

## IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Oleh:

**Dwi Lailatul Hikmah<sup>1</sup>**

**Aisyah Putri<sup>2</sup>**

**Bayu Setiaji<sup>3</sup>**

Universitas Negeri Yogyakarta

Alamat: JL. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok,  
Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta (55281).

Korespondensi Penulis: [Dwilailatul.2023@student.uny.ac.id](mailto:Dwilailatul.2023@student.uny.ac.id)

**Abstract.** *This study aims to find out how misconceptions experienced by high school students on work and energy material. The method used is a mixed-research method. Data collection was carried out on 288 science students of grade XI at State Senior High School 8 in the City of Jambi using instruments in the form of four-tier diagnostic tests and interviews. The results showed that the average misconceptions experienced by students in the work and energy materials are classified in the low category because the average percentage obtained is 24%. The sub-concept sequences identified were the misconceptions of which had the highest percentage, namely: effort and potential energy (80%); the relationship between kinetic energy, potential energy, and mechanical energy (43%); and positive and negative efforts (23%).*

**Keywords:** *Identification, Difficulty Understanding, Effort and Energy.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kesulitan pemahaman yang dialami siswa SMA pada materi usaha dan energi. Metode yang digunakan adalah metode penelitian campuran (mixed-method research). Pengumpulan data dilakukan terhadap 30 siswa kelas XI MIA Tempat Penelitian menggunakan instrument berupa tes diagnostik berformat four-tier dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-

# IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

rata kesulitan pemahaman yang dialami siswa pada materi usaha dan energi digolongkan dalam kategori rendah karena jumlah persentase yang diperoleh  $<30\%$  yaitu sebesar  $24\%$ . Urutan sub konsep yang teridentifikasi kesulitan pemahaman dari yang memiliki persentase tertinggi yaitu: Usaha dan energi potensial ( $80\%$ ); hubungan antara energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik ( $43\%$ ); dan usaha positif dan negatif ( $23\%$ ).

**Kata kunci:** Identifikasi, Kesulitan Pemahaman, Usaha dan Energi.

## LATAR BELAKANG

Mencapai kompetensi melalui proses pengajaran di kelas sering menghadapi tantangan karena berbagai faktor, seperti lingkungan pembelajaran (Zulkhairi, 2022) dan kesalahan pemahaman konsep oleh siswa. Pemahaman yang keliru tidak hanya berasal dari proses pembelajaran di kelas, tetapi juga dipengaruhi oleh konsep awal (prakonsepsi) yang dimiliki siswa sebelumnya (Sudiana et al., 2019). Pembelajaran aktif dirancang oleh pemerintah melalui kurikulum merdeka untuk membantu pemahaman konsep siswa (Asda, 2024a).

Pemahaman siswa terhadap suatu konsep yang dimulai dari prakonsepsi tentu berbeda dengan pemahaman ilmiah yang dimiliki oleh pakar atau ilmuwan dalam bidang tersebut. Oleh karena itu, pemahaman dan metakognisi siswa hanya dapat diterima dalam konteks tertentu dan tidak dapat digeneralisasi (Asda, 2024b). Menurut Imaduddi (2018) juga menyatakan bahwa perbedaan konsepsi siswa dengan konsepsi ilmiah sering terjadi dalam proses pembelajaran. Konsepsi atau interpretasi konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah disebut sebagai kesalahan konsep atau kesulitan pemahaman (Asda & Iryani, 2020; Hasyim et al., 2018). Masalah kesulitan pemahaman, terutama dalam bidang fisika, telah menjadi perhatian peneliti dari berbagai tempat. Fisika, sebagai cabang ilmu pengetahuan alam yang membahas fenomena sehari-hari, menghadapi kesulitan pemahaman, khususnya dalam bidang mekanika yang sering dianggap kompleks (Shefityawan et al., 2018). Topik usaha dan energi, yang merupakan bagian dari mekanika, memiliki kompleksitas yang terlihat dari hubungan antar konsep-konsep (Fabry-pérot et al., 2020). Pembelajaran fisika memerlukan pedagogi guru yang memadai untuk membuat siswa aktif seperti ilmuwan yang membangun dan menerapkan konsep (Asda et al., 2023). Materi usaha dan energi mencakup pembahasan tentang usaha, energi

(kinetik dan potensial), hukum kekekalan energi mekanik, hukum kekekalan energi umum, gaya konservatif dan nonkonservatif, serta daya (Nailiyah et al., 2016).

Sandra et al., (2018) menjelaskan bahwa 21,59% siswa SMA di salah satu wilayah Indonesia mengalami kesulitan pemahaman pada materi usaha dan energi sebesar 21,59%. Selanjutnya Zafitri et al., (2018) menjelaskan bahwa kesulitan pemahaman teridentifikasi disetiap konsep pada materi usaha dan energi dengan rata-rata sebesar 41,07%. Priliyanti et al., (2021) menunjukkan bahwa siswa cenderung mengalami kesulitan pemahaman pada usaha positif dan usaha negatif, usaha total oleh gaya konservatif dan gaya nonkonservatif, serta hukum konservasi energi mekanik.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dan untuk mendapatkan gambaran awal mengenai kondisi siswa di sekolah, peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru bidang studi fisika di Tempat Penelitian. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan informasi bahwa, pada materi usaha dan energi kesulitan yang dialami siswa terletak pada konsep energi potensial. Guru belum mengetahui bahwa dalam pembelajaran fisika sering terjadi kesulitan pemahaman, begitu pula pada materi usaha dan energi. Guru juga belum pernah melakukan tes diagnostik untuk mengetahui apakah dalam pembelajaran fisika ada siswa yang kurang memahami konsep atau mengalami kesulitan pemahaman. Jika ada siswa yang nilai ulangan fisiknya di bawah KKM, guru hanya memberikan remedial dengan meminta siswa mengerjakan ulang soal ujian.

Berbagai teknik pengukuran telah digunakan untuk mengetahui kesulitan pemahaman seseorang baik dalam penelitian nasional maupun internasional (Miftaqlzanah, 2021). Salah satu teknik pengukuran yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan pemahaman siswa yaitu dengan memberikan tes diagnostik (Fortuna et al., 2013). Instrument tes diagnostik untuk mengidentifikasi kesulitan pemahaman siswa sudah banyak dikembangkan salah satunya yaitu tes diagnostik berformat four-tier (Hasyim et al., 2018). Dengan menggunakan tes four-tier dapat membantu dalam mengungkapkan tingkat kepercayaan siswa mengenai seberapa besar kepercayaan diri siswa tentang alasan jawaban yang mereka berikan. Hasil penilaian dari tes tersebut dapat menginformasikan tentang tingkat pemahaman konseptual siswa (Suparno, 2013).

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, di Tempat Penelitian guru belum pernah melakukan tes diagnostik untuk mengetahui kesulitan pemahaman siswa,

# IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

sehingga data mengenai kesulitan pemahaman siswa belum ada. Padahal, kesulitan pemahaman yang terjadi pada siswa perlu diketahui agar tidak mengganggu dan menghambat proses pembelajaran pada konsep selanjutnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kesulitan pemahaman siswa agar diperoleh informasi yang berguna untuk perbaikan proses pembelajaran.

## KAJIAN TEORITIS

### Kesulitan Pemahaman

Kesulitan pemahaman disebut juga dengan learning disability atau learning difficulty merupakan suatu keadaan yang membuat individu merasakan kesulitan dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Banyak hal yang membuat seorang individu mengalami kesulitan dalam belajar. Kesulitan pemahaman tidak hanya berhubungan dengan tingkat intelegensi dari individu saja melainkan hanya individu tersebut yang mengalami kesulitan dalam menguasai keterampilan belajar dan menyelesaikan tugas-tugas yang sudah diberikan Jamaris (Priliyanti et al., 2021).

Menurut (Sudiana et al., 2019), Kesulitan pemahaman merupakan suatu kondisi siswa dimana proses belajar yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan dalam mencapai hasil belajar, jadi kondisi dimana siswa tidak dapat belajar dengan mestinya. Hambatan ini berasal dari dalam maupun dari luar siswa. Kesulitan pemahaman adalah suatu masalah yang akan sering dihadapi oleh seorang guru dan merupakan tanggung jawab seorang guru untuk mengatasinya Kesulitan pemahaman siswa. Kesulitan pemahaman merupakan keadaan dimana siswa kurang mampu menghadapi tuntutan-tuntutan yang harus dilakukan dalam proses belajar sehingga proses dan hasil pembelajaran kurang memuaskan atau kurang maksimal.

Menurut (Wijayanto et al., 2020), Kesulitan pemahaman merupakan suatu bentuk gangguan yang dialami oleh siswa dalam satu atau lebih dari faktor psikis yang mendasar yang meliputi pemahaman atau penggunaan bahasa, lisan atau tulisan yang dengan sendirinya muncul sebagai kemampuan tidak sempurna dalam hal mendengarkan, berfikir, berbicara, membaca, menulis, atau membuat perhitungan matematikal, termasuk juga kelemahan Menurut motorik ringan, gangguan emosional atau akibat keadaan ekonomi, budaya, atau lingkungan yang tidak menguntungkan bagi siswa. Kesulitan belajar merupakan ketidak tepatan dalam pembelajaran yang disebabkan oleh: 1) kemungkinan

adanya disfungsi otak, 2) kesulitan dalam mengerjakan tugas-tugas akademik, 3) prestasi belajar yang rendah jauh dibawah kepastian intelegensi, 4) adanya sebab lain seperti tuna grahita, gangguan emosional, adanya hambatan sensoris, ketidak tepatan dalam pembelajaran, atau karena kemiskinan budaya. Kesulitan pemahaman merupakan kegagalan dalam hal mencapai tujuan belajar, yang ditandai dengan prestasi belajar siswa yang rendah. Siswa yang mempunyai kesulitan dalam hal belajar adalah peserta didik yang tidak dapat mencapai tingkat penguasaan yang di perlukan sebagai prasyarat untuk belajar ditingkat berikutnya. Selanjutnya siswa tersebut perlu diadakannya remediasi untuk materi yang masih kurang tersebut dengan begitu dapat meningkatkan nilai dalam belajar siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Berdasarkan tujuan penelitian, jenis penelitian yang digunakan yaitu mixed methods atau penelitian campuran. Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sequential explanatory (Sugiyono, 2013). Responden penelitian yaitu seluruh siswa kelas XI MIA Tempat Penelitian yang berjumlah 30 orang. Selanjutnya untuk pemilihan siswa yang akan diwawancarai menggunakan teknik purposive sampling. Pertimbangan yang dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan sampel ini adalah siswa yang mengalami kesulitan pemahaman dalam menjawab soal yang diberikan.

Prosedur penelitian terdiri atas beberapa tahapan. Tahap pertama yaitu pendahuluan, penelitian diawali dengan studi literatur dan studi pendahuluan. Tahap ke dua adaptasi instrument. Tahap ke tiga pengumpulan data. Tahap ke empat analisis data secara kuantitatif dan kualitatif, interpretasi dan pengambilan kesimpulan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes, wawancara, dan dokumentasi. Tes yang digunakan berupa tes diagnostik berformat four- tier. Wawancara dilakukan untuk memperkuat jawaban siswa yang mengalami kesulitan pemahaman. Data penelitian yang diperoleh dengan teknik dokumentasi yaitu berupa daftar nama siswa-siswi yang menjadi responden dalam penelitian, hasil tes, foto dokumentasi pada saat pelaksanaan, dan dokumen lain yang mendukung.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa tes diagnostik berformat four-tier dan pedoman wawancara. Instrument penelitian diadaptasi dari (Arikunto, 2012), yang mengembangkan tes diagnostik berformat four-tier untuk mengidentifikasi

# IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

kesulitan pemahaman siswa pada topik usaha dan energi. Tes diagnostik berformat four-tier ini terdiri atas empat tingkatan. Tingkatan pertama yaitu soal pilihan ganda beserta jawaban, tingkat ke dua yaitu tingkat keyakinan terhadap jawaban, tingkat ke tiga berupa alasan terhadap jawaban yang diberikan, dan yang ke empat yaitu tingkat keyakinan dari alasan. Pedoman wawancara digunakan untuk mewawancarai siswa yang mengalami kesulitan pemahaman setelah diberikan tes diagnostik berformat four-tier.

Analisis data kuantitatif yaitu dengan mencari skor benar; false positive, false negative, dan LK; serta mencari skor kesulitan pemahaman. Selanjutnya setelah data selesai dianalisis peneliti mengelompokkan tingkat kesulitan pemahaman siswa sesuai besar persentasenya, serta mengidentifikasi pada sub konsep apa saja siswa mengalami kesulitan pemahaman. Beberapa kategori kesulitan pemahaman berdasarkan besar persentasenya dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Kategori Persentase Tingkat Kesulitan pemahaman**

Persentase	Kategori
0%-19%	Sangat Rendah
20%-39%	Rendah
40%-59%	Sedang
60%-79%	Tinggi
80%-100%	Sangat Tinggi

(Cahya & Sanjaya, 2015)

Hasil dari wawancara berupa data kualitatif, sehingga analisis wawancara menggunakan model Miles & Huberman. Milles dan Huberman (1992) ada tiga tahapan yang harus dikerjakan dalam menganalisis data penelitian kualitatif, yaitu (1) reduksi data (data reduction); (2) paparan data (data display); dan (3) penarikan kesimpulan dan verifikasi (conclusion drawing/verifying).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai hasil belajar yang didapat dari penelitian ini Setelah dilakukannya penelitian, diperoleh hasil persentase rata-rata skor benar. Berikut ini hasil analisis data untuk skor benar:

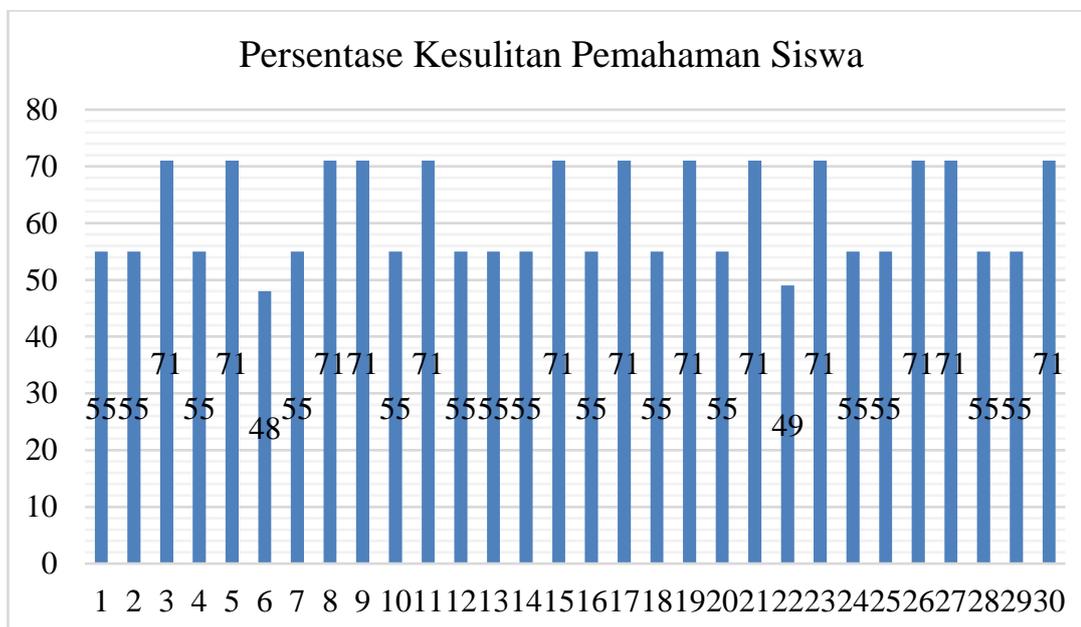
**Tabel 2. Hasil Persentase Rata-Rata Skor Benar**

	1	2	3	4	5	Mean
Hanya Tier 1	57	2	45	28	15	29.40
Hanya Tier 1&3	32	0.35	36	23	14	21.07
Semua Tier	29	0	29	20	12	18

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa persentase rata-rata siswa yang menjawab benar untuk tingkat pertama yaitu sebesar 29%, tingkat pertama dan tingkat ke tiga sebesar 21%, sedangkan persentase rata-rata skor benar untuk semua tingkat atau yang memahami konsep pada materi usaha dan energi digolongkan ke dalam kategori rendah karena jumlah persentase memahami konsep yang diperoleh <30% yaitu sebesar 18%.

Selanjutnya jika tabel 1 dinyatakan dalam bentuk grafik yang dapat melukiskan persentase skor benar siswa untuk tingkat pertama, kemudian tingkat pertama dan ke tiga serta semua tingkat, maka akan diperoleh hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 3. Persentase kesulitan pemahaman siswa berdasarkan angket



Berdasarkan Hasil penelitian pada Tabel 2 urutan skor benar dari yang memiliki persentase tertinggi yaitu skor benar untuk tingkat pertama, kemudian tingkat pertama dan ketiga, dan skor benar untuk semua tingkat. Rata-rata skor benar untuk tingkat pertama dari semua item soal yaitu sebesar 29%. Persentase skor benar untuk tingkat

## **IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

pertama selalu lebih tinggi. Hal ini dikarenakan bentuk instrument soal seperti soal pilihan ganda biasa, alasan serta tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban tidak dilihat sehingga apabila siswa menjawab benar skor nilai 1. Siswa yang menjawab benar untuk tingkat pertama belum dikatakan sepenuhnya memahami konsep, karena jawaban benar ada dua kemungkinan. Pertama siswa menjawab benar karena memang memahami konsep, kedua siswa menjawab benar karena hanya menebak.

Selanjutnya skor benar untuk tingkat pertama dan ke tiga persentasenya yaitu sebesar 21% lebih rendah dari skor benar tingkat pertama. Hal ini dikarenakan skor benar untuk tingkat pertama dan ketiga penskorannya dilihat dari jawaban dan juga alasan siswa. Apabila jawaban dan alasan benar skor nilai 1. Kemudian apabila jawaban benar dan alasan salah atau sebaliknya jawaban salah dan alasan benar skor nilai 0. Selanjutnya skor benar untuk semua tingkat persentase rata-ratanya yaitu sebesar 18% lebih rendah dari skor benar tingkat pertama dan ke tiga. Hal ini dikarenakan skor benar untuk semua tingkat penskorannya dilihat dari jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Apabila jawaban dan alasan benar, serta tingkat keyakinan dalam memilih jawaban dan alasan yakin skor nilai 1.

Siswa dikategorikan mengalami false positive apabila dalam menjawab soal yang diberikan siswa menjawab benar dan yakin terhadap jawabannya, tetapi alasan salah dan yakin terhadap alasannya. Selanjutnya untuk kategori false negative kebalikan dari false positive yaitu, apabila jawaban salah dan yakin terhadap jawabannya, tetapi alasan benar dan yakin terhadap alasannya.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa false positive dengan persentase tertinggi yaitu pada soal nomor 1 sebesar 24% dan false positive terendah yaitu pada soal nomor 2 dan 5 sebesar 1%. Sedangkan rata-rata false positive dari semua item soal yaitu sebesar 7.4%. Kemudian untuk false negative persentase tertinggi juga pada soal nomor 1 sebesar 13% dan false negative terendah juga pada soal nomor 5 sebesar 1%. Sedangkan rata-rata false negative dari semua item soal juga sama dengan false positive yaitu sebesar 7.4%. Selanjutnya lack of knowledge (kurangnya pengetahuan) persentase tertinggi yaitu pada soal nomor 1 sebesar 19% dan yang terendah yaitu pada soal nomor 2 sebesar 7%. Sedangkan rata-rata lack of knowledge untuk semua item soal sebesar 13%. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa siswa yang kurang pengetahuan dalam materi

usaha dan energi yaitu sebesar 13%. Hasil persentase rata-rata skor kesulitan pemahaman terdapat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Persentase Rata-Rata Skor Kesulitan pemahaman**

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Mean
Hanya Tier 1	22	20	91	40	10	30	35.50
Hanya Tier 1&3	8	18	86	25	8	18	27.16
Semua Tier	7	16	80	19	8	16	24.33

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa persentase rata-rata siswa yang mengalami kesulitan pemahaman untuk tingkat pertama yaitu sebesar 35%, tingkat pertama dan tingkat ke tiga sebesar 27%, sedangkan skor kesulitan pemahaman untuk semua tingkat sebesar 24%. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa, siswa yang mengalami kesulitan pemahaman untuk materi usaha dan energi digolongkan dalam kategori rendah karena jumlah persentase yang di peroleh <30% yaitu sebesar 24%.

Selanjutnya jika Tabel 4 dinyatakan dalam bentuk grafik yang dapat melukiskan persentase rata-rata skor kesulitan pemahaman siswa untuk tingkat pertama, kemudian tingkat pertama dan ke tiga serta semua tingkat.

Berdasarkan hasil penelitian dilihat bahwa urutan skor kesulitan pemahaman dari yang memiliki persentase tertinggi yaitu skor kesulitan pemahaman untuk tingkat pertama, kemudian tingkat pertama dan ketiga, dan skor kesulitan pemahaman untuk semua tingkat. Pola tampilan skor kesulitan pemahaman yang diperoleh (Gambar 2) bentuknya hampir sama dengan skor benar, yaitu tingkat pertama (tier 1) skornya lebih tinggi. Persentase rata-rata skor kesulitan pemahaman untuk tingkat pertama yaitu sebesar 35%. Persentase kesulitan pemahaman untuk tingkat pertama selalu lebih tinggi karena skor hanya dilihat dari jawaban siswa, tanpa melihat alasan serta tingkat keyakinan dalam memilih jawaban, sehingga apabila siswa menjawab “benar” (sesuai dengan kunci jawaban pada deskripsi kesulitan pemahaman) diberi skor 1. Siswa yang menjawab benar untuk tingkat pertama belum dikatakan sepenuhnya bahwa siswa tersebut mengalami kesulitan pemahaman, karena jawaban benar ada dua kemungkinan. Pertama, siswa

## IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

menjawab benar karena memang mengalami kesulitan pemahaman. Kedua, siswa menjawab benar karena hanya menebak jawaban.

Skor kesulitan pemahaman untuk tingkat pertama dan ke tiga persentase rata-ratanya sebesar 27%, lebih rendah dari skor kesulitan pemahaman tingkat pertama. Hal ini dikarenakan skor kesulitan pemahaman untuk tingkat pertama dan ketiga penskorannya dilihat dari jawaban dan juga alasan siswa. Apabila jawaban dan alasan benar, diberi skor 1. Kemudian apabila jawaban benar dan alasan salah atau sebaliknya jawaban salah dan alasan benar diberi skor 0. Selanjutnya skor kesulitan pemahaman untuk semua tingkat persentase rata-ratanya yaitu sebesar 24% lebih rendah dari skor kesulitan pemahaman tingkat pertama dan ke tiga. Hal ini dikarenakan skor kesulitan pemahaman untuk semua tingkat penskorannya dilihat dari jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Apabila jawaban dan alasan benar, serta tingkat keyakinan dalam memilih jawaban dan alasan adalah yakin, skornya 1. Kemudian apabila diantara ke empat tingkat tersebut ada yang salah atau tidak yakin diberi skor 0.

Jawaban dan alasan yang terdapat dalam setiap item soal dikelompokkan sehingga diperoleh bentuk-bentuk kesulitan pemahaman pada materi usaha dan energi. Selanjutnya dari bentuk-bentuk kesulitan pemahaman diperoleh hasil persentase kesulitan pemahaman untuk setiap sub konsep materi usaha dan energi beserta pengkategorian. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Persentase Kesulitan pemahaman untuk Setiap Sub Konsep dan Pengkategorian**

Konsep	Bentuk Kesulitan pemahaman	%	Kesulitan Pemahaman
Usaha positif dan negatif.	Usaha hanya ditentukan oleh gaya, jika gaya positif maka usaha positif. Suatu usaha bernilai positif jika arah perpindahannya ke kanan, dan usaha bernilai negatif jika perpindahannya ke kiri.	23%	Rendah

Usaha oleh gaya konservatif	Semakin sulit atau semakin panjang suatu lintasan untuk dilalui, usaha akan semakin besar.	85%	Tinggi
Energi potensial	Semakin sulit atau semakin panjang suatu lintasan yang dilalui, maka energi potensial semakin besar.	74%	Tinggi
Hubungan antara energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik	Saat benda bergerak mendekati permukaan bumi energi potensial bertambah dan energi kinetik berkurang. Energi kinetik atau energi potensial dari suatu benda yang jatuh bebas adalah tetap karena percepatan gravitasinya tetap.  Energi mekanik benda yang jatuh bebas akan berubah karena perubahan dari energi kinetik ataupun energi potensial	43%	Sedang

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pemahaman pada konsep usaha dan energi, diantaranya pada sub konsep:

### 1. Usaha Positif dan Usaha Negatif

Siswa yang mengalami kesulitan pemahaman pada sub konsep usaha positif dan negatif digolongkan dalam kategori rendah karena jumlah persentase kesulitan pemahaman yang diperoleh <30% yaitu sebesar 23%. Bentuk kesulitan pemahaman yang dialami siswa pada sub konsep ini ada dua bentuk. Bentuk pertama yaitu siswa beranggapan bahwa usaha bernilai positif atau negatif hanya ditentukan oleh gaya, jika gaya positif maka usaha positif dengan jumlah persentase kesulitan pemahaman yaitu sebesar 7%. Siswa berpikir bahwa jika gaya dorong ( $F$ ) arahnya ke kiri maka usaha oleh gaya dorong bernilai negatif dan gaya gesek ( $f$ ) arahnya ke kanan maka usaha oleh gaya gesek bernilai positif. Selanjutnya bentuk kesulitan pemahaman siswa yang ke dua yaitu suatu usaha bernilai positif jika arah perpindahannya ke kanan, dan usaha bernilai negatif jika arah perpindahannya ke kiri dengan jumlah persentase kesulitan pemahaman yaitu

## **IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

sebesar 16%. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Nugraha (2014) yaitu siswa memiliki konsepsi bahwa suatu usaha positif jika perpindahannya ke kanan atau ke atas dan usaha negatif jika perpindahannya ke kiri atau ke bawah.

Kesulitan pemahaman yang dialami siswa pada sub konsep ini dapat disebabkan oleh pemikiran asosiatif siswa. Karena, menurut Liberna (2015) pemikiran asosiasi siswa dapat membentuk kemampuan siswa dalam merespon apa yang telah dilihatnya. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang mengalami kesulitan pemahaman mereka menganggap usaha bernilai positif atau negatif ditentukan oleh arah gaya dan berdasarkan diagram Kartesius. Jika gaya arahnya ke kanan maka usaha bernilai positif dan jika gaya arahnya ke kiri maka usaha bernilai negatif. Menurut Halliday, et al., (2014) usaha merupakan energi yang ditransfer ke atau dari suatu benda dengan perantara suatu gaya yang bereaksi pada benda itu. Energi yang ditransfer ke benda merupakan usaha positif, dan energi yang ditransfer dari benda (objek) merupakan usaha negatif. Sedangkan menurut (Serway & Jewett, 2018), usaha bernilai (+) jika searah dan bernilai (-) jika berlawanan arah dengan . Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan jika gaya yang diberikan searah dengan pergeseran benda maka usaha bernilai positif dan jika gaya berlawanan dengan arah pergeseran benda usaha bernilai negatif.

### **2. Usaha dan Energi Potensial**

Siswa yang mengalami kesulitan pemahaman pada sub konsep usaha dan energi potensial digolongkan dalam kategori tinggi karena jumlah persentase kesulitan pemahaman yang diperoleh >60% yaitu sebesar 80%. Bentuk kesulitan pemahaman dari ke dua soal yang diujikan yaitu siswa beranggapan bahwa besarnya usaha dipengaruhi oleh bentuk lintasan yang dilalui. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang mengalami kesulitan pemahaman, semua partisipan yang diwawancarai sependapat bahwa usaha oleh gaya berat dipengaruhi oleh bentuk lintasan. Semakin panjang atau sulit lintasan yang dilalui maka usaha akan semakin besar. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian

Nugraha (2014) yaitu siswa menganggap usaha yang dilakukan gaya konservatif lebih besar pada lintasan yang curam. Pada kasus benda meluncur, siswa terlalu fokus pada bentuk lintasan. Menurut Halliday, et al., (2014) suatu gaya merupakan gaya konservatif jika usahanya pada sebuah partikel yang bergerak diantara dua titik tidak bergantung pada lintasan yang ditempuh partikel tersebut. Gaya gravitasi (berat) dan gaya

pegas merupakan gaya-gaya konservatif; gaya gesek kinetik merupakan gaya non konservatif. Selanjutnya Serway dan Jewett (2018) menjelaskan bahwa kerja yang dilakukan oleh gaya konservatif selalu memiliki sifat-sifat berikut yaitu, dapat selalu dinyatakan sebagai perbedaan antara nilai awal dengan nilai akhir dari fungsi energi potensial; bersifat reversible (bisa bolak-balik); tidak tergantung pada lintasan benda dan hanya tergantung pada titik awal dan titik akhir lintasan; dan ketika titik akhir dan awal sama, kerja total yang dihasilkan sama dengan nol.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat diketahui bahwa gaya berat hanya dipengaruhi oleh massa dan gravitasi. Sehingga bentuk lintasan yang dilalui apakah sulit atau panjang tidak mempengaruhi nilai dari usaha oleh gaya berat.

Selanjutnya berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang mengalami kesulitan pemahaman pada soal berikutnya, semua partisipan yang diwawancarai sependapat bahwa semakin sulit atau semakin panjang lintasan yang dilalui oleh pendaki untuk sampai ke puncak gunung maka energi potensial semakin besar. Ketika mereka ditanya kembali mengapa tidak memilih energi potensial ketiga pendaki sama, mereka sepakat mengatakan energi potensial ketiga pendaki saat tiba dipuncak tidak sama, karena pendaki menempuh lintasan yang berbeda-beda.

Energi potensial yaitu energi yang dihasilkan oleh gaya-gaya yang bergantung pada posisi atau konfigurasi sebuah benda relatif terhadap lingkungannya. Sedangkan energi potensial gravitasi pada sebuah benda, akibat gaya gravitasi bumi, sebagai hasil kali berat benda tersebut,  $W$ , dan ketinggian posisi, di atas suatu titik acuan tertentu (semisal permukaan tanah).

Berdasarkan konsepsi tersebut dapat disimpulkan bahwa energi potensial hanya dipengaruhi oleh massa, gravitasi, dan ketinggian. Berdasarkan keterangan soal diketahui bahwa massa ke tiga pendaki sama, kemudian posisi awal dan akhir ketiga pendaki juga sama sehingga dapat disimpulkan bahwa besarnya energi potensial ke tiga pendaki saat tiba dipuncak adalah sama, karena bentuk lintasan tidak mempengaruhi nilai dari energi potensial.

Kesulitan pemahaman yang dialami siswa pada sub- konsep ini dapat disebabkan karena reasoning yang tidak lengkap. Kolodner (2014) dalam (Asda et al., 2022) mengartikan reasoning jenis penalaran analog yang berfokus pada penalaran berdasarkan pengalaman sebelumnya. Reasoning dapat juga terjadi karena logika yang salah dalam

## **IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

mengambil kesimpulan atau generalisasi, sehingga terjadi kesulitan pemahaman. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang mengalami kesulitan pemahaman mereka berlogika bahwa semakin sulit atau panjang suatu lintasan yang dilalui akan menyebabkan usaha semakin besar. Selain itu kesulitan pemahaman yang dialami siswa juga disebabkan karena pemikiran humanistik siswa. Partisipan mengatakan bahwa berdasarkan pengalamannya ketika berjalan melewati jalan yang menanjak atau berjalan jauh akan terasa lebih lelah atau capek dari pada berjalan melewati jalan yang datar. Menurut mereka rasa lelah atau capek menyebabkan usaha yang dikeluarkan lebih besar.

### **3. Hubungan antara Energi Kinetik, Energi Potensial, dan Energi Mekanik**

Siswa yang mengalami kesulitan pemahaman pada sub konsep hubungan antara energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik digolongkan dalam kategori sedang karena jumlah persentase kesulitan pemahaman yang diperoleh berada pada rentang 30% - 60% yaitu sebesar 43%. Bentuk kesulitan pemahaman pada sub konsep ini ada tiga bentuk. Bentuk pertama yaitu siswa beranggapan bahwa saat benda bergerak mendekati permukaan bumi energi potensial bertambah dan energi kinetik berkurang dengan jumlah persentase kesulitan pemahaman sebesar 19%. Bentuk ke dua yaitu energi kinetik atau energi potensial dari suatu benda yang jatuh bebas adalah tetap karena percepatan gravitasinya tetap dengan jumlah persentase kesulitan pemahaman sebesar 8%. Selanjutnya bentuk kesulitan pemahaman yang ke tiga yaitu energi mekanik benda yang jatuh bebas akan berubah (tidak tetap), karena perubahan dari energi kinetik ataupun energi potensial dengan jumlah persentase kesulitan pemahaman sebesar 16%.

Kesulitan pemahaman yang dialami siswa pada sub konsep ini dapat disebabkan karena pemikiran humanistik siswa. Siswa beranggapan bahwa energi mekanik akan berubah (tidak kekal). Hal ini berdasarkan pengalaman siswa, mereka mengatakan ketika belajar atau bekerja secara terus menerus akan terasa lelah, lapar, dan seperti kehabisan energi. Sehingga mereka beranggapan bahwa energi kekal itu tidak mungkin terjadi, energi yang ada pasti berkurang atau habis.

Berdasarkan kesulitan pemahaman yang terjadi pada siswa maka, untuk meminimalisir kesulitan pemahaman siswa, guru sebaiknya memilih metode pembelajaran yang sesuai dan tepat berdasarkan materi yang akan diajarkan. Selain itu, sebaiknya guru memberikan soal evaluasi yang dapat mengukur atau mengidentifikasi apakah siswa tidak memahami konsep atau mengalami kesulitan pemahaman pada materi

yang telah diajarkan. Selanjutnya apabila ada siswa yang mengalami kesulitan pemahaman, guru harus segera mengatasi dan meremediasi kesulitan pemahaman siswa.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kesulitan pemahaman yang dialami siswa kelas XI MIA Tempat Penelitian pada materi usaha dan energi dapat digolongkan ke dalam kategori rendah karena jumlah persentase kesulitan pemahaman <30% yaitu sebesar 24%. Urutan sub-konsep yang teridentifikasi kesulitan pemahaman dari yang memiliki persentase tertinggi yaitu: Usaha dan energi potensial (80%); hubungan antara energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik (43%); dan usaha positif dan negatif (23%). Sedangkan pemahaman konsep siswa pada materi usaha dan energi juga digolongkan dalam kategori rendah karena jumlah persentase <30% yaitu sebesar 18%. Dapat juga disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa yang rendah tidak langsung berarti bahwa kesulitan pemahamannya tinggi, karena faktor keyakinan siswa terhadap jawaban dan alasan yang diberikan ikut menjadi penentu bagi keduanya.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penilaian, Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.
- Asda, E. F. (2024a). Kajian Filsafat Paradigma Kuhn Dalam Kurikulum Indonesia. *Jurnal Media Akademik (Jma)*, 2(2), 2182–2197. <https://doi.org/10.62281/V2i2.158>
- Asda, E. F. (2024b). *Literatur Review : Kesadaran Metakognisi Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry* *Literatur Review : Kesadaran Metakognisi Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry*. 2(2).
- Asda, E. F., Andromeda, A., Yerimadesi, Y., & Fitriza, Z. (2023). Pedagogical Competence Of Chemistry Education Student To Implement Guided Inquiry Learning Model In Lesson Study Learning Community Based Microteaching Course. *Aip Conference Proceedings*, 2673(December 2022). <https://doi.org/10.1063/5.0125132>
- Asda, E. F., Effendi, E., Maaruf, A., Fathony, H., & Hidayati, I. (2022). The Validity Of E-Learning Chemistry Learning In Sma / Ma Project Based Learning On Hydrocarbons Using The Flipped Classroom Approach In Class Xi Senior High

## IDENTIFIKASI KESULITAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

- School. *International Journal Of High Information, Computerization, Engineering And Applied Science (Jhice)*, 2(01), 1–9. <https://doi.org/10.24036/jhice/vol2-iss01/20>
- Asda, E. F., & Iryani. (2020). Validitas Dan Praktikalitas Modul Titrasi Asam Dan Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Soal-Soal Tipe Hots. *Edukimia*, Vol 2, No 1 (2020): *Edukimia-Volume 02, Issue 01*, 12–17. [http://Edukimia.Ppj.Unp.Ac.Id/Ojs/Index.Php/Edukimia/Article/View/116/Edukimia Vol 2 No 1 - Februari 2020 - Asda](http://Edukimia.Ppj.Unp.Ac.Id/Ojs/Index.Php/Edukimia/Article/View/116/Edukimia%20Vol%20No%201%20-%20Februari%202020%20-%20Asda)
- Cahya, A., & Sanjaya, I. G. M. (2015). The Developmen Of Three Tier Dianostic Test To Identify Students Misconception In Chemical Bonding On 10th Grader. *Unesa Journal Of Chemical Education*, 4(3), 456–465.
- Fabry-Pérot, R., Yao, H., & Changy, T. (2020). *Jurnal Fisika Tiongkok*. 67(September), 657–665.
- Fortuna, D., Chandra, E., & Gloria, R. Y. (2013). Pengembangan Tes Diagnostik Untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Pokok Bahasan Sistem Regulasi Manusia Untuk Siswa Sma Kelas Xi Semester Ii. *Jurnal Scientiae Eduactia*, 2(2), 1–16.
- Hasyim, W., Suwono, H., & Susilo, H. (2018). Three-Tier Test To Identify Students' Misconception Of Human Reproduction System. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), 48–54. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jjpk/article/view/3975><http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Imaduddin, M. (2018). Analisis Miskonsepsi Submikroskopik Konsep Larutan Pada Calon Guru Kimia. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 6(2), 1. <https://doi.org/10.23971/eds.v6i2.983>
- Miftaqlzanah. (2021). *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas Viii Smp*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Milles Dan Huberman. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Universitas Indonesia Press.
- Nailiyah, M. R., Subiki, & Wahyuni, S. (2016). Pengembangan Modul Ipa Tematik Berbasis Etnosains Kabupaten Jember Pada Tema Budidaya Tanaman Tembakau Di Smp. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 5(3), 261–269.
- Priyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11.

<https://doi.org/10.23887/jpk.v5i1.32402>

- Sandra, E., Tandililing, E., & Oktavianty, E. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hukum Newton Di Sma Negeri 3 Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(10), 1–8.  
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/29100>  
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/29100>
- Shefityawan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Materi Optik Geometri. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 147–153.
- Sudiana, I. K. S., Suja, I. W., & Mulyani, I. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.23887/jpk.v3i1.20943>
- Sugiyono. (2013). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Alfabeta.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Wijayanto, P. S., Setiawan, W., & Firmansyah, A. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Media Youtube ( Podcast ) Dengan Metode Pembelajaran Pendidikan Jarak Jauh Pada Materi Komputer Dan Jaringan Dasar Di Smkn 3 Bandung. *Jurnal Guru Komputer*, 1(1), 50–62.
- Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Fahmi Yahya. (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*. 2(2).
- Zulkhairi, Z. (2022). Studi Literatur: Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Topik Ikatan Kimia. *Jurnal Kajian Pendidikan Ipa*, 2(1), 35.  
<https://doi.org/10.52434/jkpi.v2i1.1625>