

## ANALISIS MISKONSEPSI PADA MATA PELAJARAN FISIKA MENGUNAKAN *THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST*

### ANALYSIS OF MISCONCEPTIONS IN PHYSICS USING THE THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST

**Nurfitra Maliada, Amiruddin Kade, Miftah**

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia  
Email maliadanurfitra@gmail.com

---

#### Kata Kunci

Miskonsepsi  
Three Tier  
Diagnostic Test

#### Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kejadian miskonsepsi yang dialami siswa pada mata pelajaran fisika pada materi usaha dan energi. Penelitian ini dilakukan secara deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilaksanakan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Banggai Selatan dengan menggunakan instrumen tes diagnostik berformat *three-tier*. Hasil penelitian yang diperoleh rata-rata miskonsepsi siswa pada materi usaha dan energi diklasifikasikan termasuk kategori tinggi karena persentase yang didapatkan > 61% yakni sebesar 71 %. Penyebab miskonsepsi yang dialami siswa yaitu karena kurangnya keterampilan peserta didik dalam memahami materi, penyebab lainnya yaitu dari pengajar dan kurangnya minat serta antusia belajar peserta didik untuk mengikuti pembelajaran fisika.

---

#### Keywords

Misconceptions  
Three-Tiers  
Diagnostic Test

#### Abstract

This study aims to identify the incidence of misconceptions experienced by students in physics subjects on work and energy. The research was conducted in a descriptive qualitative method. Data collection was carried out on class VIII students of SMP Negeri 1 Banggai Selatan using a three-tier format diagnostic test instrument. The study results showed that the average student's misconceptions about work and energy material were classified in the high category because the total percentage obtained was > 61%, which was 71%. The cause of misconceptions experienced by students is due to the lack of ability of students to understand the material, another cause is from the teacher and the lack of interest and enthusiasm for learning students to take part in physics learning

©2022 The Author  
p-ISSN 2338-3240  
e-ISSN 2580-5924

Received 02 February 2022; Accepted 03 March 2022; Available Online 22 April 2022

\*Corresponding Author: maliadanurfitra@gmail.com

---

## PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu sains atau ilmu alam yang mengajarkan fakta, materi, dan konsep-konsep. Hal ini sejalan dengan ungkapan Mosik yaitu mata pelajaran fisika adalah elemen sains dan merupakan proses pembelajaran yang tidak hanya mengumpulkan pengetahuan berupa prinsip, fakta, atau konsep, tetapi juga membagikan pengalaman terkait pemahaman ilmiah lingkungan alam kepada siswa secara langsung [1].

Pembelajaran fisika dilakukan melalui penelitian ilmiah, peningkatan keterampilan berpikir, berperilaku dan bekerja secara ilmiah, serta menjalin komunikasi yang menjadi kunci kecakapan hidup [2]. Tentu ada kendala tertentu antara siswa dan guru selama kegiatan belajar di dalam kelas ataupun luar kelas. Khususnya pada mata pelajaran fisika, siswa

perlu memahami tidak hanya matematika, tetapi juga konsep fisika dan materi yang diberikan.

Siswa seringkali kesusahan dalam belajar dan menangkap konsep materi fisika yang diajarkan. Seperti yang diungkapkan bahwa Sebagian besar siswa berpikir fisika sebagai ilmu yang sukar dipahami serta membutuhkan waktu dan tenaga lebih untuk dapat memahaminya. Para siswa lebih memilih untuk menjauhi fisika daripada mempelajarinya. Ketika dipaksa mempelajari fisika, banyak dari siswa tersebut hanya sekadar menurutinya sebagai pemenuhan kewajiban di sekolah dan tidak berupaya agar dapat menjadi lebih paham fisika.

Mengatasi kesulitan belajar memang tidak mudah serta mengetahui tingkat kemandirian dan kecerdasan siswa tersebut tidak cukup. Perlunya ketersediaan prasarana

yang tepat dalam menangani remediasi. Survei untuk mengetahui ketidakmampuan belajar pada siswa dapat dilakukan melalui observasi, wawancara, tes diagnostik, atau dokumen *diary* [3]. Dari survei ketidakmampuan belajar tersebut kita dapat mengetahui penyebab dari masalah yang sering terjadi pada siswa diantaranya adalah kurang memahami konsep, tidak paham akan konsep maupun miskonsepsi.

Konsep yakni kategori yang dibagikan pada rangsangan yang terdapat di lingkungan, menjadi batu yang membangun pikiran, serta dasar pada pemrosesan mental yang lebih baik agar prinsip dan generalisasi dapat dirumuskan. Konsep yang dipunya oleh siswa menjadi faktor yang penting sebab hal tersebut merupakan dasar untuk meneruskan ke jenjang pengetahuan yang lebih tinggi [4]. Namun konsep yang dipunyai siswa tidak sepenuhnya selaras dengan konsep yang dirumuskan oleh para ahli. Kondisi ini disebut dengan kesalahan dalam memahami konsep atau miskonsepsi.

Miskonsepsi didefinisikan sebagai pemahaman konsep pada siswa yang berlainan dengan konsep ilmiah, terpengaruhi oleh pengalaman peserta didik [5]. Hammer dan Alfiani (2015) mendefinisikan bahwa miskonsepsi merupakan suatu konsepsi yang telah sangat dipercayai dan suatu struktur kognitif yang sangat melekat serta stabil di pikiran peserta didik yang pada kenyataannya telah terjadi penyimpangan dari konsep yang dicetuskan oleh para ahli [6]. Miskonsepsi tersebut bisa memperlambat proses dalam memahami konsep baru sedangkan berdasarkan pendapat Amin dkk, miskonsepsi adalah gangguan yang dialami para siswa tanpa sadar serta dianggap benar padahal konsep tersebut salah [7].

Terdapat beberapa hal yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa, yakni kesalahan guru saat mengajarkan materi, kesalahan dari *textbook* yang menjadi referensi, kesalahan metode mengajar, konteks yang salah, serta kesalahan dari peserta didik tersebut [8]. Pembelajaran dengan tidak memperhatikan miskonsepsi pada akhirnya menciptakan ketidakmampuan belajar yang akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Sedangkan berdasarkan pendapat Widiyanto dkk, faktor yang paling dominan penyebab miskonsepsi yaitu peserta didik tersebut sendiri karena seorang individu membentuk pemahamannya sendiri secara alamiah [9]. Kebanyakan peserta didik telah mempunyai prakonsepsi atau konsep awal terkait konsep yang didapatkan sebelum mengikuti kegiatan belajar di sekolah. Prakonsepsi ini didapatkan

peserta didik dari pengalaman dalam kegiatan sehari-hari dan informasi lingkungan sekitar. Prakonsepsi tersebut yang memberikan pengaruh terkait tingkat pemahaman peserta didik serta penyebab terjadinya miskonsepsi.

Identifikasi miskonsepsi adalah faktor penting yang digerakkan pada peserta didik dalam kegiatan belajar fisika. Identifikasi ini dapat dilaksanakan sebelum, selama, dan setelah proses belajar serta perlunya untuk dilanjutkan dengan usaha untuk melepaskan peserta didik dari miskonsepsinya [10].

Salah satu usaha yang dimanfaatkan untuk identifikasi miskonsepsi pada siswa dapat diketahui dengan penggunaan *instrument diagnostic*. *Diagnostic test* adalah tes yang dilakukan guna pengidentifikasian kelemahan pada siswa ataupun mengetahui bagian yang menjadi letak kesukaran belajar [11]. Instrumen diagnostik didefinisikan sebagai instrumen yang digunakan untuk menilai proses identifikasi miskonsepsi yang dirasakan pada peserta didik. Tes ini dibagi menjadi beberapa tingkatan, yaitu tes diagnostik *one-tier*, *two-tier*, *three-tier*, dan *four-tier*. Instrumen diagnostik *three-tier* dapat menunjukkan persentase peserta didik yang miskonsepsi dengan membuat perbedaan antara miskonsepsi dan lemahnya dalam memahami konsepsi dari *three-tier*. pengidentifikasian miskonsepsi dengan *three-tier* ini lebih unggul daripada tes *two-tier* sebab dapat memperlihatkan perbedaan antara peserta didik yang memiliki pengetahuan yang kurang menurut dengan keyakinan ketika menjawab pertanyaan dalam tes *one-tier* dan *two-tier* [10].

Pada penelitian Nurulwati, didapatkan hasil perbandingan tes diagnostik miskonsepsi dengan *three-tier* dan *four-tier test* didapatkan persentase kedua instrumen tersebut yaitu 45% dan 31% sehingga didapatkan perbandingan *three-tier test* dengan *four-tier test* adalah 3:2. Hasil tersebut menandakan hasil tes diagnostik *three-tier* lebih besar daripada *four-tier*. Maka dari itu, tes diagnostik *three-tier* lebih banyak digunakan dalam pendeteksian miskonsepsi. Kondisi ini juga dikarenakan terdapat ruang lingkup yang lebih luas terkait analisis dari kombinasi tanggapan pada tes diagnostik *three-tier* sedangkan tes diagnostik *four-tier* lebih partikular dalam mengategorikan paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi, ataupun eror [12].

Materi usaha dan energi adalah satu di antara banyak konsep fisika yang berkaitan erat dengan siswa di keseharian aktivitasnya dan seringkali terjadi miskonsepsi pada materi tersebut. Miskonsepsi pada materi tersebut perlu dianalisis agar pendidik bisa mengetahui

tingkat pemahaman peserta didiknya, mengetahui bentuk-bentuk konsep materi tersebut yang miskonsepsi, dan penyebab terjadinya miskonsepsi. Karena miskonsepsi erat kaitannya dengan kesalahpahaman konsep pada peserta didik, maka untuk mengetahui terjadinya miskonsepsi atau tidaknya dengan meninjau penelitian dari Nurulwati terkait instrumen tes diagnostik *three-tier* lebih besar pendeteksian miskonsepsi [12].

Menurut Muhtar (2022) dengan menggunakan pemilihan indikator dapat mengungkap pemahaman konsep penelitian secara mendalam indikator yang digunakan yaitu menjelaskan, menarik inferensi, mengklasifikasikan, menafsirkan, membandingkan dan memberi contoh [13]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizkiyati dkk di SMKN 5 Jember yang menganalisis kriteria pemahaman konsep terdapat beberapa indikator yang tergolong sangat rendah sehingga menjadi perhatian peneliti yaitu mengklasifikasikan 2%, menggeneralisasikan 2% dan menarik inferensi 8% [14]. Maka dari itu, perlunya dilakukan juga pengkajian terkait kriteria miskonsepsi maupun tidak paham konsep sehingga dalam penelitian ini dilakukan pengkajian terkait kriteria miskonsepsi dengan penggunaan *three-tier diagnostic test*.

Merujuk pada informasi yang ditemukan dilapangan yang akan diteliti bahwa tidak sedikit peserta didik yang masih kesusahan dalam belajar serta mengerti konsep-konsep materi fisika, satu diantaranya adalah materi usaha dan energi. Maka dari itu, peneliti perlu melakukan analisis miskonsepsi pada siswa SMP Negeri 1 Banggai Selatan.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan secara deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian melibatkan siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Banggai Selatan saat semester ganjil pada tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian yaitu seluruh kelas VIII dengan total 20 siswa, yang kemudian terdapat 6 siswa yang diwawancarai. Penentuan respondennya dilakukan dengan perhitungan nilai rata-rata standar deviasi dari siswa yang mengalami miskonsepsi.

Data penelitian dikumpulkan melalui tes dan wawancara. Adapun tes yang dipakai yaitu *three-tier diagnostic test*, sekaligus menjadi instrumen dalam penelitian ini. Selain itu, pedoman wawancara juga menjadi instrumen penelitian. Instrument penelitian ini telah tervalidasi oleh validator ahli dan telah

dilakukan uji coba sebelumnya sehingga layak digunakan.

Instrumen *three-tier diagnostic test* ini terdiri atas 3 tingkat. Tingkat yang pertama yaitu pertanyaan pilihan ganda beserta jawabannya. Tingkat kedua yakni alasan siswa dari jawaban yang diberikan pada tingkat pertama. Tingkat ketiga yakni keyakinan siswa terhadap jawaban yang diberikan pada kedua tingkat sebelumnya.

Dalam melakukan analisis data, berikut ini langkah-langkah yang dilakukan peneliti: (1) Melakukan analisis tanggapan siswa antara hasil dari keyakinan, pertanyaan pilihan ganda, dan alasan yang selaras dengan kategori terkait tingkat pemahaman dalam tes diagnostik *three-tier*; (2) Melakukan pengelompokkan jawaban siswa pada kategori paham, kurang paham, tidak paham, dan miskonsepsi;

Kombinasi jawaban			Klasifikasi jawaban
Tier 1	Tier 2	Tier 3	
Benar	Benar	Yakin	Paham konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak yakin	Untung-untungan
Benar	Salah	Tidak yakin	Kurang paham
Salah	Benar	Tidak yakin	Kurang paham
Salah	Salah	Tidak yakin	Tidak paham

Sumber : adiansyah dkk.(2015) [15]

(3) Melakukan perhitungan persentase miskonsepsi siswa pada tiap butir soalnya;

$$P = f/N \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase siswa dalam klasifikasi paham konsep, kurang paham, dan miskonsepsi.
- F = Jumlah siswa pada klasifikasi paham konsep, kurang paham, dan miskonsepsi.
- N = Total jumlah subjek penelitian

(4) Menyimpulkan data yang diperoleh dengan profil miskonsepsi dan persentasenya; (5) selanjutnya membuat kategori sesuai dengan tingkat miskonsepsi siswa.

Persentase %	Kategori
0-30	Rendah

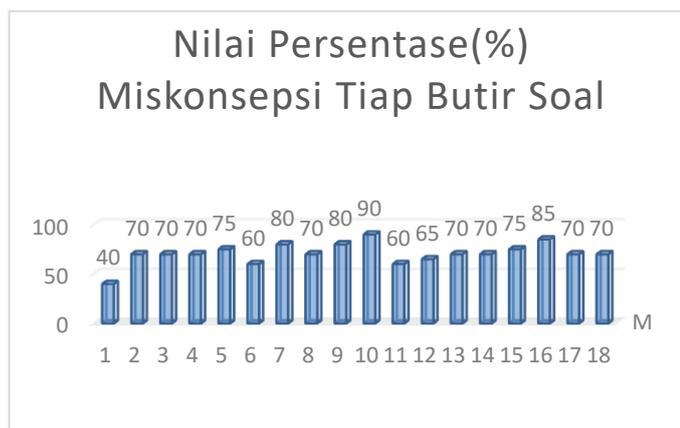
31-60	Sedang
61-100	Tinggi

Sumber : suwarna [16]

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Hasil Penelitian**

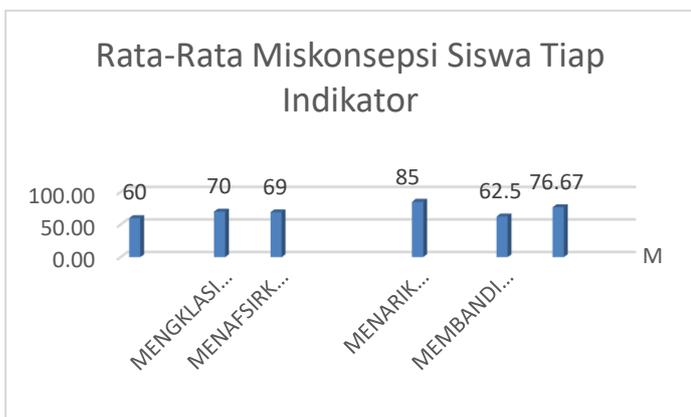
Pada penelitian ini diperoleh hasil perhitungan dari hasil analisis pemahaman konsep siswa dengan *three-tier diagnostic test* pada siswa kelas VIII SMP N 1 Banggai Selatan sebanyak 20 orang. Dari data analisis tersebut didapatkan nilai persentase pada masing-masing klasifikasinya adalah 18% siswa yang paham konsep, 5% siswa yang kurang paham, 6 % siswa tidak paham konsep, dan 71 % terjadi miskonsepsi pada siswa.

hasil analisis interpretasi miskonsepsi tiap butir soalnya pada pokok bahasan usaha dan energi yang berjumlah 18 nomor soal yaitu:



Gambar 1 analisis rata-rata persentase miskonsepsi tiap butir soal

Adapun hasil nilai rata-rata persentase miskonsepsi yang ditinjau dari tiap indikator ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 Analisis miskonsepsi tiap indikator

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa rata-rata persentase miskonsepsi untuk indikator menjelaskan sebesar 60%,

mengklasifikasikan 70%, menafsirkan 69%, menarik inferensi 85%, membandingkan 62.5% dan memberi contoh sebesar 76.67%.

**Pembahasan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa peserta didik SMP N 1 Banggai Selatan mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi teridentifikasi pada setiap konsep materi usaha dan energi. Miskonsepsi yang teridentifikasi dalam penelitian ini diantaranya pada sub materi usaha yaitu pada usaha bernilai positif dan negatif merupakan bentuk miskonsepsi yang terjadi pada siswa yakni siswa berpikir suatu usaha akan memiliki nilai positif jika mengalami perpindahan yang mengarah ke kanan dan memiliki nilai negatif jika mengalami perpindahan yang mengarah ke kiri. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Nugraha dkk yakni siswa mempunyai konsepsi bahwa usaha akan bernilai jika mengalami perpindahan ke atas ataupun ke kanan serta negatif saat mengalami perpindahan ke bawah atau ke kiri [17]. Padahal konsep yang sebenarnya adalah saat pemberian gaya pada suatu benda memiliki arah yang sama dengan perpindahan benda tersebut maka usaha bernilai positif dan begitu pula sebaliknya yaitu saat pemberian gaya memiliki arah yang berlawanan dengan perpindahan benda maka usahanya bernilai negatif [18]. Menurut Maison dkk miskonsepsi tersebut dapat dikarenakan pikiran asosiatif siswa karena pikiran tersebut dapat menumbuhkan keterampilan siswa dalam memberikan respon terhadap hal yang dilihat [19].

Miskonsepsi siswa terkait usaha dan energi potensial, siswa berasumsi jika nilai suatu usaha mendapat pengaruh dari perubahan jarak atau trayek yang dilewati. Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Maison dkk (2020) yang menunjukkan semakin panjang atau sukar trayek yang dilewati maka semakin besar pula nilai usahanya [19]. Padahal konsep yang sebenarnya menurut Maison dkk yaitu usaha tidak bergantung pada jarak atau trayek benda melainkan hanya bergantung pada posisi awal dan akhir. Jika posisi awal dan akhir tersebut sama, maka total usaha atau kerja yang dihasilkan ekuivalen dengan nol [19].

Siswa yang mengalami miskonsepsi pada energi kinetik dengan menganggap bahwa energi kinetik memiliki perbandingan yang lurus dengan kecepatan dan massa saat bergerak dan ketika peluru yang ditembakkan memiliki kecepatan sama dan massa berbeda maka siswa mengatakan bahwa kedua peluru

memiliki energi kinetik yang sama besar, siswa terlalu terpaku pada konsep tersebut dengan tidak memperhatikan perbedaannya konsep yang sebenarnya yaitu karena dari kedua peluru tersebut memiliki kecepatan yang sama tetapi kecepatannya berbeda maka peluru yang memiliki energi kinetik lebih besar yaitu energi yang massanya lebih besar.

Berdasarkan hasil analisis miskonsepsi tersebut dapat diketahui bahwa kategori miskonsepsi siswa tersebut terbilang tinggi, sehingga ditemukannya penyebab yang membuat rendahnya pemahaman konsep siswa yang menyebabkan miskonsepsi diantaranya yaitu siswa itu sendiri dari wawancara yang telah dilakukan tidak sedikit siswa yang memahami materi usaha dan energi, siswa lebih banyak menjawab asal-asalan karena tidak memahami konsep yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi siswa tidak punya kemampuan memahami materi yang telah diajarkan oleh guru ini selaras pendapat dari Suparno yang mengatakan bahwa meskipun penjelasan guru baik dan benar serta buku teks ditulis sesuai konsep para ahli, konsep yang dipahami peserta didik tidak lengkap bahkan salah, hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan peserta didik. Kurangnya kemampuan siswa diakibatkan juga dari minat dan antusias peserta didik yang kurang karena berasumsi fisika merupakan mata pelajaran yang sulit sebab mempelajari rumus-rumus dan hitung-hitungan. Hal tersebut selaras dengan pendapat Mukhlisa yang mengemukakan beberapa faktor yang menjadi penyebab miskonsepsi, yakni kesalahan pada prakonsepsi, keterbatasan penalaran siswa, kognitif yang berkembang tidak selaras dengan konsep yang dipelajari, keterampilan siswa dalam memahami dan menangkap konsep, ketertarikan siswa terhadap konsep, dan kesalahan pemakaian istilah dalam keseharian [20].

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang telah dijabarkan, dapat diambil simpulan bahwa konsep-konsep dari materi usaha dan energi cukup sukar dipahami oleh siswa. Dari Analisis data *diagnostic three-tier test* yang dapat dilihat bahwa mayoritas siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Banggai Selatan mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 71 %. Menurut hasil wawancara diketahui penyebab miskonsepsi yang terjadi pada tiap subkonsep tersebut yakni berasal dari siswa itu sendiri, representasi materi yang disajikan oleh

pengajar masih kurang, minat belajar dan antusias siswa juga kurang.

Penulis ingin memberi saran agar peneliti dan pengajar dapat memberikan perhatian lebih pada prakonsepsi siswa sebelum mengajarkan materi tersebut. Para pengajar diharapkan dapat menjelaskan konsep-konsep dasar secara benar. Pengajar juga diharapkan dapat lebih kreatif memberikan materi agar dapat membangun semangat siswa sehingga siswa dapat memahami materi fisika lebih baik agar tercapai hasil belajar yang memuaskan.

Pada penelitian berikutnya diinginkan dapat menjalankan penelitian yang lebih lanjut terkait miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Penelitian ini bisa menjadi referensi dan masukan bagi peneliti di masa depan. Selain itu, diharapkan juga peneliti tersebut dapat melakukan pengembangan terkait cara meremediasi miskonsepsi yang dialami siswa serta melakukan analisis lebih lanjut terkait penyebab miskonsepsi pada siswa.

Penyebab lainnya yaitu guru dari wawancara yang dilaksanakan bahwa siswa menganggap penjelasan yang diberikan oleh guru susah untuk dipahami karena lebih sering mencatat, ini disebabkan guru IPA tidak menguasai mata pelajaran fisika dan lebih fokus pada mata pelajaran biologi karena guru IPA bukan lulusan dari bidang ilmu yang diajarkan atau bukan lulusan dari ilmu fisika ini selaras dengan pendapat dari Mukhlisa (2021) yang mengatakan penyebab terjadinya miskonsepsi yaitu dari pengajar tidak berasal dari lulusan bidang ilmu yang diajarkan, tidak dapat menguasai bahan materi, tidak memberikan akses siswa untuk mengutarakan ide atau gagasan, serta hubungan siswa dan guru tidak baik [20].

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mosik, "Analisis tingkat pemahaman dan miskonsepsi fisika pada materi gerak melingkar beraturan di smk muhammadiyah kudus," *isika, Jur. Mat. Fak. Ilmu, D A N Alam, Pengetah.*, 2016.
- [2] F. S. Arista, M. Nasir, and Azhar, "Analisis Kesulitan Belajar Fisika Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri Se-Kota Pekanbaru," *J. Repos. UNRI*, pp. 1-12, 2013.
- [3] ulfa danni Rosada, "DIAGNOSIS OF LEARNING DIFFICULTIES AND GUIDANCE LEARNING SERVICES TO SLOW LEARNER STUDENT Ulfa Danni Rosada," *J. Guid. Couns.*, vol. 6, no. 1, pp. 61-69, 2016.
- [4] S. Jumini, B. D. Retyanto, and V. Noviyanti, "Identifikasi Miskonsepsi Fisika Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak," *SPEKTRA J. Kaji. Pendidik. Sains*, vol. 3, no. 2, p. 196, 2017, doi: 10.32699/spektra.v3i2.38.
- [5] edy cahyono syarifatul mubarak, endang susilaningsih, "Pengembangan Tes Diagnostik Three

- Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas Xi," *J. Innov. Sci. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 101-110, 2016.
- [6] Alfiani, "Pengaruh Penerapan Cmaptools Pada Model Pembelajaran Elicit-Confront-Identify Resolverseinforce (Ecirr) Terhadap Konsistensi Konsepsi Siswa Sma Dan Penurunan Kuantitas Siswa Miskonsepsi Pada Materi Suhu Dan Kalor," no. 1996, p. 317, 2015.
- [7] N. Amin, W. Wiendartun, and A. Samsudin, "Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya ICARE-R View project Conceptual Change and Mental Model in the Physics Conceptions View project," no. July, 2016.
- [8] N. Wilantika, N. Khoiri, and S. Hidayat, "Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di Sma Negeri 1 Mayong Jepara," *Phenom. J. Pendidik. MIPA*, vol. 8, no. 2, pp. 200-214, 2018, doi: 10.21580/phen.2018.8.2.2699.
- [9] A. Widiyanto, E. Sujarwanto, and S. Prihaningtyas, "Analisis pemahaman konsep peserta didik dengan instrumen," *Pros. Semin. Nas. Multidisiplin*, no. September, pp. 138-146, 2018.
- [10] S. N. Wahidah S., S. Kusairi, and S. Zulaikah, "Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Test," *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.*, vol. 2, no. 3, pp. 95-105, 2017, doi: 10.29303/jpft.v2i3.295.
- [11] A. Setyono, S. E. Nugroho, and I. Yulianti, "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Fisika Berbentuk Grafik," *UPEJ Unnes Phys. Educ. J.*, vol. 5, no. 3, pp. 32-39, 2016, doi: 10.15294/upej.v5i3.13729.
- [12] N. Nurulwati and A. Rahmadani, "Perbandingan Hasil Diagnostik Miskonsepsi Menggunakan Threetier Dan Fourtier Diagnostic Test Pada Materi Gerak Lurus," *J. Pendidik. Sains Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 101-110, 2020, doi: 10.24815/jpsi.v7i2.14436.
- [13] Muhtar, "Analisis pemahaman konsep fisika menggunakan four tier test pada suhu dan kalor di sman 7 palu," 2022.
- [14] A. B. Rizkiyati, B. Supriadi, and Maryani, "Tingkat Pemahaman Konsep Siswa SMKN 5 Jember Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Menggunakan Tes Diagnostik Four Tier Test," *Semin. Nas. Pendidik. Fis. Unej*, vol. 3, no. 2, pp. 162-166, 2018.
- [15] D. Adiansyah Syahrul, W. Setyarsih Jurusan Fisika, and F. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, "Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi," *J. Inov. Pendidik. Fis.*, vol. 04, no. 03, pp. 67-70, 2015.
- [16] Suwarna, "ANALISIS MISKONSEPSI SISWA SMA KELAS X PADA MATA PELAJARAN FISIKA MELALUI CRI (CERTAINTY OF RESPONSE INDEX) TERMODIFIKASI," *J. Pendidik. Fis.*, vol. 5, no. 2, 2013.
- [17] H. A. Nugraha, I. Kaniawati, and E. Suhendi, "Analisis Miskonsepsi Topik Usaha dan Energi Siswa Kelas XI Setelah Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Simulasi Komputer," *Pros. Semin. Kontribusi Fis.*, no. November, pp. 103-106, 2014.
- [18] R. a. Serway and J. W. Jewett, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physic, 7 ed*, vol. Cengage Le. 2008.
- [19] M. Maison, N. Lestari, and A. Widaningtyas, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 6, no. 1, pp. 32-39, 2020, doi: 10.29303/jppipa.v6i1.314.
- [20] N. Mukhlisa, "Miskonsepsi Pada Peserta Didik," *SPEED J. J. Spec. Educ.*, vol. 4, no. 2, pp. 66-76, 2021, doi: 10.31537/speed.v4i2.403.