



Efektivitas Penerapan *Problem Based Learning (PBL)* Berbasis Etnofisika dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Pembelajaran Kesetimbangan Benda Tegar di SMA Kartika XIX Bandung

Kikin Sakinah^{1*}, Fitria Arifiyanti¹, Heni Rusnayati¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1908>

Article Info:

Received : 30 April 2026
Revised : 06 Mei 2026
Accepted : 13 Mei 2026
Published : 18 Mei 2026

Correspondence:

Kikin Sakinah

Phone: 081214569680

Abstract: Low conceptual understanding of rigid body equilibrium is a persistent challenge in high school physics education, frequently attributed to teacher-centered instructional approaches and the absence of contextually meaningful learning experiences. Although prior studies have explored Problem Based Learning (PBL) and local wisdom-based approaches in isolation, empirical evidence examining the integrated effectiveness of ethnophysics-based PBL—particularly through the traditional game of engklek—on this topic remains scarce. This study aimed to investigate the effectiveness of an ethnophysics-based PBL model in improving students' conceptual understanding of rigid body equilibrium and to examine their responses toward the model. A quasi-experimental design with a Non-equivalent Control Group was employed. The experimental class received ethnophysics-based PBL instruction, while the control class followed conventional PBL. Conceptual understanding was assessed using a reasoned multiple-choice test and analyzed through normalized gain (N-gain), independent samples t-test, and effect size (Cohen's d); student responses were analyzed descriptively. The experimental class achieved a mean N-gain of 0.661 (moderate category), significantly higher than the control class at 0.293 (low category), with a t-test significance value of 0.000 and an effect size of 1.858 (very large category). Student responses fell in the high category with a mean score of 3.90. These findings provide empirical evidence that the ethnophysics-based PBL model effectively enhances students' conceptual understanding of rigid body equilibrium and offers a promising, contextually grounded instructional alternative for secondary physics education.

Keywords: Problem Based Learning; Ethnophysics; Conceptual Understanding; Rigid Body Equilibrium; Learning Effectiveness.

Citation: Sakinah, K., Arifiyanti, F., & Rusnayati, H. (2026). Efektivitas Penerapan Problem Based Learning (PBL) Berbasis Etnofisika dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Pembelajaran Kesetimbangan Benda Tegar di SMA Kartika XIX Bandung. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2), 1438–1446. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1908>

Pendahuluan

Fisika sangat penting dalam kehidupan manusia. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan serta menjelaskan hukum alam dan kejadian-kejadian dalam alam (Lestari et al., 2022). Hal ini menjadikan fisika penting untuk di jadikan suatu pembelajaran. Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pengajar dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Dwikoranto et al., 2021).

Pembelajaran fisika menjadi sangat penting karena dapat memberikan pemahaman kepada siswa mengenai berbagai fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Chiofalo, 2022; Kristiyanto, 2022). Meskipun pembelajaran fisika menjadi sangat penting terdapat hal yang harus diperhatikan seperti, kemampuan untuk mengerti serta memahami ide dan materi dengan baik yang dikenal sebagai pemahaman konsep (Ramadani & Nana, 2020). Pemahaman konsep sangat penting

dimiliki oleh siswa, karena dengan memahami konsep dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi yang diterima (Faiza et al., 2023). Sebagian besar konsep fisika berbentuk abstrak, dan banyak siswa tidak tahu hubungan antar konsep atau konsep penting yang diperlukan untuk memahaminya. Akibatnya, siswa tidak dapat memahami konsep dasar saat belajar (Njaung et al., 2020).

Kondisi tersebut juga tampak nyata pada pembelajaran di ranah mekanika, khususnya pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar. Didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Febrianty et al., (2023) menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika siswa pada materi kesetimbangan benda tegar masih tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa banyak siswa belum mampu memahami konsep secara mendalam, terutama ketika dihadapkan pada konsep dasar seperti torsi dan momen gaya. Kesulitan tersebut tidak hanya memengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal, tetapi juga berdampak pada lemahnya penguasaan konsep secara keseluruhan serta capaian hasil belajar fisika. Sejalan dengan temuan tersebut, kondisi serupa juga terlihat pada hasil studi pendahuluan di sekolah, khususnya pada materi kesetimbangan benda tegar.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara langsung dengan guru di salah satu SMA Negeri dan SMA Swasta di Kota Bandung menunjukkan adanya permasalahan signifikan terkait rendahnya pemahaman konsep fisika peserta didik. Dalam proses pembelajaran, guru cenderung berfokus pada buku teks dan penjelasan teoritis mengenai konsep tanpa menghadirkan contoh-contoh kontekstual yang aplikatif, sehingga pemahaman konsep siswa tidak berkembang secara optimal. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang membutuhkan analisis mendalam, seperti menentukan resultan momen gaya pada sistem yang kompleks atau menganalisis kondisi kesetimbangan benda tegar dalam situasi nyata. Ketika guru mengajukan pertanyaan secara acak, banyak peserta didik yang tidak mampu merespon secara tepat dan hanya dapat menjawab setelah mendapatkan petunjuk dari teman atau membaca ulang penjelasan di buku ajar. Kondisi ini semakin menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa masih rendah, sehingga metode pembelajaran yang diterapkan terkesan tradisional dan teacher-centered serta kurang melatih siswa untuk berpikir dan memahami konsep secara mendalam. Hasil wawancara dengan beberapa guru fisika menyimpulkan, sebagian besar guru masih mengandalkan metode ceramah dan latihan soal lantaran keterbatasan waktu, sarana, serta penguasaan model.

Permasalahan pemahaman konsep dan pembelajaran yang masih bersifat teacher centered pada

materi kesetimbangan benda tegar dapat diatasi melalui penerapan model Problem Based Learning (PBL). Kurniawan et al. (2023) menjelaskan bahwa model ini merupakan pendekatan yang mengawali proses pembelajaran dengan memperkenalkan persoalan yang relevan dan dekat dengan pengalaman siswa. Model ini termasuk salah satu metode pembelajaran yang cukup inovatif karena mampu menciptakan suasana belajar yang aktif dan melibatkan siswa secara langsung. Selain itu, *PBL* juga memiliki keunggulan seperti meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, memperkaya pemahaman konsep, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, serta membantu siswa mencapai target pembelajaran yang telah ditetapkan.

PBL juga merupakan model yang menarik karena dapat divariasikan sendiri oleh guru dan dapat memperjelas alur dari proses pembelajaran yang membuat peserta didik menjadi lebih paham dan suasana belajar lebih menyenangkan (Fatma & Budhi, 2018). Menurut Ramadani & Nana (2020), selain memiliki berbagai kelebihan dibandingkan model lain, *PBL* juga tidak lepas dari keterbatasan, salah satunya adalah kurangnya waktu bagi siswa untuk terlibat secara mendalam dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan dan penyesuaian *PBL* agar tetap efektif, relevan dengan konteks, dan mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik.

Sejalan dengan karakter *PBL* yang fleksibel dan dapat divariasikan, hal ini membuka peluang bagi guru untuk menyesuaikan pembelajaran dengan konteks kehidupan siswa. Salah satu bentuk penyesuaian tersebut adalah penerapan kearifan lokal melalui etnofisika sebagai langkah inovatif untuk memperkaya pengalaman belajar. Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran fisika melalui etnofisika menjadi pendekatan yang mengaitkan konsep-konsep fisika dengan praktik budaya yang sudah dikenal oleh siswa (Alfiah et al., 2024; Panis, Utomo, & Adi, 2023). Etnofisika sendiri merupakan kajian yang melihat bagaimana prinsip-prinsip fisika dapat dijelaskan atau ditemukan dalam praktik budaya tradisional, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Lumbangaol et al., 2024; Wulansari & Admoko, 2021).

Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran fisika memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang lebih kontekstual dan bermakna. Astuti et al. (2021) menegaskan bahwa membawa budaya lokal ke dalam konteks pembelajaran fisika memungkinkan siswa belajar langsung melalui fenomena-fenomena di lingkungan sekitar mereka.

Hal ini sejalan dengan temuan Damayanti et al. (2017) yang menyatakan bahwa penerapan budaya lokal

dalam pembelajaran mendorong siswa untuk melakukan observasi secara langsung dan menemukan konsep yang dipelajari secara holistik, autentik, serta aktif. Pembelajaran yang mengakomodasi lingkungan budaya tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga menghasilkan generasi siswa yang melek sains serta mampu mengorganisasi strategi dan taktik pemecahan masalah secara efektif (Habibi, Herayanti, & Sukroyanti, 2023).

Penelitian Supriyadi et al. (2020) menguatkan pendekatan ini dengan temuan bahwa pembelajaran berbasis permainan tradisional dapat meningkatkan pemahaman konseptual hingga 35%. Salah satu permainan tradisional yang dapat diterapkan pada pembelajaran fisika adalah permainan tradisional engklek. Menurut Iswinarti (2017) permainan engklek mengandung nilai-nilai pemecahan masalah, yang terdiri dari menemukan dan memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah yang baik, dan mengeksplorasi solusi. Engklek mengandung beberapa konsep fisika, antara lain: Dinamika Gerak (gerak parabola dan perpindahan), Gelombang Bunyi, Kesetimbangan Benda Tegar (titik berat), serta Impuls dan Momentum.

Selanjutnya, dengan menggabungkan pendekatan *Problem Based Learning (PBL)* dan kearifan lokal, penelitian oleh Sukma dan Diyana (2024) menunjukkan terciptanya pendekatan pembelajaran holistik dan interaktif, yang berkontribusi pada peningkatan keterlibatan serta pemahaman peserta didik secara keseluruhan. Namun sayangnya, penelitian yang menguji efektivitas *PBL* berbasis etnofisika secara empiris pada materi kesetimbangan benda tegar masih sangat terbatas. Sebagian besar studi masih bersifat deskriptif-kualitatif dan belum didukung data eksperimen yang kuat. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk menguji secara eksperimental efektivitas model *PBL* berbasis etnofisika dalam meningkatkan pemahaman konsep kesetimbangan benda tegar pada siswa SMA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris dan kontribusi praktis berupa model pembelajaran inovatif yang kontekstual dan relevan dengan kearifan lokal.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi experimental research*). Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian berfokus pada pengukuran data numerik yang dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa. Menurut Sugiyono (2013), metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada prinsip ilmiah, bersifat objektif, terukur, rasional, dan sistematis.

Metode eksperimen semu digunakan karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan subjek secara penuh sebagaimana eksperimen murni. Dalam lingkungan sekolah formal, kelas-kelas telah terbentuk secara alami sehingga peneliti menggunakan kelas yang tersedia sebagai kelompok penelitian. Melalui metode ini, peneliti dapat mengamati pengaruh penerapan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis Etnofisika terhadap pemahaman konsep siswa pada materi Kesetimbangan Benda Tegar.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tidak dipilih secara acak. Kedua kelompok diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Kelompok eksperimen memperoleh perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis Etnofisika, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)* yang biasa diterapkan di sekolah. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui perubahan pemahaman konsep siswa.

Desain penelitian ini digunakan untuk membandingkan peningkatan pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sehingga dapat diketahui pengaruh penerapan model pembelajaran yang digunakan. Secara sederhana, desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest (O ₁)	Perlakuan (X)	Posttest (O ₂)
Eksperimen	O ₁	<i>Problem Based Learning (PBL)</i> berbasis Etnofisika	O ₂
Kontrol	O ₁	<i>Problem Based Learning (PBL)</i>	O ₂

Keterangan:

1. Kelompok Eksperimen: Siswa yang diberikan pembelajaran menggunakan metode *Problem Based Learning (PBL)* berbasis Etnofisika
2. Kelompok Kontrol: Siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *Problem Based Learning (PBL)*

3. Pretest (O_1): Tes awal sebelum diberikan perlakuan untuk mengukur pemahaman awal siswa mengenai konsep Kesetimbangan benda tegar.
4. Perlakuan (X): Intervensi yang diberikan pada kelompok eksperimen dengan metode *Problem Based Learning (PBL)*.
5. Posttest (O_2): Tes akhir setelah perlakuan untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa setelah proses pembelajaran

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik pada SMA Kartika XIX Kota Bandung semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi dipilih karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu siswa yang sedang mengikuti pembelajaran fisika pada jenjang SMA. Menurut Sugiyono (2015), populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek dengan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.

Sampel penelitian adalah peserta didik kelas XI pada salah satu SMA di Kota Bandung semester genap tahun ajaran 2025/2026. Sampel terdiri atas dua kelas dengan jumlah masing-masing 36 siswa. Satu kelas digunakan sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis Etnofisika, sedangkan satu kelas lainnya digunakan sebagai kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)*.

Pemilihan kelas XI didasarkan pada kesesuaian materi Kesetimbangan Benda Tegar dengan kurikulum pembelajaran fisika pada tingkat tersebut. Selain itu, pemilihan sampel juga mempertimbangkan kesamaan karakteristik kedua kelas agar hasil penelitian dapat dibandingkan secara lebih objektif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Teknik ini dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik tertentu yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Pertimbangan tersebut meliputi kesesuaian materi pembelajaran dengan tingkat kelas XI, jumlah siswa yang relatif seimbang, guru pengampu fisika yang sama pada kedua kelas, serta kondisi kelas yang bukan termasuk kelas khusus seperti kelas akselerasi atau remedial. Dengan teknik ini, sampel diharapkan mampu mewakili populasi sehingga penelitian dapat dilakukan secara lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan tes pemahaman konsep dan angket respons siswa. Kedua instrumen tersebut digunakan untuk memperoleh data kuantitatif yang mendukung tujuan penelitian. Instrumen utama yang digunakan adalah tes pemahaman konsep berupa soal pilihan ganda pada materi Kesetimbangan Benda Tegar. Instrumen disusun berdasarkan indikator pemahaman

konsep yang mengacu pada aspek explanation, interpretation, dan application. Tes diberikan dalam bentuk pretest dan posttest untuk mengetahui perubahan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah perlakuan.

Soal tes dirancang dengan memperhatikan kesesuaian indikator pembelajaran dan karakteristik materi. Setiap butir soal memuat permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan konsep torsi, momen gaya, titik berat, dan kesetimbangan benda tegar. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu melalui tahap penyusunan, validasi, revisi, dan uji coba.

Data hasil penelitian dianalisis secara kuantitatif. Data tes pemahaman konsep diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Analisis dilakukan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa setelah penerapan model pembelajaran. Peningkatan pemahaman konsep dihitung menggunakan rumus *Normalized Gain (N-Gain)*. Perhitungan N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil perhitungan kemudian dikategorikan ke dalam tingkat peningkatan rendah, sedang, atau tinggi. Selain analisis N-Gain, data juga dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa nilai rata-rata, persentase, dan distribusi data. Analisis ini dilakukan untuk memberikan gambaran umum mengenai hasil belajar dan respons siswa terhadap pembelajaran.

Data hasil angket respons siswa dianalisis dengan menghitung skor rata-rata dan persentase pada setiap indikator. Analisis tersebut digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penerapan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis Etnofisika pada materi Kesetimbangan Benda Tegar.

Hasil dan Diskusi

Pada penelitian ini, data peningkatan pemahaman konsep peserta didik diperoleh melalui *pre-test* dan *post-test* dengan bentuk soal pilihan ganda beralasan berjumlah 15 butir. Untuk melihat peningkatan pemahaman konsep secara kuantitatif, digunakan analisis *N-gain Score* yang didapatkan dari selisih skor *pre-test* dan *post-test* pada setiap peserta didik. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan pemahaman konsep yang terjadi setelah perlakuan diberikan. Hasil rekapitulasi perhitungan *N-gain* dalam pemahaman konsep peserta didik disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan data dalam Tabel 2, diperoleh rata-rata skor *pre-test* kelas eksperimen sebesar 23,01 sedangkan kelas kontrol sebesar 18,56. Perbedaan awal tersebut tidak signifikan yang menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik pada kedua sama.

Setelah diberikan perlakuan, terlihat bahwa rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen meningkat sebesar 74,03 yang termasuk dalam kategori “sedang” menurut Hake

(1999). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran PBL berbasis Etnofisika mampu memberikan peningkatan terhadap pemahaman konsep peserta didik.

Tabel 2 .Hasil Rata-rata *N-gain* Pemahaman Konsep

Kelas	N	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Rata-rata <i>N-gain</i>	Interpretasi
Eksperimen	36	23,01	74,03	0,661	Sedang
Kontrol	36	18,56	42,31	0,293	Rendah

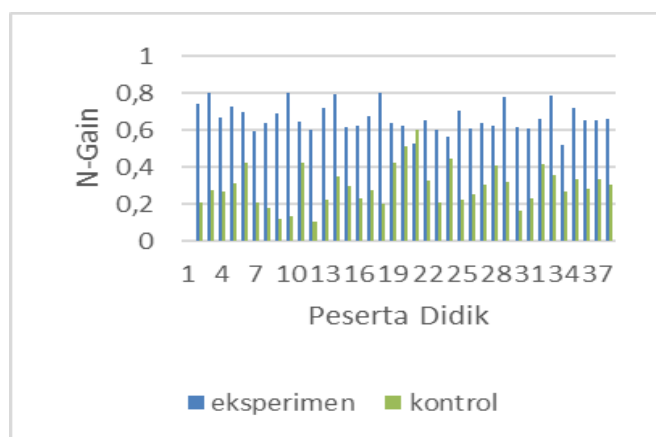
Peningkatan *N-gain* pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang positif dan sejalan dengan temuan Heller dkk. (1992) yang menyatakan bahwa pembiasaan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi pembelajaran. Latihan berbasis masalah mendorong peserta didik untuk mengintegrasikan konsep dengan situasi nyata sehingga proses konstruksi pengetahuan menjadi lebih bermakna. Sejalan dengan temuan tersebut, penelitian Verawati et al. (2025) juga menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis etnofisika mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik serta memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep-konsep sains, khususnya fisika.

Sementara itu, kelas kontrol memperoleh rata-rata *N-gain* sebesar 0,661 yang berada pada kategori rendah. Perbedaan capaian tersebut mengindikasikan bahwa integrasi unsur etnofisika dalam model PBL memberikan kontribusi yang lebih optimal dibandingkan penerapan *PBL* tanpa pendekatan kontekstual berbasis budaya. Dengan demikian, model PBL berbasis etnofisika dapat dikatakan lebih unggul dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, terutama pada materi kesetimbangan benda tegar.

Perbandingan peningkatan tersebut disajikan secara visual pada Gambar 1. Berdasarkan pada Gambar 1 yang telah disajikan, dapat diketahui sebanyak 8 peserta didik pada kelas eksperimen memperoleh skor *N-Gain* di atas 0,7, yang tergolong dalam kategori tinggi. Sementara itu terdapat 16 peserta didik lainnya yang memperoleh skor *N-Gain* dalam rentang 0,3 hingga 0,7, yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dalam kategori sedang. Sementara itu pada kelas kontrol, terdapat 21 peserta didik yang mencapai dalam kategori skor *N-Gain* sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menerapkan *Problem-Based Learning* berbasis Etnofisika memberikan pengaruh dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dibandingkan dengan kelas kontrol yang pembelajarannya hanya menggunakan model *Problem-Based Learning* tanpa pendekatan etnofisika, khususnya pada materi kesetimbangan benda tegar.

Perbedaan yang terlihat dalam hasil belajar ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah pelaksanaan penerapan model *PBL* berbasis etnofisika yang memberikan peserta didik kebebasan dalam menyesuaikan gaya belajar. Sebagai contoh pada kelas eksperimen peserta didik diajak untuk mengamati video dan mengeksplorasi permainan engklek. Hal ini membantu mereka untuk lebih tanggap dalam memahami materi kesetimbangan benda tegar. Selain itu peserta didik yang memiliki nilai skor *N-Gain* tinggi memiliki sikap yang lebih aktif selama proses pembelajaran dan memahami serta mengolah informasi yang disajikan dalam konteks budaya lokal, khususnya permainan engklek pada materi kesetimbangan benda tegar.

Berbeda dengan peserta didik yang memiliki nilai skor *N-Gain* dengan kategori sedang, mereka menunjukkan kurangnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, mereka lebih cenderung mengikuti keterlibatan peserta didik yang memiliki nilai skor *N-Gain* dengan kategori tinggi. Selain itu pada saat *pre-test*, sebagian dari mereka tidak memiliki analisis jawaban atau mengosongkan jawaban beserta analisisnya, hal ini menunjukkan bahwa mereka kurang memberikan perhatian pada *pre-test* maupun pada saat proses pembelajaran. Selain kurangnya perhatian peserta didik selama proses pembelajaran dan



Gambar 1 Peningkatan Pemahaman Konsep

Sebanyak 36 peserta didik pada masing-masing kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, dianalisis untuk membandingkan peningkatan pemahaman konsep setelah perlakuan diberikan.

perbedaan penerapan model pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, peningkatan pemahaman konsep ini juga di pengaruhi oleh tingkat keaktifan dan antusias dari peserta didik. Peserta didik pada kelas eksperimen cenderung menunjukkan partisipasi yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, peserta didik pada kelas eksperimen lebih aktif bertanya mengenai penerapan fenomena engklek yang diterapkan, dan berusaha memahami serta mengaitkan konsep-konsep fisika dalam permainan engklek.

Hal tersebut memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan pemahaman konsep dengan peserta didik yang memiliki keaktifan. Sejalan dengan keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran, hal ini didukung dengan penelitian dari Sihaloho et al. (2021) yang menyatakan bahwa keaktifan peserta didik

selama proses pembelajaran memberikan pengaruh terhadap hasil belajar yang dicapai.

Pada penelitian ini, fokus peneliti tidak hanya terbatas pada peningkatan skor pemahaman konsep secara keseluruhan, tetapi juga pada peningkatan skor pada setiap indikator pemahaman konsep. Indikator tersebut diterapkan pada butir soal yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan berdasarkan indikator pemahaman konsep, menurut Wiggins & McTighe (2005) fokus pemahaman konsep hanya mengacu pada tiga aspek utama, yakni menjelaskan (*explanation*), menginterpretasi (*interpretation*), dan menerapkan (*application*). Rata-rata skor *N-Gain* untuk masing-masing aspek dalam indikator pemahaman konsep disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata *Ngain* Per-Indikator Pemahaman Konsep

Indikator	Kelas	<i>N-Gain</i>	Interpretasi
Menjelaskan (<i>Explanation</i>)	Eksperimen	0,752	Tinggi
	Kontrol	0,248	Rendah
Menginterpretasi (<i>Interpretation</i>)	Eksperimen	0,615	Sedang
	Kontrol	0,350	Sedang
Menerapkan (<i>Application</i>)	Eksperimen	0,616	Sedang
	Kontrol	0,257	Rendah

Berdasarkan pada Tabel 3, rata-rata nilai *N-Gain* pada setiap indikator pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan. Pada indikator Menjelaskan (*Explanation*), kelas eksperimen memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,752 dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,248 dengan kategori rendah. Selanjutnya pada indikator pemahaman konsep bagian Menginterpretasi (*Interpretation*), untuk kelas eksperimen memiliki nilai skor *N-Gain* sebesar 0,615 dengan kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan skor *N-Gain* 0,350 dengan kategori sedang juga. Pada indikator pemahaman konsep Menerapkan (*Application*), kelas eksperimen mendapatkan nilai skor *N-Gain* sebesar 0,616 dalam kategori sedang, dan pada kelas kontrol mendapat skor *N-Gain* sebesar 0,257 dengan kategori rendah.

Berdasarkan hasil analisis angket respon peserta didik terhadap penerapan permainan engklek dalam pembelajaran materi kesetimbangan benda tegar, diperoleh data dari 36 peserta didik terdapat 30 peserta didik yang mengisi angket respon siswa, hal tersebut dikarenakan terdapat 2 orang siswa sedang melakukan pelatihan persiapan olimpiade dan 4 orang siswa yang sedang melakukan jadwal pengambilan makanan bergizi gratis (MBG), kemudian 30 peserta didik tersebut diberikan 15 item pernyataan yang diukur menggunakan skala Likert 1-5. Skala Likert digunakan

untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi peserta didik terhadap suatu pembelajaran, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2013). Setiap item pernyataan terdiri atas lima alternatif jawaban, yaitu sangat tidak setuju (1), tidak setuju (2), netral (3), setuju (4), dan sangat setuju (5). Data yang diperoleh kemudian dihitung nilai rata-rata (mean) dan dikonversi ke dalam bentuk persentase untuk menentukan kategori respon peserta didik.

Tabel 4. Presentase Hasil Angket Respon

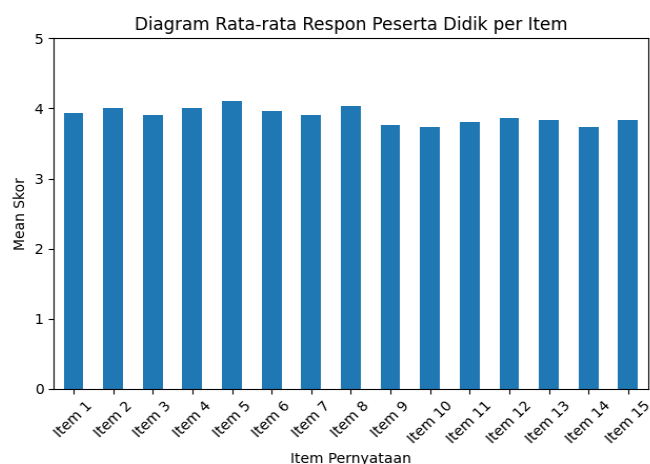
Presentase Hasil	Kategori
(<20%)	Tidak baik
(21-40%)	Kurang baik
(41-60%)	cukup
(61-80%)	baik
(>80%)	Sangat baik

Kategori ini diadopsi berdasarkan standar yang umum digunakan dalam penelitian pendidikan (Sanaky, 2021; Sugiyono, 2013).

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 2, diperoleh nilai rata-rata respon peserta didik sebesar 3,90, yang jika dikonversi ke dalam bentuk persentase berada pada kisaran 78% sehingga termasuk dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum peserta didik memberikan respon positif terhadap penggunaan permainan engklek sebagai media pembelajaran.

Tabel 5 Hasil Angket Respon

Peserta Didik	Mean	SD	Kategori
1	3,93	1,01	Tinggi
2	4,00	0,95	Tinggi
3	3,90	0,96	Tinggi
4	4,00	0,98	Tinggi
5	4,10	0,92	Tinggi
6	3,97	1,03	Tinggi
7	3,90	1,09	Tinggi
8	4,03	0,96	Tinggi
9	3,77	0,94	Tinggi
10	3,73	1,05	Tinggi
11	3,80	0,96	Tinggi
12	3,87	0,86	Tinggi
13	3,83	0,95	Tinggi
14	3,73	0,94	Tinggi
15	3,83	0,91	Tinggi



Gambar 2 Rata-rata Respon Peserta Didik

Pada aspek ketertarikan dan kejelasan media, Item 1 memperoleh nilai rata-rata 3,93 (78,6%) yang menunjukkan bahwa penerapan permainan engklek menarik bagi peserta didik. Item 2 dan Item 4 masing-masing memperoleh nilai rata-rata 4,00 (80%), yang mengindikasikan bahwa alur, peraturan, dan tujuan permainan dapat dipahami dengan baik serta animasi pada video tidak berlebihan dan tetap interaktif. Selain itu, Item 8 memperoleh nilai rata-rata 4,03 (80,6%) yang menunjukkan bahwa penggunaan bahasa Indonesia dalam video sudah baik sehingga isi materi dapat dipahami dengan jelas oleh peserta didik.

Dari aspek efektivitas terhadap pemahaman materi, Item 5 memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,10 (82%), yang menunjukkan bahwa permainan engklek mampu membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Item 3 (3,90 atau 78%) juga menunjukkan bahwa permainan ini efektif diterapkan pada materi pembelajaran. Selanjutnya, Item

9 dengan nilai rata-rata 3,77 (75,4%) menunjukkan bahwa penyajian materi dan kegiatan dalam permainan membantu peserta didik dalam membangun penguasaan konsep. Selain itu, Item 15 dengan nilai rata-rata 3,83 (76,6%) mengindikasikan bahwa permasalahan yang disajikan dalam media turut membantu pemahaman peserta didik terhadap materi.

Pada aspek kejelasan instruksi atau kemudahan penggunaan, Item 6 memperoleh nilai rata-rata 3,97 (79,4%) yang menunjukkan bahwa perintah dalam kegiatan dan latihan soal mudah diikuti dan dilaksanakan. Item 7 memperoleh nilai rata-rata 3,90 (78%) yang menunjukkan bahwa instruksi yang diberikan jelas dan mudah dipahami. Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran memiliki petunjuk penggunaan yang sistematis sehingga memudahkan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Sementara itu, pada aspek manfaat penggunaan yang berkaitan dengan motivasi dan keterlibatan belajar, Item 10 dan Item 14 masing-masing memperoleh nilai rata-rata 3,73 (74,6%), yang menunjukkan bahwa permainan engklek mampu mendorong rasa ingin tahu dan semangat belajar peserta didik. Item 11 (3,80 atau 76%) menunjukkan bahwa peserta didik tidak merasa bosan dalam pembelajaran. Item 12 (3,87 atau 77,4%) menunjukkan bahwa permainan memberikan kepuasan dalam belajar, sedangkan Item 13 (3,83 atau 76,6%) menunjukkan bahwa peserta didik merasa lebih terlibat aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Meskipun nilai pada aspek ini sedikit lebih rendah dibandingkan aspek lainnya, seluruhnya masih berada dalam kategori baik.

Secara keseluruhan, hasil analisis berdasarkan skala Likert menunjukkan bahwa penerapan permainan engklek dalam pembelajaran memperoleh respon positif dari peserta didik dengan kategori baik hingga sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang digunakan tidak hanya menarik dan mudah dipahami, tetapi juga efektif dalam membantu pemahaman konsep serta mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik. Dengan demikian, permainan engklek dapat dinyatakan layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan persepsi peserta didik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis etnofisika terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi kesetimbangan benda tegar. Peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,661, sedangkan kelas

kontrol memperoleh nilai rata-rata N-gain sebesar 0,293 dengan kategori rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *PBL* berbasis etnofisika memberikan peningkatan pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan pembelajaran *PBL* tanpa pendekatan etnofisika.

Efektivitas model pembelajaran juga diperkuat oleh hasil uji *Independent Samples t-test* yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar $< 0,001 < 0,05$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Selain itu, nilai *t* sebesar -7,882 dengan selisih rata-rata sebesar 18,417 poin memperlihatkan adanya perbedaan hasil belajar yang bermakna antara kedua kelompok. Ukuran dampak (*effect size*) yang diperoleh melalui nilai Cohen's *d* sebesar 1,858 berada pada kategori sangat besar, sehingga dapat diartikan bahwa penerapan model *PBL* berbasis etnofisika memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan pemahaman konsep peserta didik.

Respon peserta didik terhadap penerapan *PBL* berbasis etnofisika juga menunjukkan hasil yang positif. Rata-rata skor respon siswa sebesar 3,90 berada pada kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa pembelajaran dinilai menarik, mudah dipahami, membantu memahami konsep fisika, serta mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak SMA Kartika XIX Bandung atas kesediaan dan keterbukaan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung. Dukungan para guru dan staf sekolah, baik dalam pemberian izin maupun kemudahan selama proses pengambilan data, sungguh sangat berarti bagi penulis dan turut berkontribusi pada terselesaikannya penelitian ini dengan baik.

Referensi

- Alfiah, L. C., Qiroah, I. F., Maysaputri, Y., & Saputra, O. (2024). Kajian etnofisika kearifan lokal api tak kunjung padam di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(2), 84–89. <https://doi.org/10.58706/jipp.v2n2.p84-89>
- Astuti, I. A. D., Bhakti, Y. B., & Sumarni, R. A. (2021). Identifikasi Budaya Menjemur Padi "MOE" di Lebak sebagai Sumber Belajar Berbasis Etnofisika. *NUCLEUS*, 2(1), 33–38. <https://doi.org/10.37010/nuc.v2i1.409>
- Dwikoranto, D., Setiani, R., & Widiasih, W. (2021). The effect of PJBL online platform on student collaboration skills and basic science process skills during the Covid-19 Pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 2110 (1), 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2110/1/012021>.
- Fatma, A. N., & Budhi, W. (2018). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap prestasi belajar fisika. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 23–29. <https://doi.org/10.30738/cjipf.v5i1.4141>.
- Habibi, H., Herayanti, L., & Sukroyanti, B. A. (2023). Development of ethnophysics-based teaching materials to improve the self-regulatory skills of prospective physics teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(Special Issue), 724–731. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.6557>.
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving. *American Journal of Physics*, 60(7), 627–636. <https://doi.org/10.1119/1.17117>.
- Kristiyanto, W. H. (2022). Teaching Physics in Scientific Information Disclosure Era Through Daily Physics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2392 (1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2392/1/012028>.
- Kurniawan, B., Dwikoranto, D., & Marsini, M. (2023). Implementasi Problem Based Learning untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa: Studi pustaka. *Practice Of The Science Of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 2 (1), 27–36. <https://doi.org/10.58362/hafecspost.v2i1.28>.
- Lestari, N. A., Hariyono, E., Dwikoranto, D., Prahani, B. K., & Deta, U. A. (2022). Project-based inquiry-science: An innovative learning for thinking, teaching and assessing science-physics. *Momentum: Physics Education Journal*, 6 (1), 86–92.
- Lestari, S. A., Admoko, S., & Suprpto, N. (2022). Identifikasi konsep fisika pada kearifan lokal kayangan api di Kabupaten Bojonegoro. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika)*, 10 (1), 103–113. <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v10i1.4707>
- Lumbangaol, S. T., Marbun, J., & Sijabat, A. (2024). Kajian etnofisika pada pembuatan gerabah langkat Sumatera Utara. *PENDIPA Journal of Science Education*, 8 (2), 277–283. <https://doi.org/10.33369/pendipa.8.2.277-283>
- Njaung, W., Darmadi, W., & Syamsu, D. (2020). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap pemahaman konsep fisika siswa kelas VIII SMP Negeri 6 Palu. *Jurnal Kreatif Online*, 8(2).

- Panis, I. C., Utomo, A. R., & Adi, K. (2023). Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal pada alat musik tradisional untuk meningkatkan pemahaman konsep. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 6 (1), 50-59. <http://doi.org/10.17977/um038v6i12023p050>
- Ramadani, E. M., & Nana, D. (2020). Penerapan Problem Based Learning berbantuan virtual lab Phet pada pembelajaran fisika guna meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA: Literature review. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 8 (2), 87-93.
- Febrianty, W., Saputra, R. D., Al Amri, H., Handayani, R. D., & Putra, P. D. A. (2023). Eksplorasi konsep fisika kesetimbangan benda tegar pada permainan tradisional engklek sebagai bahan pembelajaran fisika. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1).
- Verawati, N. N. S. P., Rokhmat, J., Harjono, A., Makhrus, M., & Sukarso, A. (2025). Integrating ethnoscience-PBL and virtual technology to improve critical thinking skills: A literature review and model design. *TEM Journal*, 14(2), 1878-1894. <https://doi.org/10.18421/TEM142-84>
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.