2. Hasil Uji Kepraktisan Modul

Kepraktisan modul ditentukan melalui kuesioner respon yang dihimpun dari pendidik serta siswa pasca-implementasi modul dalam kegiatan belajar-mengajar..

Hasil penilaian guru terhadap modul dapat dilihat pada Tabel .

Tabel 5. Hasil Penilaian Kepraktisan Guru

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Modul mudah digunakan dalam pembelajaran	5
2	Petunjuk penggunaan modul jelas	5
3	Langkah PjBL mudah diterapkan	5
4	Modul membantu pengelolaan proyek	5
5	Waktu pelaksanaan sesuai alokasi	5
6	Modul meningkatkan keaktifan siswa	5
7	Modul memudahkan penilaian	5
8	Modul sesuai kondisi sekolah	5
9	Modul mudah dipahami siswa	5
10	Modul layak digunakan tanpa revisi besar	5
Jumlah skor		50

Hasil penilaian angket dari peserta didik terhadap modul dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Penilaian Angket Siswa

Jumlah Responden	Total Skor	Rata-rata
24	1166	48

Hasil penilaian guru memperoleh skor 50 presentase 100%, sedangkan penilaian siswa memperoleh skor 48 presentase 97%. Berdasarkan capaian nilai rata-rata dari keduanya sebesar 49 dengan presentase 98%, modul tersebut dikategorikan sebagai instrumen yang sangat praktis. Hal ini membuktikan bahwa modul P5 yang dirancang sangat user-friendly, sehingga yang diformulasikan untuk menstimulasi kemudahan operasional bagi fasilitator dan audiens edukatif dalam mengorkestrasi dialektika belajar-mengajar yang lebih bermakna di kelas.

3. Hasil Uji Efektivitas Modul

Efektivitas modul dinilai melalui tes hasil belajar yang dilakukan menggunakan pretest dan posttest kepada 24 peserta didik. Hasil dari tes tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Pretest dan Posttest

Jumlah Siswa	Jenis Tes	Total Nilai	Rata-rata
24	Pretest	760	31,6
24	Posttest	1370	57,1

$$N - GAIN = \frac{57,1 - 31,6}{100 - 31,6}$$

$$N - GAIN = \frac{57,1 - 31,6}{100 - 31,6}$$

$$N - GAIN = \frac{25,5}{68,4} = 0,37$$

Berdasarkan data tersebut, Data menunjukkan adanya progres hasil belajar dengan kenaikan nilai rata-rata dari 31,6 menjadi 57,1 setelah intervensi dilakukan. Melalui penghitungan indeks N-Gain maka didapatkan hasil 0,37 yang dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman peserta didik berada pada tingkat moderat (sedang), sehingga modul dapat dinyatakan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul P5 berbasis Project Based Learning (PjBL) yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi Hukum Archimedes. Keberhasilan tersebut terlihat dari hasil validasi ahli yang berada pada kategori sangat valid, respon guru dan peserta didik yang menunjukkan kategori sangat praktis, serta peningkatan hasil belajar peserta didik dengan nilai N-Gain sebesar 0,37 yang termasuk kategori sedang.

1. Validitas Modul

Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah memenuhi aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Penyusunan materi dilakukan secara sistematis sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka, sintaks Project Based Learning, serta karakteristik peserta didik. Penyajian materi yang terstruktur memudahkan peserta didik memahami konsep Hukum Archimedes secara bertahap dan menghubungkannya dengan fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Magdalena et al., 2020).

Modul juga mengintegrasikan konsep Hukum Archimedes ke dalam kegiatan proyek pembuatan perahu dari bahan non-kayu sehingga peserta didik tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga membuktikan konsep gaya apung melalui pengalaman langsung. Pembelajaran yang menghubungkan konsep fisika dengan aktivitas nyata menjadikan materi lebih bermakna dan mudah dipahami oleh peserta didik.

2. Kepraktisan Modul

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa modul berada pada kategori sangat praktis berdasarkan respon guru dan peserta didik. Guru menilai modul mudah digunakan karena telah dilengkapi petunjuk penggunaan, langkah-langkah Project Based Learning, serta instrumen penilaian yang jelas. Sementara itu, peserta didik merasa isi modul mudah dipahami dan membantu mereka mengikuti setiap tahapan proyek secara sistematis.

Kepraktisan tersebut menunjukkan bahwa modul mampu mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek di kelas tanpa menambah beban guru dalam mengelola pembelajaran. Integrasi model Project Based Learning dalam modul juga meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran karena mereka terlibat secara aktif dalam

merancang, membuat, menguji, dan mengevaluasi hasil proyek yang dikerjakan (Anggraini & Wulandari, 2020).

3. Efektivitas Modul

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan modul P5 berbasis Project Based Learning. Nilai rata-rata peserta didik meningkat dari 31,6 pada pretest menjadi 57,1 pada posttest dengan nilai N-Gain sebesar 0,37 yang termasuk kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul mampu meningkatkan pemahaman konsep Hukum Archimedes. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Setiono, 2025) yang menunjukkan bahwa penggunaan e-modul pada materi Hukum Archimedes mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep peserta didik. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa penyajian materi yang dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari membantu peserta didik memahami konsep gaya apung secara lebih bermakna serta mengurangi miskonsepsi yang sering terjadi pada materi Hukum Archimedes. Temuan tersebut konsisten dengan penelitian ini, di mana modul P5 berbasis Project Based Learning mengajak peserta didik melakukan proyek pembuatan perahu sederhana sehingga mereka dapat mengamati secara langsung hubungan antara gaya apung, massa jenis, dan volume fluida yang dipindahkan. Pengalaman belajar yang bersifat kontekstual tersebut berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Peningkatan hasil belajar terjadi karena Project Based Learning memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar yang nyata. Dalam proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya menerima penjelasan dari guru, tetapi juga melakukan penyelidikan, berdiskusi, memecahkan masalah, serta menghasilkan produk berupa perahu sederhana yang memanfaatkan prinsip gaya apung. Aktivitas tersebut mendorong peserta didik menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata sehingga pemahaman menjadi lebih mendalam dan bertahan lebih lama. Selain itu, kegiatan proyek meningkatkan motivasi belajar, rasa ingin tahu, kemampuan berpikir kritis, serta kerja sama antarpeserta didik sehingga berdampak positif terhadap hasil belajar (Damayanti, 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Gunawan et al., 2026) yang melaporkan bahwa integrasi Project Based Learning dengan e-modul mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterlibatan peserta didik secara signifikan. Meskipun penelitian tersebut dilakukan pada calon guru fisika dan memanfaatkan gamifikasi sebagai pendukung pembelajaran, keduanya memiliki kesamaan dalam menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif sehingga membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam. Dengan demikian, temuan penelitian ini semakin memperkuat bahwa penerapan modul berbasis Project Based Learning merupakan strategi yang efektif dalam pembelajaran fisika.

Modul yang dikembangkan juga mendukung pencapaian dimensi Profil Pelajar Pancasila (P5). Dimensi bernalar kritis berkembang ketika peserta didik menganalisis penyebab benda mengapung atau tenggelam serta mengevaluasi desain perahu berdasarkan konsep Hukum Archimedes. Dimensi kreatif tampak saat peserta didik merancang dan membuat produk dari bahan yang tersedia di lingkungan sekitar. Dimensi gotong royong dikembangkan melalui kerja sama dalam kelompok selama proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian proyek. Sementara itu, dimensi mandiri ditunjukkan ketika peserta didik menyelesaikan tugas, mengatur strategi penyelesaian proyek, dan melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Dengan demikian, modul tidak hanya meningkatkan penguasaan konsep fisika, tetapi juga mengembangkan kompetensi dan karakter yang menjadi tujuan utama pelaksanaan P5 dalam Kurikulum Merdeka.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Setiawan, 2025) yang menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis Project Based Learning memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Penelitian tersebut juga melaporkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterlibatan peserta didik, serta pemahaman konsep melalui kegiatan proyek yang mendorong investigasi, diskusi, dan pemecahan masalah. Temuan tersebut konsisten dengan hasil penelitian ini, di mana modul P5 berbasis Project Based Learning mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai N-Gain sebesar 0,37 yang berada pada kategori sedang. Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa

integrasi PjBL ke dalam bahan ajar memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna sehingga peserta didik dapat membangun pemahaman konsep fisika secara lebih mendalam. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Belajar et al., 2025)) yang diterbitkan dalam Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning yang dipadukan dengan metode demonstrasi pada materi fluida statis mampu meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar peserta didik. Keterlibatan peserta didik dalam kegiatan proyek memberikan kesempatan untuk membangun pemahaman konsep melalui pengalaman langsung. Temuan tersebut konsisten dengan penelitian ini, di mana modul P5 berbasis Project Based Learning pada materi Hukum Archimedes mendorong peserta didik merancang, membuat, dan menguji perahu sederhana sehingga pemahaman terhadap konsep gaya apung meningkat. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian (Damayanti, 2023) yang menunjukkan bahwa Project Based Learning mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika. Selain itu, penelitian (Asriani et al., 2024) menjelaskan bahwa modul P5 mendukung implementasi Kurikulum Merdeka melalui kegiatan proyek yang mengembangkan dimensi Profil Pelajar Pancasila. Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, penelitian ini secara khusus mengintegrasikan modul P5 berbasis Project Based Learning pada materi Hukum Archimedes melalui proyek pembuatan perahu dari bahan non-kayu. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengembangkan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif, tetapi juga memberikan contoh implementasi P5 yang kontekstual pada pembelajaran fisika di tingkat SMA.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan modul P5 berbasis Project Based Learning (PjBL) pada tema Berekayasa dan Berteknologi materi Hukum Archimedes di SMAN 2 Jeneponto menggunakan model ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul memenuhi kriteria sangat valid dengan persentase validitas sebesar 86%, sangat praktis dengan persentase kepraktisan sebesar 98%, serta efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 31,6 pada pretest menjadi 57,1 pada posttest dengan nilai N-Gain sebesar 0,37 (kategori sedang). Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena uji coba hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah responden yang terbatas serta hanya berfokus pada materi Hukum Archimedes, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada materi fisika maupun jenjang pendidikan yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas modul pada sampel yang lebih luas, mengembangkan modul P5 berbasis PjBL pada materi fisika lainnya, serta mengkaji pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan dimensi Profil Pelajar Pancasila secara lebih mendalam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2020). Analisis penggunaan model pembelajaran project based learning dalam peningkatan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 9(2), 292–299.
- Annisa, A. A., Rahayu, D., Denoya, N. A., & Fitriani, S. (2024). Implementasi proyek penguatan profil pelajar pancasila (P5) pada kurikulum merdeka. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*, 3(1), 194–199.
- Ariawan, R., Utami, R., Herlina, S., & Istikomah, E. (2022). Pengembangan modul ajar dengan model problem based learning berorientasi kemampuan pemecahan masalah. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 71–82.
- Asriani, D. A., Taher, D. M., & Sundari. (2024). Pengembangan modul proyek penguatan profil pelajar Pancasila dengan tema berekayasa dan berteknologi untuk membangun NKRI. *Jurnal Jeumpa*, 11(1), 159–173.
- Aisyah, R. P., dkk. (2024). Kepraktisan media pembelajaran belajar puisi rakyat (bersirat) berbantuan mobile wordwall apps untuk siswa kelas VII sekolah menengah pertama.

- Jurnal Edukasi Khatulistiwa Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*, 7(2), 98–109.
- Damayanti, R., Sari, D. P., & Hidayat, A. (2023). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 19(1), 45–52.
- Giana, D. P., Widajati, W., & Wagino. (2023). Pengembangan video tutorial pembuatan batik jumputan disertai SIBI berbasis android bagi siswa tunarungu. *GRAB KIDS: Journal of Special Education Need*, 2(2), 66–75.
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model ADDIE dalam pembelajaran pendidikan agama islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(1), 28–37.
- Jannah, M., Putri, A. N., & Rahman, A. (2022). Implementasi kurikulum merdeka dalam pembelajaran di sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 11(3), 457–465.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187.
- Magdalena, I., Nuraini, A., & Putri, M. A. (2021). Analisis penggunaan tes hasil belajar dalam mengukur pencapaian kompetensi siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 45–52.
- Maulida, U. (2022). Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka. *Tarbawi: Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam*, 5(2), 130–138.
- Ningsih, S., Rahmawati, D., & Kurniawan, A. (2023). Penerapan pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa.
- Asriani, D. A., Taher, D. M., & Sundari, S. (2024). Pengembangan Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dengan Tema Berekayasa dan Berteknologi untuk Membangun NKRI. *Jurnal Jeumpa*, 11(1), 147–161. <https://doi.org/10.33059/jj.v11i1.9766>
- Belajar, H., Demonstrasi, M., & Learning, P. B. (2025). *MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK*. 6(1), 1–6.
- Damayanti, et all. (2023). Strategi Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl). *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 706–719.
- Gunawan, G., Kosim, K., Nisrina, N., Busyairi, A., & Harjono, A. (2026). *Integrating Project-Based Learning , e-Modules , and Gamification : An Approach to Develop Critical Thinking in Pre-Service Physics Teachers*. 16(4). <https://doi.org/10.18178/ijiet.2026.16.4.2567>
- June, I., Habibah, F. H., Afrizon, R., Putra, A., & Sundari, P. D. (2023). *Development Physics Module Based on Project Based Learning Integrated with Local Wisdom on Rotational Dynamics and Equilibrium of a Rigid Body*. 1(1), 1–15.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Setiawan, T. (2025). *Jurnal Pendidikan Fisika Development of Project-Based Learning Materials for Basic Physics to Enhance Students 'Critical Thinking Skills*. 13(3), 345–362. <https://doi.org/10.26618/kmbtb222>
- Setiono, I. A. (2025). *Unnes Physics Education Journal Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis Authentic Learning Konteks Lahan Basah pada Materi Hukum Archimedes*. 14(2).
- Yulkifli, Y., Yohandri, Y., & Azis, H. (2022). *Development of physics e-module based on integrated project- based learning model with Ethno-STEM approach on smartphones for senior high school students*. 6(1), 93–103.