

Studi Diagnostik: Miskonsepsi tentang Energi dan Perubahannya di Kalangan Peserta Didik Sekolah Menengah Kejuruan

Mohamad Rafli^{1*}, Muriani Nur Hayati², Isrotun Ngesti Utami³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan IPA, FKIP Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia

*Email korespondensi: mraffi192119@gmail.com

Abstrak

Kata Kunci: miskonsepsi, energi, three-tier test, CRI, SMK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi siswa SMK terhadap konsep energi dan perubahannya dengan menggunakan instrumen diagnostik three-tier test yang dipadukan dengan indeks keyakinan (Certainty of Response Index/CRI). Subjek penelitian adalah 34 siswa kelas X SMK PGRI 2 Taman. Setiap soal mengungkap jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan siswa. Hasil menunjukkan bahwa 66,67% siswa berada pada kategori miskonsepsi rendah dan 33,33% pada kategori sedang, dengan rata-rata keseluruhan miskonsepsi sebesar 28,6%.

Abstract

Key Word: misconceptions, energy, three-tier, CRI, SMK

This study aims to map the level of misconceptions among vocational high school students regarding the concept of energy and its transformation using a three-tier diagnostic test combined with the Certainty of Response Index (CRI). The research involved 34 10th-grade students from SMK PGRI 2 Taman. Each test item explored the student's answer, reasoning, and confidence level. Results revealed that 66.67% of students fell into the low misconception category and 33.33% into the medium category, with an average misconception rate of 28.6%.

PENDAHULUAN

Pemahaman konseptual merupakan inti dari pembelajaran sains yang bermakna, terutama pada materi-materi abstrak seperti konsep energi dan perubahannya. Di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), materi ini tidak hanya menjadi bagian dari kurikulum tetapi juga sebagai dasar penting dalam memahami fenomena fisis dalam kehidupan nyata. Energi sebagai entitas fisis abstrak yang tidak dapat dilihat namun memiliki dampak nyata menjadi tantangan tersendiri bagi peserta didik dalam memahaminya secara ilmiah. Kelemahan pemahaman konsep ini sering kali tidak muncul dalam penilaian konvensional, tetapi baru terungkap saat pendekatan diagnostik diterapkan (Meilani, Dantes, and Tika 2020)

Dalam konteks pendidikan IPA, salah satu fenomena yang masih umum terjadi adalah miskONSEPsi, yaitu pemahaman yang menyimpang dari konsep ilmiah namun diyakini benar oleh peserta didik. MiskONSEPsi ini dapat bertahan lama karena membentuk kerangka pikir awal siswa, dan sering kali tidak mudah diubah hanya dengan penyampaian ulang materi oleh guru. Dalam pembelajaran energi, miskONSEPsi bisa muncul dalam berbagai bentuk, seperti salah kaprah tentang kekekalan energi, hubungan antara energi potensial dan energi kinetik, atau kesalahpahaman tentang perubahan bentuk energi (Dewi, Martini, and Purnomo 2021).

Sejumlah penelitian telah mengungkap bahwa konsep energi dan perubahannya merupakan topik yang sangat rentan memunculkan miskONSEPsi. Misalnya, banyak siswa menganggap bahwa saat suatu benda jatuh bebas, energi potensialnya meningkat, padahal sebenarnya energi potensial berubah menjadi energi kinetik secara proporsional dalam sistem tertutup. Pemahaman keliru seperti ini sangat membingungkan bagi siswa, terutama ketika tidak didukung oleh pendekatan pembelajaran berbasis visualisasi atau eksperimen langsung (Hasran et al. 2021) Sementara itu, dalam situasi lain, siswa menganggap bahwa energi dapat hilang begitu saja jika tidak terlihat bentuknya, yang mencerminkan kelemahan dalam representasi mental konsep energi.

MiskONSEPsi semacam ini tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga bersifat afektif, karena melibatkan keyakinan siswa terhadap jawaban yang mereka berikan. Sering kali siswa menjawab salah dengan tingkat keyakinan tinggi, yang menunjukkan bahwa miskONSEPsi tersebut telah tertanam kuat dan sulit diluruskan tanpa adanya pendekatan pembelajaran yang benar-benar mampu menimbulkan konflik kognitif (Nurhujaimah, Kartika, and Nurjaydi 2016). Dalam konteks inilah, dibutuhkan instrumen evaluasi yang lebih diagnostik, yang tidak hanya menilai benar atau salahnya jawaban, tetapi juga menggali alasan dan keyakinan di balik pilihan jawaban tersebut. Tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskONSEPsi dapat dilakukan melalui beberapa metode, seperti wawancara, tes terbuka, tes pilihan ganda, serta tes berlapis, yang meliputi format two tier, three tier, dan for tier, serta berbagai lainnya. Tes diagnostik Two tier adalah tes yang memberikan jawaban dan alasan siswa untuk menjawab pertanyaan di level pertama. Namun tes ini memiliki kelemahan yaitu tidak dapat mengukur keyakinan siswa (Rizki et al 2022).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskONSEPsi secara lebih mendalam adalah tes diagnostik bentuk *three-tier* yang dikombinasikan dengan *Certainty of Response Index* (CRI). Instrumen ini terdiri atas tiga komponen utama: pilihan jawaban, alasan pemilihan jawaban, dan tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban tersebut. Pendekatan ini memungkinkan guru atau peneliti untuk mengklasifikasikan pemahaman siswa ke dalam kategori paham konsep, tidak paham konsep, menebak, dan miskONSEPsi. Tes seperti ini bukan hanya menilai hasil akhir, tetapi juga menilai proses berpikir dan keyakinan kognitif siswa, sehingga diagnosis miskONSEPsi menjadi lebih valid (Wulandari, Sjaifuddin, and Vitasari 2022)

Dalam studi ini, penelitian dilakukan pada siswa kelas X SMK PGRI 2 Taman yang telah mempelajari materi energi dan perubahannya. Instrumen yang digunakan terdiri dari 15 butir soal *three-tier* yang telah divalidasi oleh ahli. Hasil dari tes ini menjadi dasar untuk menganalisis tingkat miskONSEPsi siswa, serta seberapa yakin mereka terhadap konsep yang dipahami. Berdasarkan

temuan awal, terlihat bahwa miskonsepsi tidak hanya terjadi pada satu atau dua soal saja, melainkan muncul secara konsisten pada berbagai subkonsep energi, seperti transformasi energi, hukum kekekalan energi, dan bentuk-bentuk energi dalam konteks keseharian.

Permasalahan utama yang ingin dikaji dalam penelitian ini adalah: sejauh mana tingkat miskonsepsi siswa SMK terhadap konsep energi dan perubahannya. Fokus ini menjadi penting, karena miskonsepsi yang tidak teridentifikasi dapat berkembang menjadi pemahaman keliru yang lebih luas di jenjang pendidikan selanjutnya. Oleh karena itu, upaya deteksi dan pemetaan miskonsepsi secara sistematis perlu menjadi bagian dari proses pembelajaran dan evaluasi di kelas

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat miskonsepsi siswa SMK pada materi energi dan perubahannya. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMKSwasta salah satu Kabupaten Pemalang tahun ajaran 2024/2025 yang telah menerima pembelajaran tentang konsep energi dan perubahannya. Penentuan subjek dilakukan secara purposive sampling, dengan mempertimbangkan bahwa kelas yang dipilih telah mempelajari topik energi secara tuntas. Penelitian dilakukan selama 6 bulan dimulai dari pengambilan data sampai analisis data.

Instrumen yang digunakan adalah tes diagnostik three-tier yang terdiri atas 15 butir soal pilihan ganda. Setiap soal terdiri dari tiga tingkat (tier), yaitu: Tier 1 (pertanyaan konsep), Tier 2 (alasan jawaban), dan Tier 3 (tingkat keyakinan berdasarkan Certainty of Response Index/CRI). Skala CRI yang digunakan yaitu 1 hingga 5, dengan skor 1 berarti menebak dan skor 5 berarti sangat yakin.

Data dikumpulkan melalui pelaksanaan tes secara langsung di kelas. Sebelum mengerjakan soal, siswa diberikan petunjuk teknis mengenai cara menjawab three-tier test agar pemahaman dan pengisian berjalan konsisten. Adapun kriteria pengelompokan pada tahap 1 sesuai tabel 1 berikut

Tabel 1. Kriteria Pengelompokan pada Tahap 1

| Kriteria |
|----------|
| Benar |
| Salah |

Tahap kedua berfungsi untuk mengungkap alasan atau penalaran siswa berdasarkan jawaban yang diberikan pada tahap pertama. Pada tahap kedua sesuai tabel 2 berikut.

Tabel 2 . Kriteria Pengelompokan Tahap 2

| Tahap Pertama | Tahap Kedua |
|---------------|-------------|
| Benar | Salah |
| Benar | Salah |
| Salah | Benar |
| Salah | Benar |

Analisis data dilakukan dengan mengelompokkan kombinasi jawaban siswa menjadi empat kategori: paham konsep, tidak paham konsep, menebak, dan miskonsepsi. Siswa dinyatakan mengalami miskonsepsi apabila menjawab salah, memberikan alasan keliru, dan menunjukkan tingkat keyakinan ≥ 3 . Pada tahap ketiga, peserta didik diminta menunjukkan seberapa yakin mereka terhadap jawaban yang telah diberikan sebelumnya,beserta alasannya

Tabel 3. Kriteria Miskonsepsi

| Kriteria | Persentase |
|-------------|-----------------|
| Miskonsepsi | Miskonsepsi (%) |
| Rendah | 0% – 30% |
| Sedang | 31% – 60% |
| Tertinggi | 61% – 100% |

(Rizki and Setyarsih 2022).

Copyright ©2025, JPMP, ISSN 2597-7024 (Print), ISSN 2597-9582 (Online)

Dalam analisis ini, identifikasi yang mengalami kesalahpahaman, tidak tepat dalam memahami gagasan, serta mereka yang hanya menebak ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 4 Pengelompokan Miskonsepsi

| No | Tahap 1 | Tahap 2 | Tahap 3 | Kategori |
|----|---------|---------|-------------|--------------------|
| 1. | Benar | Benar | Yakin | Memahami konsep |
| 2. | Benar | Salah | Tidak Yakin | Menebak |
| 3. | Salah | Salah | Yakin | Miskonsepsi |
| 4. | Salah | Benar | Tidak Yakin | Tidak paham konsep |
| 5 | Benar | Salah | Yakin | Miskonsepsi |
| 6 | Salah | Benar | Yakin | Miskonsepsi |
| 7 | Salah | Salah | Tidak Yakin | Tidak paham konsep |
| 8 | Benar | Salah | Tidak Yakin | Tidak paham konsep |

(Rizki and Setyarsih 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di SMK PGRI 2 Taman, Kabupaten Pemalang Tahun ajaran 2024/2025. Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan yang harus dilakukan, antara lain adalah melakukan observasi ke SMK PGRI 2 Taman untuk melakukan diskusi dengan salah satu guru IPAS kelas X. Selanjutnya, pembuatan instrumen penelitian, diantaranya soal uji coba. Hasil validasi ditunjukkan dalam Tabel 5

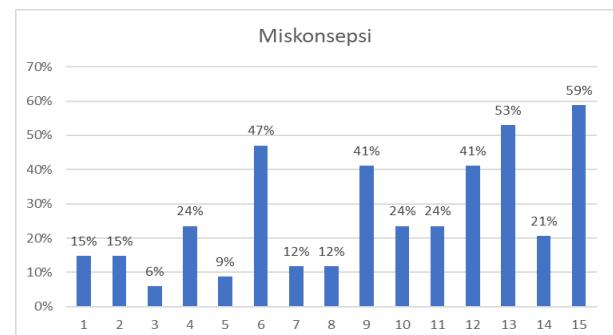
Tabel 5. Hasil validasi Instrumen Oleh Validator

| Aspek Validasi | Skor |
|-------------------|------|
| Kesesuaian Materi | 43 |
| Penggunaan Bahasa | 45 |
| Konstrusi Soal | 73 |
| Skor Total | 161 |

Adapun capaian miskonsepsi pada materi Energi dan Perubahannya pada materi IPAS SMK beserta kategori miskonsepsi ditunjukkan dalam Tabel berikut.

Berdasarkan hasil validasi terdapat 15 soal dari 35 yang telah dinyatakan valid dan seluruh soal sudah dinyatakan reliabilitas, Tingkat Kesukaran yaitu: Sulit 1, Mudah 3, Sedang 31, dan Daya Pembeda Soal yaitu: Mudah 5, Cukup 9, Jelek 21. Dengan demikian soal yang akan digunakan untuk penelitian jumlahnya 15 soal yang valid dan juga reliabel. Berdasarkan hasil analisis terhadap data tes diagnostik three-tier yang telah diberikan kepada 34 siswa kelas X SMK PGRI 2 Taman, diperoleh data bahwa tingkat miskonsepsi bervariasi pada setiap butir soal. Secara umum, ditemukan bahwa sebanyak 46,2% dari total respon menunjukkan adanya miskonsepsi, yang menunjukkan kategori sedang berdasarkan klasifikasi (Nurhujaimah et al 2016) Hasil tes diagnostik menunjukkan bahwa beberapa soal memiliki tingkat miskonsepsi yang cukup signifikan. Adapun presentase miskonsepsi yang dialami siswa sebagai berikut pada gambar 1

Presentase Per Soal Miskonsepsi



Gambar 1. Presentase Per Soal Miskonsepsi

Tabel 6 Presentase Miskonsepsi dan Kategori Miskonsepsi pada Setiap Soal

| No Soal | Presentase % | | | | |
|------------|--------------|-----|-----|-------------|-------------------------|
| | MK | M | TPK | Miskonsepsi | Kategori Miskonsepsi |
| 1 | 74% | 12% | 0% | 15% | Rendah |
| 2 | 68% | 9% | 0% | 12% | Rendah |
| 3 | 88% | 6% | 0% | 6% | Rendah |
| 4 | 65% | 12% | 0% | 24% | Rendah |
| 5 | 71% | 15% | 6% | 9% | Rendah |
| 6 | 24% | 29% | 0% | 47% | Sedang |
| 7 | 82% | 3% | 3% | 12% | Rendah |
| 8 | 71% | 9% | 9% | 12% | Rendah |
| 9 | 44% | 15% | 0% | 41% | Sedang |
| 10 | 56% | 21% | 0% | 24% | Rendah |
| 11 | 76% | 0% | 0% | 24% | Rendah |
| 12 | 35% | 24% | 0% | 41% | Sedang |
| 13 | 29% | 18% | 0% | 53% | Sedang |
| 14 | 0% | 79% | 0% | 21% | Rendah |
| 15 | 9% | 24% | 9% | 59% | Sedang |

M : Menebak

MK : Memahami Konsep

TPK : Lemah Pengetahuan Miskonsepsi

digantikan oleh konsep ilmiah tanpa strategi pembelajaran yang bersifat konstruktivistik (Özkan et al., 2019).

Hasil tes diagnostik menunjukkan bahwa beberapa soal memiliki tingkat miskonsepsi yang cukup signifikan. Misalnya, soal nomor 6, yang berkaitan dengan transformasi energi saat benda jatuh bebas, memiliki tingkat miskonsepsi sebesar 47%, yang tergolong dalam kategori miskonsepsi sedang, sesuai klasifikasi pada Tabel 3.10. Sebagian besar siswa memiliki pemahaman bahwa energi potensial akan bertambah dan energi kinetik berkurang saat benda jatuh, yang merupakan pemahaman keliru. Dalam kenyataannya, sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik, energi potensial berubah menjadi energi kinetik secara proporsional, tanpa adanya kehilangan energi dalam sistem tertutup. Fenomena ini menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami mekanisme perubahan bentuk energi secara ilmiah. Model mental alternatif yang dimiliki siswa sering terbentuk dari pengalaman sehari-hari yang bersifat intuitif, sehingga sulit

Demikian juga pada soal nomor 15, ditemukan tingkat miskonsepsi yang sama, yaitu sebesar 59%. Soal ini menguji pemahaman siswa mengenai prinsip energi mekanik, yang merupakan hasil penjumlahan antara energi potensial dan energi kinetik. Banyak siswa yang menyatakan bahwa energi mekanik dapat hilang begitu saja, tanpa mempertimbangkan bahwa dalam sistem tertutup energi tersebut bersifat konstan. Miskonsepsi ini menunjukkan bahwa siswa tidak memahami prinsip kekekalan energi. Menurut Vosniadou et al. (2018), miskonsepsi yang bertahan umumnya berasal dari kerangka berpikir awal (naïve framework) yang tidak sesuai dengan teori ilmiah, dan perlu direstrukturisasi melalui pembelajaran yang mendorong konflik kognitif.

Pada soal nomor 13 dan 9 juga menunjukkan bahwa miskonsepsi konseptual

masih mendominasi di kalangan siswa. Soal nomor 13, dengan tingkat miskonsepsi sebesar 53%, mengungkap bahwa sebagian besar siswa belum memahami bahwa energi tidak hilang tetapi berubah bentuk, misalnya dari energi listrik menjadi energi panas. Pemahaman ini penting karena banyak siswa beranggapan bahwa ketika energi tidak lagi terlihat secara langsung, maka energi tersebut dianggap hilang. Pandangan ini bertentangan dengan prinsip kekekalan energi. Menurut Duit dan Treagust (2018), miskonsepsi semacam ini muncul karena siswa tidak memiliki representasi konseptual yang kuat mengenai konversi energi dan sering kali mengandalkan pengalaman fenomenologis sehari-hari.

Pada soal nomor 9, yang menunjukkan tingkat miskonsepsi sebesar 41%, siswa tampak kesulitan dalam memahami bagaimana energi kinetik berubah ketika kecepatan benda berubah. Sebagian siswa menjawab salah dengan tingkat keyakinan rendah ($CRI < 3$), yang mengindikasikan bahwa mereka tidak memahami konsep dan cenderung menjawab berdasarkan tebakan. Menurut penelitian oleh (Hadzigeorgiou et al 2019), siswa dengan tingkat keyakinan rendah cenderung menunjukkan ketidaktahuan konseptual, dan perlu diberikan intervensi yang bersifat penguatan dasar konsep melalui visualisasi atau eksperimen langsung.

SIMPULAN

Sebagian besar siswa masih mengalami miskonsepsi dalam kategori rendah (66,67%) dan sedang (33,33%), dengan rata-rata persentase miskonsepsi sebesar 28,6%, yang menandakan masih adanya miskonsepsi ringan di dalam konsep energi dan perubahannya.

Bagi guru, disarankan untuk menggunakan instrumen tes diagnostik tiga tingkat (*three-tier test*) secara berkala dalam proses pembelajaran, selain itu untuk peneliti selanjutnya, disarankan agar mengembangkan penelitian sejenis dengan cakupan materi yang lebih luas atau pada jenjang pendidikan lain, seperti SMP atau SMK.

DAFTAR PUSTAKA

- Busyairi, Ahmad et al. 2021. "Implementation of Multiple-Representation Approaches Based on E-Module to Reduce Misconceptions of Prospective Physics Teachers During the Covid-19 Pandemic." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 7(SpecialIssue): 158–67.
- Dewi, Nana Pramawati, Martini, and Aris Rudi Purnomo. 2021. "Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Materi Sistem Pernapasan Manusia." *Pendidikan Sains* 9(3): 422–28.
- Hasran, Sri Hasriani, Rosliana Eso, Amiruddin Takda, and Nilawati Ute. 2021. "Identifikasi Miskonsepsi Fisika Peserta Didik Di SMAN 5 Kendari Kelas XI Pada Materi Usaha Dan Energi Berbasis Four Tier Test Diagnostic." *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika* 6(2): 209–16. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JIPFI>.
- Meilani, Dian, N. Dantes, and I.N. Tika. 2020. "Pengaruh Implementasi Pembelajaran Saintifik Berbasis Keterampilan Belajar Dan Berinovasi 4C Terhadap Hasil Belajar IPA Dengan Kovariabel Sikap Ilmiah Pada Peserta Didik Kelas V SD Gugus 15 Kecamatan Buleleng." *Jurnal Elementary* 3(1): 1–5. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/eleme>

ntary.

Mufti, Mohammad Bakhit, and Titin Sunarti. 2024. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Materi Usaha Dan Energi Menggunakan Five Tier Diagnostic Test." *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika* 13(3): 191–200.

"The Role Of Customer Satisfaction And Cooperation Image In Mediating The Effect Of Service Quality On Customer Loyalty." *Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology* 18(8): 595–610.

Nurhujaimah, Rosi, Irma Ratna Kartika, and Muktiningsih Nurjaydi. 2016. "Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice." *Paedagogia* 19(1): 15–28.

<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/>.

Rizki, Christhina, and Woro Setyarsih. 2022. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dan Penyebabnya Pada Materi Elastisitas Menggunakan Three-Tier Diagnostic Tes." *Inovasi Pendidikan Fisika* 11(3): 32–43.

Serttaş, Seçil, and Ayşe Yenilmez Türkoglu. 2020. "Diagnosing Students' Misconceptions of Astronomy through Concept Cartoons." *Participatory Educational Research* 7(2): 164–82.

Sugiyono. 2020. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*.

Wulandari, Febia, Sjaifuddin, and Mudmainah Vitasari. 2022. "Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Smp Kota Tangerang Tema Pemanasan Global Dengan Metode Cri (Certainty of Response Index)." *EKSAKTA : Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA* 7(2): 303–14.

Yuliani, Pande Nyoman, and I Ketut Rahyuda. 2021.

Copyright ©2025, JPMP, ISSN 2597-7024 (Print), ISSN 2597-9582 (Online)