
Analisis Pemahaman Konsep Hukum Kekekalan Energi Mekanik Mahasiswa Tadris IPA Pada Mata Kuliah Energi Dalam Sistem Kehidupan

Arinta Windiyanti Rokmana¹

¹ IAIN Ponorogo; Indonesia

correspondence e-mail*, rintaawindi@gmail.com¹

Submitted:

Revised: 2024/07/01;

Accepted: 2024/07/11;

Published: 2024/11/02

Abstract

This study aims to analyze the understanding of 3rd semester students of IAIN Ponorogo IPA related to the concept of the law of conservation of mechanical energy in the Energy in Living Systems course. This study was conducted at IAIN Ponorogo on 72 3rd semester students of IPA who were studying the Energy in Living Systems course, using a qualitative descriptive method based on a test of understanding the concept of the law of conservation of mechanical energy. The test consisted of two essay questions, completed in 60 minutes under close supervision, and the results were analyzed using the percentage criteria for understanding the concept from Arikunto (2006). Data analysis showed the distribution of students' understanding and identified areas that needed more attention in learning the concept of the law of conservation of mechanical energy. The results showed that the understanding of 3rd semester students of IAIN Ponorogo IPA regarding the concept of the law of conservation of mechanical energy was still low. The average percentage of understanding for questions on vertical upward motion was 47.22%, while for questions on circular paths it was only 25%. This low understanding was especially evident in more complex concepts, such as circular motion, which required in-depth analysis. The causal factors are the tendency of students to focus more on memorizing formulas and the lack of application practice questions. This study successfully identified that the majority of students have difficulty in connecting the theory of the law of conservation of mechanical energy with its application in practical situations.

Keywords

Energy in Living Systems, Law of Conservation of Mechanical Energy, Science Education, Students



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang mempelajari fenomena alam dengan pendekatan analitis dan logis, melibatkan pemahaman yang mendalam tentang berbagai prinsip, konsep, dan hukum.¹ Di antara

¹ Basuki Basuki et al., "Perjalanan Menuju Pemahaman Yang Mendalam Mengenai Ilmu Pengetahuan: Studi Filsafat Tentang Sifat Realitas," *Jurnal Ilmiah Global Education* 4, no. 2 (2023): 722–34; Saumi Setyaningrum et al.,

semua subjek fisika, materi energi menjadi salah satu aspek penting yang menuntut kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual. Energi dalam fisika mencakup berbagai topik, termasuk hukum kekekalan energi mekanik, yang memerlukan pemahaman sistem dan lingkungan untuk mengapresiasi proses transfer dan transformasi energi.² Sayangnya, banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep ini karena sifatnya yang abstrak dan kompleks.

Analisis pemahaman konsep pada mahasiswa menjadi sangat penting untuk mengevaluasi efektivitas proses pembelajaran dan membantu dalam pengembangan metode pengajaran yang lebih baik. Kajian ini juga bisa memberikan wawasan mendalam tentang seberapa baik mahasiswa dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi praktis dan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, penelitian mengenai pemahaman hukum kekekalan energi mekanik di kalangan mahasiswa menjadi sangat relevan dan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan kurikulum.

Di Indonesia, rendahnya minat terhadap mata pelajaran sains, termasuk fisika, menjadi salah satu permasalahan utama dalam pendidikan.³ Banyak mahasiswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep di baliknya, yang mengakibatkan kesulitan dalam menerapkan teori pada situasi nyata. Hal ini diperparah dengan keterbatasan sumber daya dan metode pengajaran yang kurang interaktif di banyak institusi. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih diperlukan upaya signifikan untuk meningkatkan minat belajar, kualitas pengajaran, dan pendekatan praktis dalam pendidikan sains di Indonesia. Tantangan dalam pembelajaran fisika, khususnya hukum kekekalan energi mekanik, seringkali disebabkan oleh metode belajar yang cenderung fokus pada hafalan rumus daripada pemahaman mendalam.⁴ Rendahnya pemahaman ini juga dipicu oleh kurangnya penerapan konsep dalam konteks kehidupan nyata, yang mengakibatkan mahasiswa tidak mampu menghubungkan teori dengan praktik.

Beberapa penelitian sebelumnya, seperti Barata, (2016) ujian penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan memahami Hukum Kekekalan Energi Mekanik melalui metode

ILMU ALAMIAH DASAR: Prinsip-Prinsip Dasar & Fenomena Alam (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023).

² Wahyu Kumala Sari and Eva Papilaya, "Biotermodinamika: Menggali Energi Dan Keberlanjutan Dalam Sistem Biologis" (PT. Media Penerbit Indonesia, 2024); S T Nyoman Gunantara et al., "Fisika Modern: Misteri Alam Semesta Dan Teori Keajaiban Quantum," 2023.

³ Febri Tia Aldila, Maria Marisa Matondang, and Langgengyoga Wicaksono, "Identifikasi Minat Belajar Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika Di SMAN 1 Muaro Jambi," *JSEP (Journal of Science Education and Practice)* 4, no. 1 (2020): 22–31; Tiyara Khoerunisa and Amirudin Amirudin, "Pengaruh Ice Breaking Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di Kelas III Sekolah Dasar Islam Terpadu Nuurusshiddiq Kedawung Cirebon," *EduBase: Journal of Basic Education* 1, no. 1 (2021): 64–70.

⁴ Jumran Jumran, "Bagaimana Siswa Memahami Penggunaan Rumus Dalam Penyelesaian Kasus Fisika," *SEARCH: Science Education Research Journal* 2, no. 1 (2023): 15–24.

eksperimen siswakelas II semester I SMA Negeri I Bendungan Kabupaten Trenggalek Tahun Ajaran 2010/2011. Lokasi penelitian ini adalah SMA Negeri I Bendungan Kabupaten Trenggalek. Penelitian ini dilakukan dalam rangka pengembangan SMA Negeri I Bendungan yang merupakan salah satu sekolah di Kabupaten Trenggalek. Hasil belajar siswa yang dinyatakan dengan rerata skor tes formatif untuk siklus I sebesar 45,6 Hasil ini cukup tinggi bila dibandingkan pada nilai sebelumnya yaitu 37,4, karena siswa lebih siap dalam mengikuti pelajaran. Pada siklus II rerata skor formatif sebesar 77,55 Hasil dari siklus II lebih baik daripada siklus I, karena siswa sudah terbiasa dengan mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran, terdorong untuk belajar yang lebih baik, serta merasa lebih terbuka kepada teman kelompoknya untuk pemahaman konsep-konsep Hukum Kekekalan Energi Mekanik yang belum dimengerti. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan selama dua siklus dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan Metode eksperimen dapat meningkatkan kemampuan memahami Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada siswa kelas II SMA Negeri I Bendungan Kabupaten Trenggalek.⁵

Penelitian ini difokuskan pada mahasiswa semester 3 Tadris IPA IAIN Ponorogo, yang sedang mempelajari mata kuliah Energi dalam Sistem Kehidupan. Fokus utama adalah menganalisis sejauh mana pemahaman mereka tentang hukum kekekalan energi mekanik, tantangan yang dihadapi, dan kemampuan mereka dalam menerapkan konsep tersebut dalam konteks praktis. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang aspek-aspek pemahaman konsep yang perlu ditingkatkan. Hasil observasi awal di IAIN Ponorogo menunjukkan bahwa 65% mahasiswa semester 3 Tadris IPA masih kesulitan memahami hubungan antara teori dan praktik dalam hukum kekekalan energi mekanik. Sebagian besar mahasiswa hanya mampu menjelaskan definisi dasar tetapi kesulitan menerapkannya dalam pemecahan masalah kompleks atau eksperimen.

Kesenjangan penelitian (*research gap*) penelitian mengenai strategi pengajaran dan dampaknya terhadap pemahaman konsep fisika, studi yang mendalam mengenai analisis pemahaman spesifik terhadap hukum kekekalan energi mekanik masih jarang dilakukan, terutama dalam konteks mahasiswa Tadris IPA. Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan mengeksplorasi pemahaman dan tantangan yang dihadapi mahasiswa pada subtopik ini.

Novelty penelitian ini menyoroti pendekatan analisis pemahaman mahasiswa yang lebih

⁵ Bima Barata, "Penggunaan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Kemampuan Memahami Hukum Kekekalan Energi Mekanik Pada Siswa Kelas II Semester I SMA Negeri 1 Bendungan Kabupaten Trenggalek Tahun Ajaran 2010/2011," *Jurnal Inspirasi Pendidikan* 6, no. 1 (2016): 792–801.

komprehensif dengan mempertimbangkan konteks pembelajaran dan metode yang digunakan, serta menekankan pentingnya evaluasi berkelanjutan selama proses pembelajaran. Penelitian ini juga menekankan aspek aplikatif dalam kehidupan nyata yang sering diabaikan dalam studi sebelumnya. Relevansi dan signifikansi penelitian ini relevan karena memberikan wawasan mengenai pemahaman konsep hukum kekekalan energi mekanik yang merupakan dasar penting dalam fisika. Hasil penelitian ini signifikan untuk dosen dan mahasiswa, guna memperbaiki metode pengajaran dan strategi pembelajaran dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan fisika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman mahasiswa semester 3 Tadris IPA IAIN Ponorogo terkait konsep hukum kekekalan energi mekanik dalam mata kuliah Energi dalam Sistem Kehidupan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di IAIN Ponorogo dengan subjek penelitian adalah 72 mahasiswa semester 3 jurusan Tadris IPA yang sedang menempuh mata kuliah Energi dalam Sistem Kehidupan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan tes.⁶ Tes pemahaman konsep dilakukan menggunakan dua butir soal uraian yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa terhadap hukum kekekalan energi mekanik. Soal-soal ini disusun untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep dasar dan mengaplikasikannya pada situasi nyata.

Tes dilakukan dalam sesi kelas dengan pengawasan ketat untuk memastikan kejujuran dan keakuratan data. Setiap mahasiswa diberi waktu 60 menit untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Kondisi ujian diatur sedemikian rupa agar tenang dan bebas dari gangguan, guna meningkatkan validitas data yang diperoleh. Tes ini dirancang untuk mengevaluasi pemahaman secara mendalam dan bukan hanya sekadar hafalan. Data yang dikumpulkan dari hasil tes diolah dan dianalisis menggunakan kriteria persentase pemahaman konsep yang diadaptasi dari *Arikunto* (2006). Hasil tes kemudian dikelompokkan berdasarkan tingkat pemahaman sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Persentase Pemahaman Konsep

Persentase (%)	Kriteria
$0\% \leq P < 20\%$	Sangat rendah
$20\% \leq P < 40\%$	Rendah
$40\% \leq P < 60\%$	Sedang
$60\% \leq P < 80\%$	Tinggi
$80\% \leq P < 100\%$	Sangat tinggi

Sumber: Arikunto, 2006

⁶ Anselm Strauss and Juliet Corbin, "Penelitian Kualitatif," *Yogyakarta: Pustaka Pelajar* 165 (2003); Nursapia Harahap, "Penelitian Kualitatif," 2020.

Setiap jawaban mahasiswa dievaluasi untuk menentukan tingkat pemahaman mereka, kemudian dihitung persentasenya berdasarkan skala tersebut. Proses analisis data melibatkan langkah-langkah pengkodean untuk mengidentifikasi tema-tema kunci terkait kesulitan dan kekuatan dalam memahami hukum kekekalan energi mekanik. Hasil analisis digunakan untuk memberikan gambaran sebaran pemahaman konsep mahasiswa serta mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian lebih dalam proses pembelajaran. Analisis data ini memberikan gambaran tentang seberapa dalam pemahaman mahasiswa terkait konsep hukum kekekalan energi mekanik, serta seberapa baik mereka mampu mengaitkan teori dengan penerapan praktisnya dalam kehidupan sehari-hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian diperoleh dari jawaban mahasiswa pada tes pemahaman mengenai konsep hukum kekekalan energi. Pada soal pertama mahasiswa diminta untuk menentukan ketinggian maksimum suatu bola yang dilempar vertikal ke atas menggunakan prinsip hukum kekekalan energi pada energi mekanik. Adapun sebaran jawaban mahasiswa pada soal pertama diberikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Sebaran Pola Jawaban Soal Tes Pemahaman Nomor 1

No	Pola Jawaban	Skor	N	%
1	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan • Menuliskan persamaan hukum kekekalan energi mekanik • Menuliskan energi potensial dan energi kinetik pada keadaan awal dan akhir dengan tepat dan rinci • Memahami nilai energi potensial awal adalah nol • Mampu menghitung nilai ketinggian maksimum yang dialami oleh benda dengan tepat 	5	34	47,22
2	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan • Menuliskan persamaan hukum kekekalan energi mekanik • Menuliskan sebagian energi potensial dan energi kinetik pada keadaan awal dan akhir • Tidak memahami nilai energi potensial awal adalah nol • Tidak dapat menghitung nilai ketinggian maksimum 	3	22	30,56
3	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya menuliskan besaran-besaran yang 	0	16	22,22

	diketahui dan ditanyakan			
--	--------------------------	--	--	--

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa 47,22% mahasiswa memahami konsep hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang bergerak secara vertikal. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan menentukan energi potensial dan energi kinetik pada keadaan awal - akhir benda dengan tepat, serta mampu menghitung ketinggian akhir suatu benda dengan benar. Sebanyak 30,56% mampu menentukan sebagian dari energi potensial dan energi kinetik pada keadaan awal - akhir benda dengan tepat, sehingga tidak dapat menghitung ketinggian maksimum dengan benar. Kemudian sebesar 21,33% mahasiswa tidak memahami konsep hukum kekekalan energi yang ditunjukkan dengan hanya menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 47,22% mahasiswa (34 dari 72 mahasiswa) mampu menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan, serta persamaan hukum kekekalan energi mekanik dengan lengkap. Kelompok ini juga bisa mencatat energi potensial dan energi kinetik dengan rinci pada keadaan awal dan akhir, memahami bahwa energi potensial awal bernilai nol, serta mampu menghitung ketinggian maksimum secara tepat. Kelompok ini menunjukkan pemahaman konsep yang baik karena mereka mampu menghubungkan teori dengan perhitungan nyata dan memanfaatkan pemahaman mendalam terkait energi potensial dan energi kinetik dalam situasi dinamis.

Sebaliknya, 30,56% mahasiswa (22 dari 72 mahasiswa) hanya mampu menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan serta persamaan hukum kekekalan energi mekanik, tetapi kurang dalam menuliskan energi potensial dan kinetik secara lengkap. Kelompok ini cenderung tidak memahami bahwa energi potensial awal bernilai nol dan kesulitan menghitung ketinggian maksimum. Pola kesalahan ini menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki pemahaman konsep yang kurang terkait peran energi potensial dalam hukum kekekalan energi mekanik. Kesalahan tersebut menunjukkan bahwa mereka masih bingung dalam mengidentifikasi elemen-elemen penting dalam perhitungan dan pengaplikasiannya pada keadaan nyata.

Terakhir, 22,22% mahasiswa (16 dari 72 mahasiswa) hanya mampu menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan tanpa melanjutkan ke langkah berikutnya. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki pemahaman yang sangat rendah dan cenderung menghafal soal tanpa memahami proses konseptual di baliknya. Kesulitan ini menunjukkan bahwa mereka mungkin mengalami hambatan dalam memahami peran persamaan dan elemen energi dalam hukum kekekalan energi mekanik, serta kesulitan mengaitkan teori dengan

pengaplikasian yang lebih kompleks.

Pada soal kedua, sebuah bola meluncur pada sebuah lintasan yang berbentuk bidang miring dan dihubungkan dengan lintasan berbentuk lingkaran. Mula-mula bola berada di ujung bidang miring dalam keadaan diam. Mahasiswa diminta menentukan ketinggian minimum bidang miring tersebut agar bola dapat berputar 1 lingkaran penuh pada lintasan melingkar. Sebaran pola jawaban yang diberikan mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Sebaran Pola Jawaban Soal Tes Pemahaman Nomor 2

No	Pola Jawaban	Skor	N	%
1	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan besaran-besaran yang diketahui • Menuliskan besaran-besaran yang ditanyakan • Menuliskan persamaan hukum kekekalan energi mekanik $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$ • Dapat menemukan nilai energi kinetik awal adalah nol karena bola berada pada keadaan diam • Dapat menentukan energi kinetik akhir bola dengan mengetahui kecepatan bola pada posisi akhirnya (bola berada pada lintasan melingkar) • Dapat menentukan energi potensial bola ketika berada di titik akhirnya (bola berada pada lintasan melingkar) • Dapat menuliskan energi potensial dan energi kinetik bola pada posisi awal bola dan posisi akhir bola (yang mematuhi hukum kekekalan energi mekanik) dengan detail dan tepat • Dapat menghitung nilai ketinggian minimum dengan tepat 	5	18	25%
2	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan besaran-besaran yang diketahui • Menuliskan besaran-besaran yang ditanyakan • Menuliskan persamaan hukum kekekalan energi mekanik $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$ • Dapat menemukan nilai energi kinetik awal adalah nol karena bola berada pada keadaan diam • Dapat menentukan salah satu diantara energi potensial atau energi kinetik ketika bola berada pada posisi akhirnya (bola berada dalam lintasan melingkar) 	3	28	38,89

	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menuliskan energi potensial dan energi kinetik bola pada posisi awal bola dan posisi akhir bola (yang mematuhi hukum kekekalan energi mekanik) namun tidak lengkap • Tidak dapat menghitung nilai ketinggian minimum 			
3	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan besaran-besaran yang diketahui • Menuliskan besaran-besaran yang ditanyakan • Menuliskan persamaan hukum kekekalan energi mekanik $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$ • Dapat menemukan nilai energi kinetik awal adalah nol karena bola berada pada keadaan diam • Tidak menentukan energi potensial dan energi kinetik ketika bola berada pada posisi akhirnya (bola berada dalam lintasan melingkar) • Tidak dapat menuliskan energi potensial dan energi kinetik bola pada posisi awal bola dan posisi akhir bola • Tidak dapat menghitung nilai ketinggian minimum 	2	14	19,44
4	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan 	0	12	16.67

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa sebanyak 25% mahasiswa mampu memahami konsep hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang bergerak pada lintasan tertentu. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan menentukan energi potensial dan energi kinetik pada keadaan awal - akhir benda secara detail. Disamping itu mahasiswa mampu memahami energi potensial dan energi kinetik pada benda yang bergerak dalam lintasan melingkar, sehingga ketinggian minimum dapat dihitung dengan tepat. Sebanyak 38,89% mampu menuliskan persamaan hukum kekekalan energi mekanik namun tidak dapat menguraikan energi potensial dan kinetik pada kondisi awal dan akhir benda secara detail. Mahasiswa mampu memahami salah satu diantara energi potensial atau energi kinetik pada benda yang bergerak dalam lintasan melingkar, sehingga ketinggian minimum bidang miring tidak dapat dihitung dengan tepat. Kemudian sebesar 19,44% hanya mampu menuliskan persamaan hukum kekekalan energi mekanik dan tidak menuliskan penurunan rumus hukum kekekalan energi mekanik. Selain itu terdapat sebanyak 16,67% mahasiswa tidak memahami konsep hukum kekekalan energi yang

ditunjukkan dengan hanya penulisan besaran yang diketahui dan ditanyakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya 25% mahasiswa (18 dari 72 mahasiswa) yang berhasil menuliskan semua elemen penting, termasuk besaran yang diketahui dan ditanyakan, persamaan hukum kekekalan energi mekanik, serta rincian energi potensial dan kinetik pada posisi awal dan akhir bola. Kelompok ini mampu menentukan bahwa energi kinetik awal adalah nol (karena bola dalam keadaan diam) dan menghitung energi kinetik akhir serta energi potensial pada posisi akhir dengan akurat. Keberhasilan ini menandakan bahwa kelompok ini memiliki pemahaman yang baik mengenai hukum kekekalan energi mekanik serta mampu menerapkannya pada situasi yang melibatkan lintasan melingkar. Mereka menunjukkan kemampuan untuk menghubungkan konsep teoritis dengan penerapan praktis dalam masalah fisika.

Sebaliknya, 38,89% mahasiswa (28 dari 72 mahasiswa) hanya mampu menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan serta persamaan hukum kekekalan energi mekanik. Meskipun mereka memahami bahwa energi kinetik awal bernilai nol, mereka hanya dapat menentukan salah satu dari energi potensial atau energi kinetik pada posisi akhir. Kesulitan menghitung nilai ketinggian minimum menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki pemahaman konsep yang masih parsial, terutama dalam mengintegrasikan semua elemen energi dalam sistem secara menyeluruh. Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa mungkin memahami langkah awal dari proses tetapi kurang mampu mengaplikasikannya hingga akhir.

Pada kelompok ketiga, yang terdiri dari 19,44% mahasiswa (14 dari 72 mahasiswa), hanya mampu menuliskan persamaan hukum kekekalan energi mekanik serta menentukan bahwa energi kinetik awal adalah nol, tetapi tidak dapat melanjutkan ke langkah-langkah selanjutnya, seperti menentukan energi pada posisi akhir. Ini menandakan bahwa mereka memiliki pemahaman konsep yang lemah terkait peran energi kinetik dan potensial dalam lintasan melingkar. Pola kesalahan ini menunjukkan bahwa mereka belum sepenuhnya mengerti penerapan energi kinetik dan potensial dalam proses analitis yang lebih kompleks.

Terakhir, 16,67% mahasiswa (12 dari 72 mahasiswa) hanya mampu menuliskan besaran-besaran yang diketahui dan ditanyakan tanpa melanjutkan ke tahapan penghitungan. Hal ini menandakan bahwa pemahaman mereka sangat rendah, hanya sebatas mengetahui informasi dasar dari soal tanpa mampu memproses lebih lanjut. Kesalahan ini mencerminkan keterbatasan dalam pemahaman konsep dasar hukum kekekalan energi mekanik dan menunjukkan bahwa metode pengajaran yang lebih efektif dan mendalam diperlukan untuk meningkatkan pemahaman mereka.

Mengacu pada kriteria persentase pemahaman konsep pada Tabel 1 diperoleh bahwa pemahaman konsep hukum kekekalan energi pada benda yang bergerak vertikal ke atas tergolong sedang (47,22%) sedangkan pemahaman konsep hukum kekekalan energi pada benda yang bergerak pada lintasan tertentu tergolong rendah (25%). Rendahnya tingkat pemahaman konsep kekekalan energi tersebut dapat disebabkan oleh kurangnya keterampilan mahasiswa dalam memahami permasalahan yang diberikan pada soal. Dalam penelitiannya Riwanto⁷ ditunjukkan bahwa kurangnya keterampilan memahami soal mampu mempengaruhi kemampuan pemahaman konsep pada peserta didik. Suroso⁸ dalam penelitiannya juga menyebutkan bahwa kurangnya ketelitian dalam memahami soal mampu menimbulkan kesalahan dalam pengerjaan tes.

Faktor berikutnya yang dapat menjadi penyebab rendahnya pemahaman konsep adalah kurang terlibatnya mahasiswa dalam proses penemuan konsep, sehingga mahasiswa cenderung untuk menghafal rumus⁹ (Fadhilah & Mufit, 2020). Peningkatan kembali terhadap pemahaman konsep hukum kekekalan energi mahasiswa Tadris IPA merupakan hal yang perlu untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan agar mahasiswa mampu seutuhnya mengembangkan kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik. Agar terbentuk mahasiswa yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan inovatif terlebih dahulu mahasiswa dituntut untuk paham akan suatu konsep materi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori belajar konstruktivis yang menyatakan bahwa pemahaman konsep yang mendalam dicapai ketika mahasiswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Menurut Bruner (1966), pembelajaran yang efektif adalah ketika siswa terlibat dalam proses penemuan pengetahuan.¹⁰ Dalam konteks ini, hasil penelitian yang menunjukkan bahwa 47,22% mahasiswa memiliki pemahaman konsep sedang dan hanya 25% yang memiliki pemahaman tinggi dalam soal terkait lintasan melingkar menunjukkan adanya keterbatasan

⁷ Riwanto, D., Azis, A., dan Arafah, K., "Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-soal Fisika Kelas XII MIA SMA Negeri 3 Soppeng". *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)* (2019) Jilid 15 No. 2 hal: 23-31.

⁸ Suroso. "Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-soal Fisika Termodinamika pada Siswa SMA Negeri 1 Magetan". *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains* (2016) Vol.4, No. 1: 14.

⁹ Fadhilah, A., & Mufit, F. "Analisis Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Siswa Berbasis Konflik Kognitif pada Materi Gerak Lurus dan Gerak Parabola". *Pillar of Physics Education*, Vol 13. No 1 (2020) 57-64.

¹⁰ Lina Rosmawati and Haryanti Sapti Rahayu, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Penerapan Discovery Learning Pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas VIII," in *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN PROFESI GURU*, vol. 3, 2024, 1540–45; Ahmad Royani and Evi Muafia, "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Interaktif Pada Materi Huruf Hijaiyah Bersambung Dan Harakat Di Kelas II SD Negeri 1 Plalangan Situbondo," *JOURNAL OF PEDAGOGICAL AND TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT* 1, no. 1 (2024): 160–69.

dalam metode pembelajaran tradisional yang berfokus pada hafalan. *Riwanto (2020)* juga menunjukkan bahwa rendahnya keterampilan dalam memahami soal dapat mempengaruhi pemahaman konsep, sedangkan *Suroso (2018)* menekankan bahwa ketelitian dalam memahami soal sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pengerjaan tes.

Teori *Fadhilah & Mufit (2020)* tentang pentingnya pendekatan aplikatif dalam pembelajaran fisika mendukung temuan ini, yaitu mahasiswa yang tidak terlibat secara langsung dalam eksplorasi dan eksperimen cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami maknanya. Rendahnya pemahaman konsep ini mengimplikasikan perlunya metode pengajaran yang lebih kontekstual dan interaktif, di mana mahasiswa bisa melihat penerapan hukum kekekalan energi mekanik dalam skenario nyata, seperti eksperimen laboratorium atau simulasi digital.

Hasil dan implikasi mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran yang lebih aplikatif dan eksperimen berbasis masalah dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Mahasiswa yang tidak hanya diajarkan teori, tetapi juga diberikan kesempatan untuk mengaplikasikan konsep dalam simulasi atau eksperimen, lebih mungkin untuk memahami peran energi potensial dan kinetik secara menyeluruh. Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa institusi pendidikan perlu mempertimbangkan penyesuaian kurikulum untuk mengintegrasikan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis proyek.

Untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep hukum kekekalan energi mekanik, ada beberapa rekomendasi pembelajaran berbasis temuan yang dapat diterapkan. Pertama, pendekatan pembelajaran berbasis proyek adalah salah satu metode yang efektif. Dosen dapat merancang proyek kecil yang meminta mahasiswa menerapkan hukum kekekalan energi mekanik dalam situasi nyata. Misalnya, mahasiswa dapat diminta untuk melakukan percobaan sederhana yang mengukur energi kinetik dan energi potensial dalam konteks yang mudah dipahami, seperti gerakan bola pada bidang miring atau ayunan. Melalui pendekatan ini, mahasiswa diharapkan dapat mengaitkan teori dengan fenomena fisik yang mereka amati langsung, sehingga pemahaman terhadap konsep-konsep abstrak tersebut menjadi lebih konkret.

Kedua, penggunaan simulasi digital dapat menjadi alternatif efektif dalam membantu mahasiswa memvisualisasikan konsep-konsep yang mungkin sulit dipahami hanya dengan teori. Aplikasi simulasi fisika interaktif memungkinkan mahasiswa mengeksplorasi konsep energi mekanik dalam berbagai konteks, seperti lintasan melingkar atau tabrakan benda. Melalui visualisasi ini, mahasiswa dapat melihat bagaimana energi kinetik dan energi potensial berubah dalam berbagai keadaan tanpa terbatas oleh fasilitas laboratorium. Ini sangat relevan untuk

mengatasi keterbatasan sarana dan prasarana, khususnya ketika praktik langsung tidak memungkinkan.

Ketiga, eksperimen laboratorium terpandu juga sangat dianjurkan. Dengan melibatkan mahasiswa dalam eksperimen fisik di laboratorium, mereka akan memiliki kesempatan untuk menyaksikan langsung perubahan energi potensial menjadi energi kinetik dan sebaliknya. Eksperimen ini, jika dilakukan secara terpandu, akan mempermudah mahasiswa dalam memahami langkah-langkah percobaan dan konsep dasar yang diukur. Pengalaman langsung ini membantu memperkuat pemahaman konseptual mereka karena mereka bisa merasakan sendiri proses transformasi energi sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik. Keempat, metode pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok atau *peer teaching* dapat diimplementasikan untuk memperkaya pemahaman mahasiswa melalui interaksi dengan rekan-rekan mereka. Dalam diskusi kelompok, mahasiswa diajak untuk membahas dan saling menjelaskan konsep hukum kekekalan energi mekanik, sehingga mereka bisa belajar dari berbagai sudut pandang. *Peer teaching* atau pengajaran sesama teman juga efektif, karena dengan menjelaskan konsep kepada orang lain, mahasiswa dapat memperkuat pemahaman mereka sendiri serta menyelesaikan kesenjangan pengetahuan yang mungkin ada.

Terakhir, pelatihan analisis soal juga perlu diterapkan. Dalam hal ini, dosen dapat memberikan sesi khusus untuk mengajarkan strategi menganalisis soal secara mendalam. Melalui sesi ini, mahasiswa akan dilatih dalam menguraikan informasi dari soal, mengidentifikasi konsep-konsep kunci, dan menyusun langkah-langkah penyelesaian yang logis. Pelatihan ini tidak hanya meningkatkan ketelitian mereka tetapi juga memperdalam pemahaman konseptual terhadap hukum kekekalan energi mekanik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa semester 3 Tadris IPA IAIN Ponorogo terhadap konsep hukum kekekalan energi masih tergolong rendah. Skor persentase pemahaman untuk soal mengenai gerak vertikal ke atas adalah 47,22%, sedangkan soal mengenai lintasan melingkar hanya mencapai 25%. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman konsep mahasiswa terkait hukum kekekalan energi mekanik belum optimal, terutama pada aspek yang lebih kompleks seperti gerak pada lintasan melingkar. Temuan ini selaras dengan teori bahwa pemahaman konsep fisika yang baik memerlukan pendekatan belajar yang lebih aplikatif, bukan hanya hafalan rumus. Kecenderungan mahasiswa yang berfokus pada hafalan dan kurangnya

latihan soal aplikasi berkontribusi pada rendahnya tingkat pemahaman ini. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tujuan analisis untuk mengungkap tingkat pemahaman konsep mahasiswa terkait hukum kekekalan energi telah tercapai. Penelitian ini mengungkap bahwa meskipun sebagian mahasiswa memiliki pemahaman konsep yang memadai, mayoritas masih kesulitan dalam mengaitkan teori dengan penerapan praktis, terutama pada soal yang memerlukan analisis mendalam.

Untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai konsep hukum kekekalan energi, direkomendasikan beberapa langkah konkret. Pertama, implementasi eksperimen laboratorium terpandu sangat penting, di mana mahasiswa bisa mengukur dan mengamati secara langsung perubahan energi kinetik dan potensial, yang membantu mereka memahami konsep secara lebih mendalam tanpa bergantung pada hafalan. Selain itu, penggunaan simulasi digital yang menampilkan visualisasi gerak benda dalam lintasan vertikal dan melingkar dapat memudahkan mahasiswa dalam memvisualisasikan konsep yang sulit. Dosen juga dapat menyediakan latihan soal aplikatif yang mengarahkan mahasiswa untuk menerapkan konsep dalam konteks kehidupan nyata, sehingga mereka terdorong untuk berpikir kritis dan kreatif. Pendekatan kolaboratif melalui *peer teaching* atau diskusi kelompok, di mana mahasiswa saling menjelaskan konsep, juga efektif untuk memperkuat pemahaman konseptual mereka.

Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa kurikulum dan metode pengajaran di institusi pendidikan tinggi perlu disesuaikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan aplikatif. Dosen harus mempertimbangkan untuk mengintegrasikan metode pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan laboratorium agar mahasiswa lebih memahami dan mampu menerapkan hukum kekekalan energi mekanik dalam berbagai situasi. Rekomendasi utama dari penelitian ini adalah memperbanyak penggunaan metode pembelajaran berbasis pengalaman dan eksperimen. Selain itu, metode pengajaran perlu diperbarui untuk mengurangi ketergantungan pada hafalan dan meningkatkan kemampuan analitis mahasiswa. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti jumlah subjek penelitian yang terbatas pada satu angkatan dan hanya menggunakan dua butir soal sebagai instrumen tes. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melibatkan subjek yang lebih luas dan mengembangkan instrumen tes yang lebih bervariasi untuk memberikan hasil yang lebih representatif.

REFERENCES

Aldila, Febri Tia, Maria Marisa Matondang, and Langgengyoga Wicaksono. "Identifikasi Minat Belajar Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika Di SMAN 1 Muaro Jambi." *JSEP (Journal of Science Education and Practice)* 4, no. 1 (2020): 22–31.

- Barata, Bima. "Penggunaan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Kemampuan Memahami Hukum Kekekalan Energi Mekanik Pada Siswa Kelas II Semester I SMA Negeri 1 Bendungan Kabupaten Trenggalek Tahun Ajaran 2010/2011." *Jurnal Inspirasi Pendidikan* 6, no. 1 (2016): 792–801.
- Basuki, Basuki, Arif Rahman, Dase Erwin Juansah, and Lukman Nulhakim. "Perjalanan Menuju Pemahaman Yang Mendalam Mengenai Ilmu Pengetahuan: Studi Filsafat Tentang Sifat Realitas." *Jurnal Ilmiah Global Education* 4, no. 2 (2023): 722–34.
- Harahap, Nursapia. "Penelitian Kualitatif," 2020.
- Jumran, Jumran. "Bagaimana Siswa Memahami Penggunaan Rumus Dalam Penyelesaian Kasus Fisika." *SEARCH: Science Education Research Journal* 2, no. 1 (2023): 15–24.
- Khoerunisa, Tiyyara, and Amirudin Amirudin. "Pengaruh Ice Breaking Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di Kelas III Sekolah Dasar Islam Terpadu Nuurusshiddiiq Kedawung Cirebon." *EduBase: Journal of Basic Education* 1, no. 1 (2021): 64–70.
- Nyoman Gunantara, S T, M T Prof Dr Drs Anak Agung, M T Ngurah Gunawan, I Gusti Agung Ayu Ratnawati, I Gusti Agung Putra Adnyana, M Si, Nyoman Wendri, Anggit Fuadi, and S Sos. "Fisika Modern: Misteri Alam Semesta Dan Teori Keajaiban Quantum," 2023.
- Rosmawati, Lina, and Haryanti Sapti Rahayu. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Penerapan Discovery Learning Pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas VIII." In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN PROFESI GURU*, 3:1540–45, 2024.
- Royani, Ahmad, and Evi Muafia. "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Interaktif Pada Materi Huruf Hijaiyah Bersambung Dan Harakat Di Kelas II SD Negeri 1 Plalangan Situbondo." *JOURNAL OF PEDAGOGICAL AND TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT* 1, no. 1 (2024): 160–69.
- Sari, Wahyu Kumala, and Eva Papilaya. "Biotermodinamika: Menggali Energi Dan Keberlanjutan Dalam Sistem Biologis." PT. Media Penerbit Indonesia, 2024.
- Setyaningrum, Saumi, Vidya Setyaningrum, Novia Novia, Suci Nurmatin, Arya Dwi Candra, Mirnawati Mirnawati, Nur Azizah, Centhya Victorin Maitimu, Syam Hadinugraha, and Rahmiati Darwis. *ILMU ALAMIAH DASAR: Prinsip-Prinsip Dasar & Fenomena Alam*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- Strauss, Anselm, and Juliet Corbin. "Penelitian Kualitatif." *Yogyakarta: Pustaka Pelajar* 165 (2003).