
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PADA MATERI SUHU DAN KALOR DENGAN MENGGUNAKAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK MULTIPLE CHOICE REASONING TERBUKA

^{1*}Ayu Angraini Tanjung, ¹Ridwan Abdullah Sani

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan, Medan, Sumatera Utara

*Surel: ayuangrainitanjung@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka sebagai instrumen dalam mengidentifikasi miskonsepsi dan profil miskonsepsi siswa pada materi Suhu dan Kalor. Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian yaitu Model 4D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebarluasan (*disseminate*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Instrumen tes diagnostik yang dibuat dalam bentuk *multiple choice reasoning* terbuka yang terdiri dari 3 tingkat yaitu opsi jawaban, alasan serta tingkat keyakinan, (2) Instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka terdiri dari 13 soal yang dinyatakan valid dengan tingkat reliabilitas sebesar 0,75, dan (3) Persentase siswa yang menghadapi miskonsepsi sebesar 64,2% dimana persentase tertinggi ditunjukkan pada konsep perpindahan energi akibat perbedaan suhu dengan persen sebesar 70%. Hasil analisis data menyatakan bahwa instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang dikembangkan efektif untuk mengidentifikasi miskonsepsi serta mengetahui profil miskonsepsi pada materi Suhu dan Kalor.

Kata Kunci: Tes Diagnostik, *Multiple Choice Reasoning* Terbuka, Miskonsepsi Fisika, Suhu dan Kalor.

Abstract

The research aims to develop an open multiple choice reasoning diagnostic test instrument as an instrument for identifying student misconceptions and misconceptions profiles on Temperature and Heat material. The development method used in the research is the 4D model which consists of 4 stages, namely the definition stage, design stage, development stage and disseminate stage. The results of this research show that: (1) The diagnostic test instrument is made in the form of an open multiple choice reasoning test consisting of 3 levels, namely answer options, reasons and level of confidence, (2) The open multiple choice reasoning diagnostic tests instrument consists of 13 stated questions valid with a reliability level of 0,75 and, (3) The percentage of students who face misconceptions is 64,2% where the highest percentage is shown in the concept of energy transfer due to temperature differences with a percentage of 70%. The results of data analysis stated that the open multiple choice reasoning diagnostic test instrument created was effective for identifying misconceptions and knowing the profile of misconceptions in the Temperature and Heat material.

Keywords: Diagnostic Tests, Open Multiple Choice Reasoning, Misconceptions of Physics, Temperature and Heat

1. Pendahuluan

Kemampuan konsep Fisika perlu dikuasai untuk mengetahui hal-hal yang terjadi dalam lingkungan sehari-hari. Maka diperlukan penguasaan materi Fisika dengan baik melalui pembelajaran yang benar oleh siswa. Pembelajaran Fisika bertujuan untuk menambah pemahaman siswa mengenai suatu konsep (Rusilowati, 2020). Dalam pembelajaran Fisika, pemahaman konsep siswa sangat utama dalam mengidentifikasi dan menafsirkan konsep Fisika yang ada serta membantu siswa dalam menarik kesimpulan yang lebih baik, terkhusus dalam memecahkan suatu permasalahan Fisika (Azahra & Wasis, 2023). Siswa akan diminta untuk mengenali permasalahan apa yang terjadi, konsep Fisika apa yang relevan serta bagaimana cara menafsirkan hasil yang mereka peroleh. Ketika ditemukan pemahaman konsep yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah namun yakin akan pemahaman yang dimiliki, maka hal itu dikatakan sebagai miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah kesalahan pemahaman dalam menghubungkan suatu konsep dengan konsep lain, seperti konsep baru dengan konsep yang telah ada dalam pemahaman siswa, sehingga tercipta yang salah dan bertentangan dengan konsepsi para ahli Fisika (Simamora et al., 2023). Sumber miskonsepsi berasal dari siswa, buku, konteks serta metode mengajar. Miskonsepsi juga dapat diakibatkan dari kesalahan pemahaman konsep awal atau prakonsepsi dari siswa. Miskonsepsi umumnya dapat menghambat proses penerimaan dan asimilasi pengetahuan baru bagi siswa, sehingga berdampak pada keberhasilan pembelajaran (Izza et al., 2021). Oleh sebab itu, miskonsepsi perlu diidentifikasi secepat mungkin. Suhu dan kalor merupakan salah satu contoh materi Fisika yang berpeluang terjadinya miskonsepsi. Suhu dan kalor dapat diartikan sebagai materi yang dominan mengalami miskonsepsi karena memiliki tingkat pembahasan yang tinggi sehingga menyulitkan siswa dalam memahami materi tersebut (Syahratinur et al., 2023).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Swasta Kebangsaan Medan terhadap 29 siswa, 69% siswa kelas XI menganggap jika konsep Fisika adalah konsep yang tinggi karena sulit dipahami oleh siswa, khususnya pada materi Suhu dan Kalor, sehingga menimbulkan banyaknya siswa yang tidak menguasai konsep dengan baik serta kesulitan dalam mengaplikasikan konsep Fisika. Selain itu, siswa juga beranggapan bahwa pembelajaran Fisika membosankan karena memuat banyak rumus yang perlu dihafal bahkan dipahami. Adanya anggapan tersebut berpengaruh besar terhadap hasil belajar siswa. Hasil wawancara dengan guru Fisika juga diperoleh bahwa minimnya ketertarikan siswa untuk belajar. Minimnya

ketertarikan tersebut karena siswa menilai Fisika sebagai pelajaran abstrak yang dominan akan rumus. Guru Fisika juga mengungkapkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi pada materi yang diajarkan, terkhusus pada materi Suhu dan Kalor. Miskonsepsi yang ada juga belum mampu diantisipasi guru karena belum mampu mengaplikasikan instrumen tes dalam mengidentifikasi miskonsepsi yang ada.

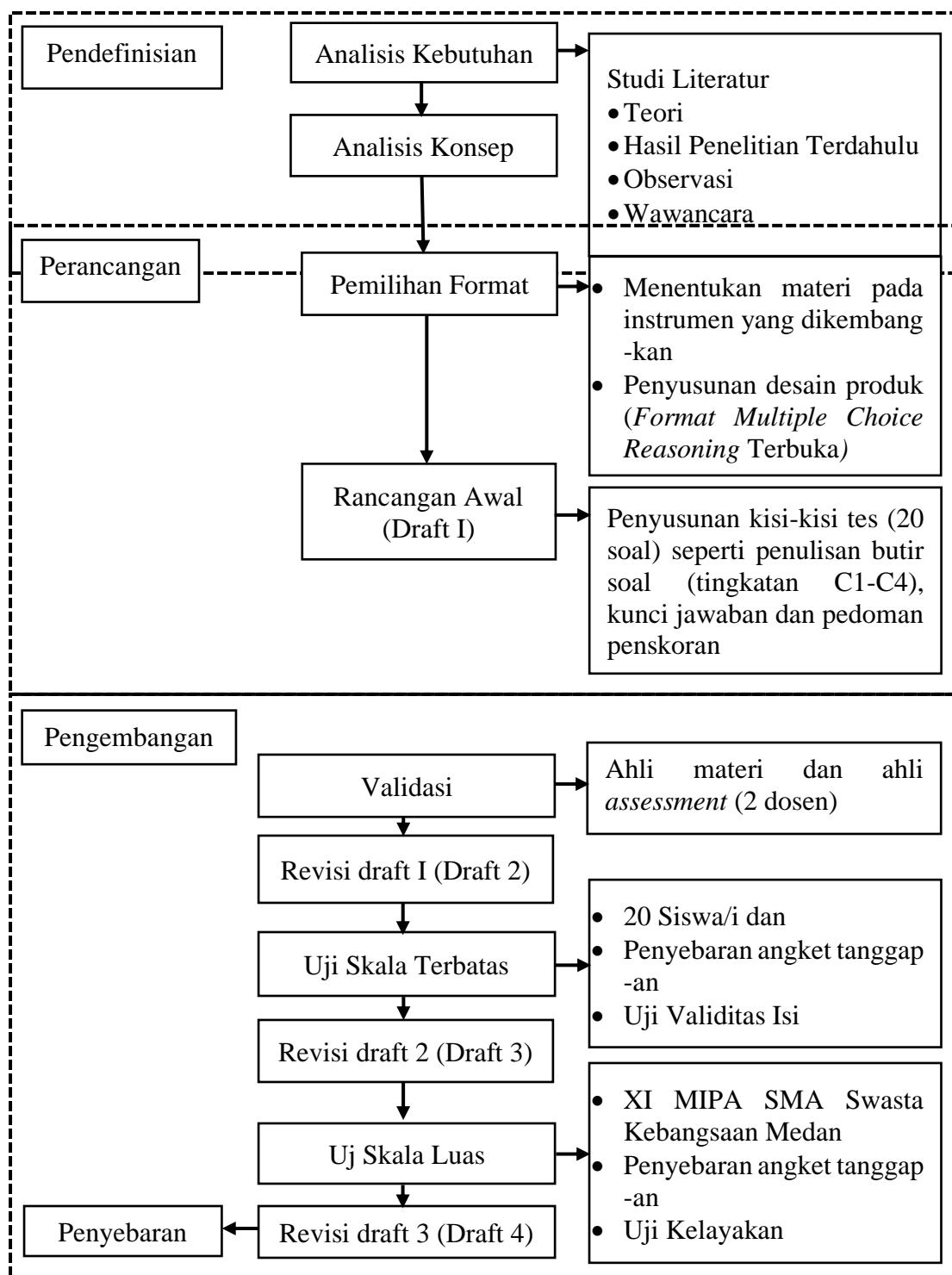
Dari permasalahan diatas diperlukan instrumen tes dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Salah satu instrumen tes yang dapat digunakan dalam mengatasi kesalahan konsep atau miskonsepsi yang terjadi pada siswa yaitu instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka. Tes *multiple choice reasoning* terbuka adalah tes pilihan ganda dengan pertanyaan terbuka yang mengharuskan siswa harus memilih jawaban dan menulis alasan mengapa ia memilih jawaban tersebut (Widayani, 2023). Tes *multiple choice reasoning* terbuka mampu memberikan kebebasan siswa dalam memilih jawaban dan menyampaikan alasan untuk memperkuat jawaban (Saparini, 2018). Pertanyaannya, apakah instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang dikembangkan valid dan reliabel serta mampu melihat profil miskonsepsi siswa/I SMA Swasta Kebangsaan Medan?

2. Metode

Penelitian dilaksanakan di SMA Swasta Kebangsaan Medan yang beralamat di Jl. Perguruan Tinggi Swadaya No. 3, Medan Tenggara, Kec. Medan Denai, Kota Medan, Sumatera Utara pada semester II T.A. 2023/2024. Populasi dalam penelitian yaitu siswa/I kelas XI MIPA SMA Swasta Kebangsaan Medan. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan yang dirancang untuk mendapatkan suatu produk. Produk dalam penelitian yaitu instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka pada materi Suhu dan Kalor. Tes diagnostik yang dibuat untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi Suhu dan Kalor.

Prosedur dalam penelitian ini menggunakan model 4-D yang dimana terdiri dari 4 tahapan. Tahapan pertama dimulai dengan tahap pendefinisian (*define*) yang bertujuan untuk melihat kebutuhan pembelajaran siswa dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahapan kedua yaitu tahap perancangan (*design*) yang bertujuan untuk merancang produk yang dibuat seperti format dan kisi-kisi soal. Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*) yang bertujuan untuk membuat instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Suhu dan Kalor, seperti penyusunan draft. Dan tahap terakhir yaitu tahap penyebarluasan (*disseminate*) yang bertujuan untuk

menyebarluaskan dan menerapkan instrumen tes yang dibuat ke sekolah penelitian. Prosedur penelitian kemudian diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yaitu angket yang digunakan untuk melihat penilaian respon siswa dan guru terkait instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang dikembangkan serta tes diagnostik yang digunakan untuk melihat kemampuan siswa dalam memahami suatu materi Suhu dan Kalor. Data di analisis menggunakan uji validitas dan reliabilitas yang digunakan untuk melihat kevalidan dan tingkat konsisten soal yang dibuat serta melihat profil miskonsepsi siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji Validitas

Pengujian data dilakukan melalui uji validitas untuk mengukur sebuah instrumen yang digunakan baik dan benar. Pengujian validitas pada penelitian ini menggunakan persamaan PEARSON. Hasil uji validitas pada 20 soal diperoleh bahwa 13 soal valid dan 7 soal tidak valid. Hasil pengujian validitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Butir Soal Instrumen Tes Diagnostik *Multiple Choice Reasoning* Terbuka

Nomor Soal	Validitas		Kesimpulan	Nomor Soal	Validitas		Kesimpulan
	r hitung	r tabel			r hitung	r tabel	
1	0,143		Tidak Valid	11	0,572		Valid
2	0,394		Valid	12	0,612		Valid
3	0,62		Valid	13	0,077		Tidak Valid
4	0,416		Valid	14	0,547		Valid
5	0,338		Tidak Valid	15	0,693		Valid
6	0,488		Valid	16	0,368		Valid
7	0,4	0,361	Valid	17	0,266	0,361	Tidak Valid
8	0,594		Valid	18	0,362		Valid
9	0,11		Tidak Valid	19	0,187		Tidak Valid
10	0,594		Valid	20	0,137		Tidak Valid

Uji validitas dilakukan terhadap 30 siswa yang kemudian masing-masing siswa akan diberikan butir soal. Siswa diminta untuk mengerjakan butir soal sesuai dengan pemahaman yang

dimiliki serta pengalaman fisis dalam kehidupan sehari-hari. Hasil jawaban siswa pada butir soal akan dianalisis untuk mengukur kevalidan butir soal. Instrumen tes dinyatakan valid jika butir soal memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Hasil analisis validitas pada 20 soal, diperoleh bahwa 13 soal valid dan 7 soal tidak valid. 13 soal valid yaitu butir soal nomor 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16 serta 18 yang akan dijadikan sebagai produk akhir dalam pengembangan instrumen tes.

3.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan sebagai bentuk pengumpulan data yang dapat dipercaya dan mengungkap informasi yang sebenarnya dan juga data reliabilitas dapat digunakan untuk melihat kemampuan konsistensi instrumen pada skala luas. Reliabilitas dapat dicari dengan menggunakan persamaan *Cronbach's Alpha*. Hasil uji reliabilitas instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Diagnostik *Multiple Choice Reasoning* Terbuka

Jumlah Soal	Nilai Reliabilitas	Kriteria
13 Soal	0,75	Reliabel dapat diterima

Uji reliabilitas diperoleh dengan cara menganalisis data dengan menghitung besarnya nilai koefisien reliabel dari variabel yang diuji. Instrumen tes dapat dinyatakan reliabel jika $r_{hitung} \geq 0,7$ dan tidak valid jika $r_{hitung} \leq 0,7$. Hasil analisis uji reliabilitas instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang dibuat yaitu diperoleh $0,75 > 0,7$, artinya tingkat reliabilitas pada pilihan ganda kategori dapat diterima.

3.3 Profil Miskonsepsi Siswa

Instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang dikembangkan telah melakukan uji validitas dan reliabilitas, maka langkah selanjutnya yaitu menganalisis profil miskonsepsi siswa pada. Persentase miskonsepsi siswa dianalisis sesuai dengan konsep materi yang terdapat pada butir soal yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Profil Miskonsepsi Siswa

No	Konsep	Butir Soal	Siswa Miskonsepsi	
			Jumlah	%
		2	22	73,3
1.	Konsep suhu	6	16	53,3
		15	20	66,7
		16	25	83,3
	Rata-Rata			69,15
2.	Perubahan suhu terhadap ukuran benda (pemuaian)	10	17	56,7
		13	16	53,3
		17	22	73,3
	Rata-Rata			61,1
3.	Perpindahan energi akibat adanya perbedaan suhu	1	24	80
		18	18	60
	Rata-Rata			70
4.	Konsep kalor	3	19	63,3
	Rata-Rata			63,3
5.	Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	4	14	46,7
	Rata-Rata			46,7
6.	Azas <i>Black</i> dalam peristiwa pertukaran kalor	11	17	56,7
		12	16	53,3
		14	18	60
		19	21	70
		20	18	60
	Rata-Rata			60
7.	Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi	5	22	73,3
		7	18	60
		8	23	76,7
		9	19	63,3
	Rata-Rata			68,4

Profil miskonsepsi siswa dapat dilihat berdasarkan hasil kumpulan data instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang digunakan untuk mengetahui pemahaman

kONSEP SISWA. Hasil analisis data pada tabel 3 menunjukkan bahwa 69,15% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep suhu, 61,1 % siswa pada konsep pemuaian, 70% siswa pada konsep perpindahan energi akibat adanya perbedaan suhu, 63,3 % pada konsep kalor, 46,7% pada konsep pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda, 60% pada Azas Black dan 68,8 % pada konsep perpindahan kalor. Hasil analisis profil miskonsepsi siswa diperoleh 6 konsep memiliki persentase lebih dari 61 % yang membuktikan bahwa profil miskonsepsi siswa dalam kategori tinggi pada materi Suhu dan Kalor.

Hasil analisis data ini membuktikan bahwa instrumen yang dibuat mampu menjelaskan sejauh mana pemahaman siswa terhadap suatu konsep. Terlihat dengan membandingkan nilai siswa dengan nilai miskonsepsi dan tidak paham akan konsep. Berkaitan dengan temuan Mehren & Lehmann (1991) yang menyatakan, bahwa tes diagnostik yang baik dapat memberikan perkiraan yang dapat diandalkan mengenai miskonsepsi yang dimiliki siswa selaras dengan informasi yang diberikannya (Pujayanto et al., 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Sevrilla Difa Putri (2020) juga menyatakan bahwa tes diagnostik mampu mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa akan suatu konsep (Putri, 2020).

Implikasi dari hasil penelitian adalah instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka dapat mengetahui profil miskonsepsi siswa pada materi Suhu dan Kalor. Tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang dibuat dapat dipertimbangkan sebagai solusi dalam melihat penguasaan konsep siswa serta profil miskonsepsi, terkhusus pada konsep Suhu dan Kalor seperti pada konsep perpindahan energi akibat adanya perbedaan suhu yang dominan mengalami miskonsepsi.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes *multiple choice reasoning* terbuka yang valid yaitu 13 soal dan tidak valid yaitu 7 soal serta memiliki reliabilitas yang baik yaitu sebesar 0,75. Hasil validator juga menunjukkan bahwa instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang dikembangkan valid dengan catatan mempertimbangkan tingkat kesukaran soal. Instrumen tes diagnostik *multiple choice reasoning* terbuka yang dibuat dapat menganalisis profil miskonsepsi siswa. Persentase tertinggi ditunjukkan pada konsep perpindahan energi akibat perbedaan suhu yaitu sebesar 70%. Sesuai dengan analisis data dapat dikatakan bahwa instrumen yang dibuat efektif untuk

mengidentifikasi miskonsepsi serta mengetahui profil miskonsepsi pada materi Suhu dan Kalor.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang terkait. Kepada sekolah SMA Swasta Kebangsaan Medan yang sudah menjadi tempat penelitian penulis, dan kepada guru fisika yang sudah memberikan sedikit banyak masukan dan bantuan kepada penulis. Terkhusus terima kasih penulis ucapkan kepada dosen Pembimbing penulis yaitu bapak Dr. Ridwan Abdullah Sani, M.Si yang telah memberi banyak bantuan, masukan dan motivasi kepada penulis. Teristimewa penulis ucapkan terima kasih kepada orangtua dan keluarga yang ikut serta membantu pelaksanaan penelitian sehingga terselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Azahra, A. P., & Wasis. (2023). Pengembangan, Uji Validitas, Dan Uji Reliabilitas Instrumen Tes Diagnostik Berformat Five Tier Pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2), 196–207.
<https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v2i2.1556>
- Izza, R. I., Nurhamidah, N., & Elvinawati, E. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Esai Berbantuan Cri (Certainty of Response Index) Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Alotrop*, 5(1), 55–63.
<https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16487>
- Mehrens, W. A., & Lehmann, I. J. (1991). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. Belmont: Holt, Rinehart and Winston.
- Pujayanto, Budiharti, R., Radiyono, Y., Amalia Nuraini, N. R., Vernanda Putri, H., Eko Saputro, D., & Adhitama, E. (2018). Pengembangan Tes Diagnostik Miskonsepsi Empat Tahap Tentang Kinematika. *Cakrawala Pendidikan*, 37(2), 237–249.
- Putri, S. D. (2020). Pengembangan Tes Diagnostik Untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Ekonomi (Studi kasus: kelas X IPS 2 di MAN 1 Yogyakarta). *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi*, 09(02), 170–178.
- Rusilowati. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Three Tier Pada Materi Suhu Dan Kalor Di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 1(9), 5–14.

- Saparini. (2018). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Gaya dan Hukum Newton Tentang Gerak. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 8(2), 74–82.
- Simamora, R., Maisan, & Kurniawan, W. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Five-Tier Diagnostic Test pada Materi Fluida Statis di SMAN 7 Kota Jambi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(2), 139–144.
<https://doi.org/10.36709/jipfi.v8i2.18>
- Syahratinnur, Zohdi, A., & Kafrawi, M. (2023). Analisis Tingkat Pemahaman dan Miskonsepsi Fisika Siswa pada Materi Suhu dan Kalor Menggunakan Five Tier Diagnostic Test di Sman 1 Brang Rea. *CAHAYA: Journal of Research on Science Education*, 1(1), 45–59.
- Widayani, H. (2023). Pengembangan Test Diagnostik Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Dinamika. *Technical and Vacational Education International Journal*, 3(1), 38–51.