

Analisis Integrasi Pengetahuan Siswa Pada Konsep Usaha Dan Energi

Analysis of Student Knowledge Integration on the Concept of Work and Energy

Khofifah^{1*}, Haeruddin², Muhammad Zaky³, Andi Ulfah Khuzaimah⁴

¹Universitas Tadulako

*Corresponding Author: : fkhofifah2802@gmail.com

Kata Kunci

Integrasi
Pemahaman Konsep
Usaha dan Energi
Miskonsepsi

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendeskripsikan integrasi pengetahuan siswa pada konsep usaha dan energi. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sindue berjumlah 16 siswa. Teknik pengumpulan data berupa tes pada materi usaha dan energi yang menggunakan tes berwujud esay, kemudian 3 siswa dipilih menjadi responden dengan kategori yang memiliki hasil jawaban dari yang tertinggi, sedang dan terendah, selanjutnya akan dilakukan wawancara kepada 3 responden untuk mengkonfirmasi integrasi pengetahuan konsep siswa terhadap soal yang telah dikerjakan. Analisis data dilakukan dengan mencari persentase integrasi pengetahuan siswa dari masing-masing soal yang telah diberikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik dalam integrasi pengetahuan konsep usaha dan energi masih tergolong rendah dengan persentase rata-rata sebesar 52,41 %. Persentase pemahaman terhadap soal pada butir pertama yaitu 78,12%, pada butir soal ke dua yaitu 41,1%, pada butir soal ke tiga yaitu 43,75%. Kesulitan integrasi pengetahuan konsep usaha dan energi disebabkan adanya miskonsepsi dalam proses pembelajaran.

Keywords

Integration
Concept Understanding
Work and Energy
Misconception

ABSTRACT

This study was conducted with the aim of describing the integration of students' knowledge of the concept of work and energy. This type of research is descriptive research with a qualitative approach. The subjects of this study were 16 students of class XI D of SMA Negeri 1 Sindue. The data collection technique is in the form of a test on the material of work and energy using an essay test, then 3 students are selected as respondents with categories that have the highest, medium and lowest answer results, then interviews will be conducted with 3 respondents to confirm the integration of students' conceptual knowledge with the questions that have been worked on.. Data analysis was carried out by finding the percentage of integration of students' understanding of each question that had been given. The results showed that students in the integration of knowledge the concept of work and energy were still relatively low with an average percentage of 52.41%. The percentage of knowledge of the questions on the first item was 78.12%, on the second question item was 41.1%, on the third question item was 43.75%. The difficulty of integrating knowledge the concept of work and energy was caused by misconceptions in the learning process.

©2025 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 28/05/2025; Revised 01/06/2025; Accepted 12/06/2025; Available Online 31/08/2025

How to cite: Khofifah, K., Haeruddin, H., Zaky, M., & Khuzaimah, A. U. (2025). Analisis integrasi pengetahuan siswa pada konsep usaha dan energi. *JPFT: Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 13(2), 115–124.

PENDAHULUAN

Usaha dan energi adalah dua konsep yang saling terkait dan memiliki aplikasi luas dalam berbagai disiplin ilmu dan kehidupan sehari-hari. Pemahaman yang mendalam mengenai hubungan antara usaha dan energi sangat penting bagi siswa untuk bisa menerapkan konsep ini dalam pemecahan masalah yang kompleks. Ketidakmampuan dalam mengintegrasikan konsep-konsep ini dapat mengakibatkan miskonsepsi dan kesalahan dalam menjawab soal atau melakukan eksperimen.

Penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi berbagai miskonsepsi dan kesulitan belajar yang dialami siswa terkait konsep usaha dan energi. Misalnya, siswa sering mengalami kebingungan dalam membedakan antara konsep usaha, energi kinetik, dan energi potensial (Lawson & McDermott, 1987; Duit, 1984). Selain itu, siswa juga seringkali kesulitan dalam menerapkan prinsip kekekalan energi pada situasi-situasi yang kompleks (Doménech et al., 2007). Penelitian Liu et al. (2017) juga menunjukkan bahwa mengembangkan struktur pengetahuan yang terintegrasi dan mencapai pemahaman konseptual yang mendalam tentang usaha dan energi dapat menjadi tantangan dalam pembelajaran. Oleh karena itu untuk dapat membantu siswa memahami konsep usaha dan energi secara komprehensif, diperlukan upaya untuk menganalisis bagaimana siswa mengintegrasikan berbagai pengetahuan yang mereka miliki.

Tong et al. (2023) menunjukkan bahwa untuk mengatasi masalah ketidakmampuan dalam mengintegrasikan konsep pengetahuan, sejumlah metode pembelajaran baru telah dikembangkan. Beberapa model populer termasuk instruksi berbasis inkuiri, instruksi rekan, instruksi berbasis pemodelan, dan pendekatan integrasi pengetahuan. Metode instruksional adalah pendekatan integrasi pengetahuan yang telah dieksplorasi dalam berbagai konsep fisika. Penelitian Nie et al. (2019) menemukan bahwa pendekatan instruksi baru yang dirancang untuk secara khusus menargetkan pembentukan hubungan antara fragmen gaya dan konsep gerak melalui ide sentral terbukti efektif dalam membantu siswa mengembangkan struktur pengetahuan yang lebih terintegrasi dan mencapai kinerja yang lebih baik dalam pengujian konseptual. Liu et al. (2022) menemukan bahwa metode instruksional terbukti efektif bagi siswa mengonstruksi pengetahuan dalam bidang sirkuit listrik dan merancang instruksi yang dapat mempromosikan integrasi pengetahuan yang lebih efektif dalam mempelajari topik ini.

Integrasi pengetahuan sangat penting untuk mencapai konseptual yang mendalam, karena hal itu mengharuskan siswa untuk mengembangkan struktur pengetahuan yang terhubung dengan baik melalui gagasan sentral dari suatu konsep (Nie et al., 2019). Kerangka integrasi pengetahuan memodelkan pemahaman konseptual siswa dan perilaku pemecahan masalah berdasarkan keterhubungan dalam struktur pengetahuan mereka (Kubsch et al., 2018). Siswa pemula memiliki struktur pengetahuan yang terfragmentasi di mana potongan-potongan pengetahuan terhubung secara lokal dengan konteks familiar yang mereka temui dalam buku teks (Chen et al., 2020). Pada tingkat menengah, siswa telah mengembangkan struktur pengetahuan yang terintegrasi. Siswa dapat memberikan penjelasan yang masuk akal atas pertanyaan-pertanyaan dalam konteks yang akrab tetapi mengalami kesulitan ketika menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam konteks yang asing (Bao et al., 2006). Siswa pada tingkat ahli telah mengembangkan struktur pengetahuan yang terintegrasi sampai pada titik di mana semua bagian pengetahuan terhubung dengan baik yang memungkinkan mereka mencapai pemahaman konsep yang mendalam dan mampu memecahkan masalah dalam konteks baru (Linn, 2006). Penelitian yang dilakukan oleh Liu et al. (2017) menunjukkan bahwa model kerangka konseptual dapat secara efektif menggambarkan struktur pengetahuan siswa pada berbagai tingkat integrasi pengetahuan.

Lindsey et al. (2009) menemukan beberapa kesulitan yang dialami siswa berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menghubungkan usaha dengan perubahan energi dalam suatu sistem. Dengan menggunakan metode kerangka konseptual yang bertujuan memberikan pemahaman mendalam tentang konsep usaha dan energi dapat secara efektif mengembangkan struktur pengetahuan siswa yang lebih terintegrasi.

Penelitian Tong et al. (2023) memberikan bukti bahwa model kerangka konseptual dapat digunakan untuk menganalisis sejauh mana integrasi pengetahuan siswa, yang selanjutnya dapat menginformasikan desain pengajaran yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman yang mendalam. Hasil penelitian ini mengungkapkan perkembangan umum integrasi pengetahuan dari struktur yang terfragmentasi menjadi struktur yang terintegrasi. Dalam proses ini, membangun pemahaman yang baik tentang gagasan utama, teorema usaha dan energi, memainkan peran penting dalam mengintegrasikan berbagai komponen pengetahuan. Namun, hasil penilaian dalam penelitian ini menunjukkan bahwa setelah pengajaran berbasis ceramah, sebagian besar siswa berada pada tingkat integrasi pengetahuan menengah dengan pemahaman yang lemah terhadap gagasan utama dan struktur pengetahuan yang terhubung sebagian. Penilaian usaha dan energi mekanik berbasis kerangka konseptual dapat membantu mengidentifikasi integrasi pengetahuan serta hubungan spesifik yang perlu dikembangkan siswa untuk meningkatkan integrasi pengetahuan.

Dengan mengintegrasikan berbagai aspek, penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang proses integrasi pengetahuan siswa pada konsep usaha dan energi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap literatur yang ada dan membuka jalan bagi pendekatan yang lebih efektif dalam mengajarkan konsep-konsep fisika yang kompleks.

Penelitian ini berfokus pada penggabungan berbagai bentuk pengetahuan yang dimiliki siswa, seperti pengetahuan konseptual pemahaman siswa tentang usaha dan energi. Dengan mendeskripsikan proses integrasi ini, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana siswa mampu menghubungkan berbagai jenis pengetahuan dalam memahami konsep usaha dan energi secara menyeluruh.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif. yaitu penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk memberikan gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan secara objektif dengan fakta-fakta yang ada. Penelitian ini dilaksanakan SMA Negeri 1 Sindue, Waktu penelitian dilakukan pada tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sindue yang berjumlah 16 orang siswa dan dilakukan pemilihan responden dengan cara mengelompokkan siswa menjadi 3 kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Sumber data diperoleh dari hasil tes essay serta wawancara pada 3 responden.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, di antaranya: wawancara dan test. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes esai dan pedoman wawancara. Pada penelitian ini untuk mengetahui pemahaman konsep usaha dan energi digunakan instrumen tes berupa esai sebanyak 3 butir soal, tentang pemahaman konsep usaha dan energi yang telah divalidasi oleh validator ahli. Karakteristik tes esai ini dirancang untuk menggali integrasi pengetahuan siswa dengan mencakup pertanyaan yang menggabungkan konsep teoretis dari usaha dan energi. Soal-soal tersebut menuntut siswa untuk menganalisis, dan mengevaluasi berbagai situasi yang menguji pemahaman mereka terhadap hubungan antara usaha, energi kinetik, energi potensial, dan hukum kekekalan energi. Tes ini memastikan bahwa

siswa tidak hanya memahami konsep secara terpisah, tetapi mampu mengintegrasikannya dalam penyelesaian masalah yang lebih kompleks.

Peneliti melakukan wawancara kepada responden dengan menggunakan panduan wawancara. Adapun panduan wawancara yang digunakan yaitu panduan wawancara semi terstruktur. Hal ini dimaksudkan agar peneliti dapat memberikan pertanyaan lain diluar pertanyaan pada panduan wawancara sepanjang pertanyaan tersebut digunakan untuk menggali data yang diperlukan. Wawancara bertujuan untuk mengkonfirmasi dan mempertegas jawaban siswa secara lebih mendalam tentang pemahaman konsep usaha dan energi.

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini diolah menggunakan teknik analisis deskriptif dengan menghitung nilai kemampuan pemahaman konsep siswa dan nilai rata-rata siswa kemudian di kelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan kriteria tingkat gain.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Gain

No.	Persentase	Kategori
1	Nilai >74,04	Tinggi
2	$61,96 \leq \text{Nilai} \leq 74,04$	Sedang
3	Nilai < 61,96	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan disalah satu Sekolah Menengah Atas Negeri, tepatnya di SMA Negeri 1 Sindue pada siswa kelas XI IPA 1. Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes essay kepada subjek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA 1 yang berjumlah 16 orang yang telah mempelajari materi Usaha dan Energi. Pengisian soal dilaksanakan pada jam pelajaran fisika, selama satu jam pelajaran fisika. Penggunaan jam Pelajaran fisika ini dilakukan dengan persetujuan kepala sekolah dan guru mata Pelajaran fisika.

Analisis Hasil Tes Esai

Adapun Hasil dari penelitian analisis integrasi pemahaman konsep yang telah dilakukan pada siswa kelas SMA Negeri 1 Sindue pada pokok bahasan usaha dan energi dengan menggunakan tes esai yang berjumlah 3 nomor disajikan pada tabel 2

Tabel 2. Analisis Hasil Tes Pemahaman Konsep pada siswa kelas XI IPA SMAN 1 Sindue

No	Nama Siswa	Nilai	Kategori
1	N H V	71,4	Sedang
2	A S	21,4	Rendah
3	A R	25	Rendah
4	M Z	89,2	Tinggi
5	A	71,4	Sedang
6	R	42,8	Rendah
7	F	50	Rendah
8	F	42,8	Rendah
9	S	50	Rendah
10	Z Y	85,7	Tinggi
11	S	39,2	Rendah
12	S A R	71,4	Sedang
13	N F	71,4	Sedang
14	R T	71,4	Sedang

15	S P	14,28	Rendah
16	A M R	21,4	Rendah
	Jumlah Skor	838,7	
	Rata-Rata Skor	52,41	

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep yang diperoleh siswa hanya sampai pada kategori kurang sekali. Hal ini disebabkan karena siswa tersebut yang menjadi sampel penelitian tidak memahami sepenuhnya materi yang diajarkan. Siswa menganggap bahwa Pelajaran fisika khususnya pada materi usaha dan energi terlalu sulit untuk dipahami.

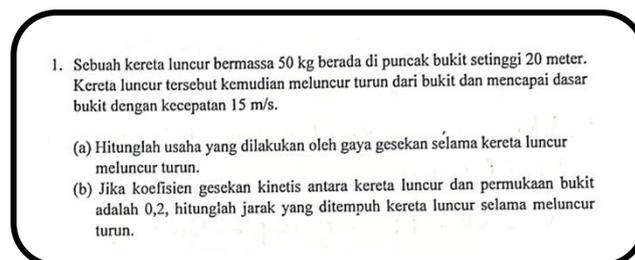
Responden tersebut ditentukan berdasarkan kategori tinggi, sedang, dan rendah yang sudah ditetapkan melalui hasil nilai yang sudah didapatkan dari hasil tes pemahaman menghubungkan konsep yang telah dikerjakan oleh siswa. Responden yang ditetapkan berdasarkan kategori berjumlah 3 orang, jadi peneliti hanya dapat mengambil sampel untuk wawancara yaitu 1 dari kategori tinggi, 1 dari kategori sedang, dan 1 dari kategori rendah.

Tabel 3. Persentase Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Kategori

No	Nama Siswa	Nilai	Kategori
1	M Z (R-01)	89,2	Tinggi
2	A (R-02)	71,4	Sedang
3	A R (R-03)	25	rendah

Analisis Hasil Wawancara

Soal nomor 1



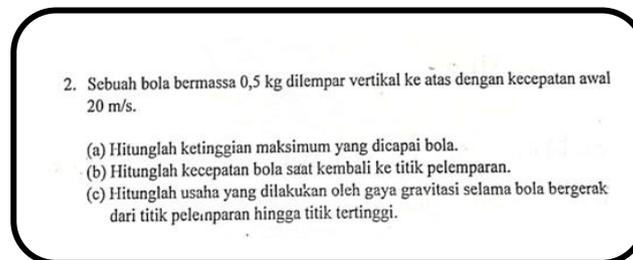
Gambar 1. Kutipan soal tentang usaha pada kereta luncur

Pada soal tentang menghitung usaha pada kereta luncur, R-01 dapat menyelesaikan soal dengan benar dan responden dapat memahami serta dapat menghubungkan konsep. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dimana R-01 mengatakan bahwa “*semuanya saling terhubung kak karna, saat benda jatuh bebas, energi potensial gravitasi berkurang seiring penurunan ketinggian, sementara energi kinetik meningkat karena percepatan. Total energi mekanik tetap konstan jika tidak ada gaya luar seperti gesekan yang bekerja* “. Dari wawancara dapat disimpulkan bahwa responden memberikan penjelasan yang berkaitan dengan materi.

R-02 dapat memahami konsep fisika dengan baik. Pada soal tentang menghitung usaha pada kereta luncur, R-02 dapat menyelesaikan soal dengan benar dan responden dapat memahami konsep. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dimana R-02 mengatakan bahwa “*Karena usaha saling terhubung dengan energi potensial gravitasi kereta luncur di puncak bukit dan energi kinetik kereta luncur saat mencapai dasar bukit. Usaha yang dilakukan oleh gaya gesekan sama dengan gaya gesekan dikali jarak yang ditempuh* “. Dari wawancara dapat disimpulkan bahwa responden memberikan penjelasan yang berkaitan dengan materi.

R-03 dapat memahami konsep fisika dengan baik. Pada soal tentang menghitung usaha pada kereta luncur, R-03 dapat menyelesaikan soal dengan benar dan responden dapat memahami konsep. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dimana R-03 mengatakan bahwa “*Sebelum menghitung usaha gaya gesekan selama kereta meluncur turun, saya menentukan terlebih dahulu energi potensial gravitasi kereta luncur dan energi kinetik kereta luncur, karna keduanya saling terhubung* “. Hasil wawancara menegaskan bahwa R-03 dapat memahami maksud soal dan dapat menyelesaikan secara tepat.

Soal nomor 2



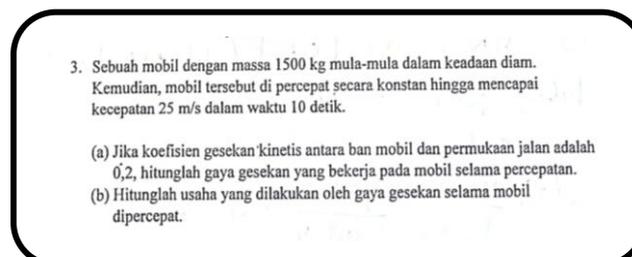
Gambar 2. Kutipan soal tentang hukum kekekalan energi

Berdasarkan gambar 2, R-01 dapat memahami konsep fisika dengan baik. R-01 dapat menyelesaikan soal dengan benar dan responden dapat memahami konsep. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dimana R-01 mengatakan bahwa “*bola dilempar vertikal ke atas memiliki energi potensial gravitasi karena posisinya yang tinggi. Jika bola tersebut jatuh, energi potensialnya akan berubah menjadi energi kinetik seiring dengan peningkatan kecepatannya saat jatuh. Ini menunjukkan adanya hubungan antara energi potensial dan energi kinetik, yang merupakan bagian dari konsep energi mekanik* “. Dari hasil wawancara menegaskan bahwa R-01 dapat memahami maksud soal dan dapat menyelesaikan secara tepat.

R-02 tidak mampu menjawab soal dengan benar dan tepat dimana responden mengatakan bahwa “*saya lupa rumus dalam menyelesaikan soal* “. Dari kutipan jawaban R-02 tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal serta tidak dapat menentukan persamaan secara lengkap sehingga tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar.

Sedangkan R-03 tidak menjawab soal. dimana siswa tidak menjawab pertanyaan yang artinya siswa mengosongkan jawaban. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dimana R-03 mengatakan bahwa “*tidak mengetahui rumus untuk mengerjakan soal ini sehingga tidak dikerjakan*”. Dapat disimpulkan bahwa responden R-03 tidak dapat menghubungkan konsep usaha dan energi, sehingga tidak menjawab soal nomor 2.

Soal nomor 3



Gambar 3. Kutipan soal nomor 3

R-01 mengatakan bahwa “*Karena saling terhubung dalam menentukan gerak dan energi suatu benda. Percepatan menggambarkan perubahan kecepatan benda akibat gaya yang bekerja, usaha mengukur energi yang ditransfer oleh gaya tersebut, dan koefisien gesekan*

menentukan kekuatan antara dua permukaan yang bersentuhan”. Responden dapat menentukan persamaan yang digunakan pada proses penyelesaian soal dengan baik sehingga dalam proses penyelesaian soal yang menandakan responden cukup teliti dalam menyelesaikan soal.

R-02 mampu menjawab dengan tepat dan lengkap. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dimana R-02 mengatakan bahwa “Ketika sebuah benda bergerak di atas permukaan dengan gesekan, percepatan yang dialaminya dipengaruhi oleh gaya yang bekerja padanya. Usaha yang dilakukan pada benda tersebut berkaitan dengan gaya total yang bekerja dan jarak yang ditempuh “. Pernyataan pada wawancara menegaskan bahwa R-02 dapat memahami maksud soal dengan baik. Responden dapat menentukan persamaan yang digunakan pada proses penyelesaian soal dengan baik.

Sedangkan R-03 tidak menjawab soal. dimana siswa tidak menjawab pertanyaan yang artinya siswa mengosongkan jawaban. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dimana R-03 mengatakan bahwa “tidak mengetahui rumus untuk mengerjakan soal ini sehingga tidak dikerjakan”. Dapat disimpulkan bahwa responden R-03 tidak dapat menghubungkan konsep usaha dan energi, sehingga tidak menjawab soal nomor 3.

Pembahasan

Penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan integrasi pengetahuan siswa pada konsep usaha dan energi di SMA Negeri 1 Sindue. Penelitian ini dilakukan pada tahun ajaran 2024/2025. Adapun aspek yang diteliti yaitu berupa jawaban peserta didik di dalam kelas XI D yang berjumlah 16 orang yang diberikan soal esai sebanyak 3 butir soal, kemudian setelah seluruh siswa mengerjakan semua soal yang diberikan. Setelah siswa mengerjakan seluruh soal selanjutnya peneliti memilih 3 responden yang akan dikelompokkan berdasarkan 3 kategori yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah dan akan dilakukan wawancara untuk mempertegas atau mengkonfirmasi jawaban siswa.

Instrumen yang digunakan terdiri dari 3 butir soal dalam bentuk esai tentang konsep usaha dan energi yang telah divalidasi. Soal-soal tersebut menuntut siswa untuk menganalisis, dan mengevaluasi berbagai situasi yang menguji pemahaman mereka terhadap hubungan antara usaha, energi kinetik, energi potensial, dan hukum kekekalan energi. Tes ini memastikan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep secara terpisah, tetapi mampu mengintegrasikannya dalam penyelesaian masalah yang lebih kompleks.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan memilih 3 responden dalam 3 kelompok kategori yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah. Hasilnya menunjukkan bahwa pemahaman siswa yang menjadi responden dalam kategori tinggi dapat menjawab seluruh soal dengan benar serta responden dapat menghubungkan konsep usaha dan energi hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dimana responden memberikan penjelasan yang berkaitan dengan materi. Kemudian hasil dari responden kedua yang masuk dalam kategori sedang hanya mampu menjawab 2 soal dengan benar dan 1 soal yang salah melalui wawancara terhadap responden hanya mempertegas jawabannya dalam 2 soal sedangkan pada soal hukum kekekalan, responden tidak mampu menjawab. Adapun untuk responden ketiga yang masuk dalam kategori rendah dikarenakan responden hanya mampu menjawab 1 soal dari 3 soal yang diberikan dan hal ini diperkuat dalam hasil wawancara yang dilakukan responden hanya dapat menjelaskan konsep pada soal tentang usaha. Dari ketiga kategori tersebut peneliti menyimpulkan bahwa terdapat miskonsepsi pada sebagian siswa sehingga kurang mampu mendeskripsikan integrasi pengetahuan siswa pada konsep usaha dan energi.

Miskonsepsi itu sendiri merupakan kekeliruan dalam menafsirkan konsep atau tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang telah diyakini dan ditetapkan oleh para ahli (Suparno, 2005). Miskonsepsi yang terjadi pada siswa di sekolah beraneka ragam dengan sebab yang berbeda-

beda. Penyebab terjadinya kesalahan konsep pada siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kesalahan dari siswa sendiri karena mengkonstruksi pemahaman mereka berdasarkan pengetahuan awal yang kurang memadai, kesalahan dari guru ketika menjelaskan pelajaran, kesalahan konteks serta metode pengajaran yang kurang tepat.

Secara keseluruhan hasil analisis tes pemahaman konsep usaha dan energi, persentase rata-rata nilai yang diperoleh siswa sebesar 52,41 %, yang memenuhi kriteria penguasaan konsep rendah. Adapun untuk persentase pemahaman terhadap soal pada butir pertama yaitu 78,12%, pada butir soal ke dua yaitu 41,1%, pada butir soal ke tiga yaitu 43,75%.

Persentase pemahaman konsep siswa pada tiap butir soal, rata-rata masih rendah sekali. Dari keseluruhan siswa hanya sebagian kecil pemahamannya berada pada kategori cukup. Hanya pada butir soal pertama untuk konsep usaha dan energi siswa berada pada kategori cukup. Hal ini mengidentifikasi bahwa hampir seluruh siswa dalam subjek penelitian mengalami problem dalam pembelajarannya, baik itu kesulitan dalam memahami materi fisika yang diajarkan oleh guru karena terlalu banyak matematisnya (rumus-rumus) ataupun sulit menyerap informasi yang di sampaikan oleh guru. Kebanyakan dari siswa yang menjadi subek penelitian menganggap bahwa dalam proses pembelajaran yang mereka lakukan, guru yang memberikan materi kepada siswa tersebut kurang menjelaskan secara jelas baik itu dalam bentuk rumus, penjelasan maupun penjelasan dari berbagai contoh-contoh yang berkaitan dengan materi yang diajarkan. Hal tersebut menyebabkan siswa kurang memahami materi yang diajarkan khususnya materi fisika. Menurut peneliti bahwa siswa kurang mendapatkan informasi pembelajaran serta latihan-latihan mengenai pembelajaran dari guru yang memberikan materi pembelajaran. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil tes pemahaman konsep yang ada pada jawaban siswa. Kurangnya informasi tersebut mengakibatkan kurangnya pengetahuan siswa tentang fisika khususnya pada materi usaha dan energi yang selalu berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun responden sudah pernah mempelajari materi usaha dan energi, ternyata masih banyak responden yang mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep usaha dan energi. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Hikmah, et al (2023) Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kesulitan pemahaman yang dialami siswa pada materi usaha dan energi digolongkan dalam kategori rendah karena jumlah persentase yang diperoleh <30% yaitu sebesar 24%. Menurut penelitian Hidayatulloh (2020) berdasarkan hasil analisis data bahwa kesulitan siswa pada tahap I mencapai 83,93%, untuk tahap II mencapai 86,67%, tahap III mencapai 99,98% sedangkan untuk tahap IV mencapai 5,0%. Adapun penyebab dari kesulitan yang dialami siswa adalah siswa tidak mengetahui penggunaan rumus yang digunakan, belum memahami operasi matematika dalam penyelesaian soal matematis. Berdasarkan penelitian ini diduga menjadi penyebab rendahnya kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep usaha dan energi

Saheb, et al., (2018) menjelaskan bahwa 21,59% siswa SMA di Bondowoso mengalami miskonsepsi pada materi usaha dan energi sebesar 21,59%. Selanjutnya (Zafitri, et al., 2018) menjelaskan bahwa miskonsepsi teridentifikasi disetiap konsep pada materi usaha dan energi dengan rata-rata sebesar 41,07%. Penelitian ini menunjukkan bahwa, penyebab miskonsepsi usaha dan energi terbesar adalah karena prakonsepsi dengan persentase sebesar 38%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa materi usaha dan energi terdapat miskonsepsi dengan penyebab miskonsepsi yang teridentifikasi paling banyak karena prakonsepsi (Mufti & Sunarti, 2024)

Penelitian ini mengkaji konsep usaha dan energi untuk menilai integrasi pengetahuan siswa. Hasil penelitian menunjukkan pemahaman siswa tentang usaha dan energi dikategorikan ke dalam tiga tingkat, yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya yang menyatakan bahwa bahwa setelah instruksi

berbasis ceramah tradisional, sebagian besar siswa berada pada tingkat menengah dalam integrasi pengetahuan dengan pemahaman yang lemah terhadap ide sentral dan struktur pengetahuan yang terhubung secara persial (Tong et al., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Xu, et al (2020) Hasil dari penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami momentum, terutama hubungan antara gaya total, waktu, dan perubahan momentum, yang merupakan tanda-tanda struktur pengetahuan yang terfragmentasi dan integrasi pengetahuan yang buruk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: Siswa dalam kategori tinggi mampu menunjukkan pemahaman komprehensif dengan menggunakan contoh-contoh yang relevan dan dapat diterapkan untuk menjelaskan cara kerja prinsip-prinsip usaha dan energi.

Siswa dalam kategori sedang menunjukkan pemahaman yang lebih baik. Siswa dapat menjelaskan beberapa konsep dasar dan mulai memahami hubungan antara gaya dan perpindahan. Meskipun masih terdapat kesulitan dalam menerapkan konsep-konsep tersebut dalam konteks baru.

Siswa dalam kategori rendah memiliki pemahaman yang sangat terbatas dan biasanya hanya dapat menjawab pertanyaan yang serupa dengan yang telah diajarkan sebelumnya. Mereka cenderung mengandalkan ingatan dan kesulitan menjelaskan konsep secara mendalam.

Secara keseluruhan hasil analisis tes pemahaman konsep usaha dan energi, persentase rata-rata nilai yang diperoleh siswa sebesar 52,41 %, yang memenuhi kriteria penguasaan konsep rendah. Adapun untuk persentase pemahaman terhadap soal pada butir pertama yaitu 78,12%, pada butir soal ke dua yaitu 41,1%, pada butir soal ke tiga yaitu 43,75%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut peneliti menyimpulkan bahwa terdapat miskonsepsi pada sebagian siswa sehingga kurang mampu mendeskripsikan integrasi pengetahuan siswa pada konsep usaha dan energi.

SARAN

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah: Guru harus membekali siswa dengan keterampilan pemahaman konsep, dengan rutin memberikan conto-contoh soal sehingga tingkat pemahaman konsep siswa dapat meningkat. Bagi peneliti selanjutnya dapat dijadikan referensi untuk menentukan metode dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi usaha dan energi. Jika menggunakan metode wawancara, diharapkan peneliti dapat memberikan pertanyaan yang lebih mendalam kepada siswa sehingga dapat diketahui dengan baik pemahaman siswa tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Lawson, R.A. & McDermott, L.C. (1987). *Student understanding of the working energy theorem and impulse momentum*, IJ Physics.
- Liu, G., & Fang, N. (2017). Student misconceptions of work and energy in engineering dynamics. In *Proceedings of the 2017 ASEE Gulf-Southwest Section Annual Conference*. University of Texas at Dallas.
- Tong, D., Liu, J., Sun, Y., Liu, Q., Zhang, X., Pan, S., & Bao, L. (2023). Assessment of student knowledge integration in learning work and mechanical energy. *Physical Review Physics Education Research*, 19(1), 010127.

- Nie, Y., Xiao, Y., Joseph, C., Fritchman, Q. Liu, J. Han, J. Xiong, & Bao, L. (2019). *Teaching towards the integration of knowledge in study force and motion*. Int. J. Science. Education. 41,2271.
- Liu, Z., Pan, S., Zhang, X., & Bao, L. (2022). *Penilaian Integrasi Pengetahuan dalam Pembelajaran Siswa tentang Rangkaian Listrik Sederhana*. Fis. Pdt. Fisika. Mendidik. Res.18,020102.
- Kubsch, M., Nordine, J., Neumann, K., Fortus, D., & Krajcik, J. (2018). *Measuring integrated knowledge—a network analytical approach International Society of the Learning Sciences, Inc [ISLS]*
- Chen, Q., Zhu, G., Liu, Q., Han, J., Fu, Z., & Bao, L. (2020). Development of a multiple-choice problem-solving categorization test for assessment of student knowledge structure. *Physical Review Physics Education Research*, 16(2), 020120.
- Bao, L., & Redish, E. F. (2006). Model analysis: Representing and assessing the dynamics of student learning. *Physical Review Special Topics—Physics Education Research*, 2(1), 010103.
- Linn, M.C. (2006). *Knowledge integration perspective on learning and teaching, in Cambridge Handbook of Learning Sciences* (Cambridge University Press, New York), pp.243–264.
- Liu, G., & Fang, N. (2017). *Kesalahpahaman siswa tentang usaha dan energi dalam dinamika teknik, diProsiding Konferensi Tahunan Bagian Teluk- Barat Daya ASEE* (Universitas Texas di Dallas, Richardson, TX).
- Lindsey, B.A., Heron, H.R., & Shaffer, P.S. (2009). *The ability of students to apply the concept of effort and energy to an extended system*, I. J. Physics.
- Hikmah, D. L., Putri, A., & Setiaji, B. (2024). Identifikasi Kesulitan Pemahaman Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(3).
- Hidayatulloh, A. (2020). Analisis kesulitan belajar fisika materi elastisitas dan hukum hooke dalam penyelesaian soal–soal fisika. *Kappa Journal*, 4(1), 69-75.
- Suheb, W. A., Supriadi, B., & Prihandono, T. (2018). Implementasi pendidikan karakter dan IPTEK untuk generasi milineal Indonesia dalam menuju Sustainable Development Goals (SDGs) 2030. *Prosiding Seminar Pendidikan*, 6-13.
- Mufti, M. B., & Sunarti, T. (2024). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Materi Usaha dan Energi Menggunakan Five Tier Diagnostic Test. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 13(3), 191-200.
- Xu, W., Liu, Q., Koenig, K., Fritchman, J., Han, J., Pan, S., & Bao, L. (2020). Assessment of knowledge integration in student learning of momentum. *Physical Review Physics Education Research*, 16(1), 010130.
- Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Yahya, F. (2018). Pengembangan tes diagnostik untuk miskonsepsi pada materi usaha dan energi berbasis adobe flash kelas XI di MA NW Samawa Sumbawa Besar Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Kependidikan* 2(2), 19-34.