



Pengembangan Instrumen *Five-Tier Diagnostic Test* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Gerak Lurus

Amalia Nur Rizqiah^{1*}, Titin Sunarti¹

¹Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Corresponding author: amalianur.21021@mhs.unesa.ac.id

Article History:

Received: Juni 26, 2025

Revised: Juli 17, 2025

Accepted: Juli 27, 2025

Published: Desember 03, 2025

Keywords: *Diagnostic test, misconception, straight motion*

Abstract: *Misconceptions about the concept of straight motion are still widely found in physics learning and can hinder students' overall understanding. This research aims to develop a five-tier diagnostic test instrument to identify student misconceptions more deeply. The method of this research is development research (R&D) with the ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation) model. The instrument was validated by experts with a feasibility result of 91% and empirically tested with a reliability of 0.756. The instrument was then applied to 35 high school grade XI students. The results showed that 8% of students scientific conception, 9% almost scientific conception, 31% lack of knowledge (LK), 44% misconception (MSC) and 8% not understand (NU). Students' misconceptions were dominated by the concept of average speed and acceleration with the largest causative factor being preconception of 33%. This study recommends that follow-up studies not only identify misconceptions and causes from students but also need to identify causes as a basis for designing appropriate learning strategies.*

Abstrak: Miskonsepsi pada konsep gerak lurus masih banyak dijumpai dalam pembelajaran fisika dan dapat menghambat pemahaman siswa secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen *five-tier diagnostic test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih mendalam. Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan (R&D) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Instrumen divalidasi oleh ahli dengan hasil kelayakan sebesar 91% dan diuji secara empiris dengan reliabilitas sebesar 0,756. Instrumen kemudian diterapkan kepada 35 siswa kelas XI SMA. Hasil menunjukkan bahwa 8% siswa *scientific conception*, 9% *almost scientific conception*, 31% *lack of knowledge* (LK), 44% *misconception* (MSC) dan 8% *not understand* (NU). Miskonsepsi siswa didominasi pada konsep kelajuan rata-rata dan percepatan dengan faktor penyebab terbesar adalah prakonsepsi sebesar 33%. Penelitian ini merekomendasikan agar studi lanjutan tidak hanya mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab dari siswa melainkan perlu identifikasi penyebab sebagai dasar untuk merancang strategi pembelajaran yang tepat.

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep di dunia sains khususnya fisika, pemahaman konsep memiliki peran krusial karena tidak hanya menuntut keterampilan dalam perhitungan matematis, melainkan

pemahaman terhadap prinsip dasar yang mengatur alam semesta (Isra & Mufit, 2023). Demi tercapainya pemahaman konsep yang utuh, siswa tidak cukup hanya mengetahui definisi konsep fisika, tetapi juga harus mampu

menerapkannya dalam menyelesaikan berbagai permasalahan dalam menghadapi situasi baru (Yunita et al., 2020). Setiap siswa memiliki metode yang berbeda-beda dalam membangun pemahaman konseptualnya (Juita et al., 2023). Ketika pemahaman yang dibangun oleh siswa tidak sesuai dengan konsep yang dirumuskan oleh pakar atau ahli, maka akan menimbulkan miskonsepsi (Winarti et al., 2021).

Miskonsepsi terjadi ketika siswa membentuk pemahaman yang keliru terhadap suatu konsep, sehingga tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang sebenarnya (Dognia & Dah, 2023). Siswa yang mengalami miskonsepsi tidak menyadari bahwa pemikirannya salah dan meyakini bahwa pemikirannya benar (Çelikkanlı & Kızılcık, 2022). Miskonsepsi umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni: (1) guru yang tidak memenuhi kualifikasi, (2) sarana dan prasarana sekolah termasuk laboratorium, (3) jumlah mata pelajaran yang banyak, (4) sumber belajar siswa, dan (5) metode mengajar (Silaban et al., 2024). Pada konteks pembelajaran fisika, miskonsepsi sering didominasi pada materi-materi dasar fisika bidang mekanika (Parrangan et al., 2024).

Hal ini diperkuat oleh pendapat Suparno (2013) yang menyatakan 300 dari 700 studi mengungkapkan bahwa miskonsepsi paling banyak terjadi pada bidang mekanika. Bidang mekanika menjadi acuan atau dasar dari cabang sains lainnya yang kerap diajarkan pertama kali di Sekolah Menengah Atas (SMA) karena relevansinya dengan kehidupan sehari-hari, namun justru rentan munculnya miskonsepsi (Lestari & Hayat, 2021). Mekanika sebagai ilmu yang mempelajari tentang perilaku suatu benda dalam keadaan diam atau bergerak akibat adanya pengaruh gaya luar terhadap benda (Parrangan et al., 2024). Salah satu materi fisika yang

paling dasar pada bidang mekanika adalah gerak lurus. Materi gerak lurus diajarkan dari jenjang sekolah menengah hingga perguruan tinggi karena perannya yang sangat penting guna membangun fondasi yang dibutuhkan siswa dalam mempelajari konsep berikutnya (Mbwile et al., 2023).

Namun, dalam pembelajarannya, siswa kerap mengalami kekeliruan yang mengakibatkan terjadinya miskonsepsi. Miskonsepsi yang terjadi ini dipicu oleh kompleksitas konsep serta beragamnya jenis soal yang menuntut pemahaman secara fleksibel (Julianda et al., 2022). Tingginya miskonsepsi ini sejalan dengan penelitian yang mengambil sampel 26 siswa di SMA Negeri 3 Banda Aceh. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat persentase sebesar 44,61 % siswa mengalami miskonsepsi, 35,38 % siswa paham konsep, dan 20% siswa tidak paham konsep pada materi gerak lurus (Julianda et al., 2022).

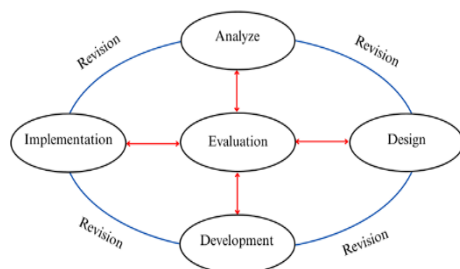
Miskonsepsi menjadi hal yang merugikan karena dapat menghambat proses penerimaan siswa terhadap ide-ide ilmiah atau materi baru sehingga hal ini harus segera diatasi (Pacaci et al., 2023). Penanganan miskonsepsi dalam pembelajaran diawali dengan proses identifikasi untuk mengetahui pemahaman awal siswa yang salah (Irmak et al., 2022). Salah satu metode yang digunakan adalah tes diagnostik (Soeharto, 2021). Saat melakukan penelitian yang melibatkan banyak responden, tes diagnostik bertingkat sangat direkomendasikan untuk memperoleh data yang lebih akurat (Resbiantoro et al., 2022). Salah satu jenis tes diagnostik yang memiliki kelebihan dalam memperoleh data lebih banyak dan mendalam terhadap penguasaan konsep siswa adalah tes diagnostik *five-tier* (Mufti & Sunarti, 2024). Tes diagnostik *five-tier* merupakan pengembangan dari tes

diagnostik *four-tier* yang dilengkapi dengan pertanyaan pilihan ganda, keyakinan jawaban, alasan jawaban, keyakinan alasan serta pertanyaan terbuka yang mengkonfirmasi jawaban siswa (Syahratinur et al., 2023).

Namun demikian, penggunaan tes diagnostik *five-tier* dalam penelitian masih tergolong terbatas, terutama pada materi gerak lurus. Beberapa studi yang telah menerapkan *five-tier diagnostic test* lebih banyak berfokus pada materi lain seperti Tekanan oleh Sandra et al (2022), Hukum Newton oleh Azahra & Wasis (2023), Termodinamika oleh Royani & Setyarsih (2022), Fluida Statis oleh Simamora et al (2023), Elastisitas dan Hukum hooke (Fitri et al., 2023). Berdasarkan hal tersebut, keterbaruan dari penelitian ini terletak pada fokus materinya yang belum dijadikan objek pengembangan instrumen *five-tier* yakni gerak lurus. Dengan demikian, penelitian ini difokuskan mengembangkan instrumen *five-tier diagnostic test* yang teruji kelayakannya dalam mengungkap secara menyeluruh miskonsepsi siswa pada materi gerak lurus beserta penyebabnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Gambar 1 menyajikan bagan metode penelitian yang digunakan.



Gambar 1. Model pengembangan ADDIE

Tahap penelitian dimulai dari *analyze* untuk menggali potensi miskonsepsi dan kebutuhan materi yang akan dikembangkan menjadi tes diagnostik. Tahap *design* dilakukan dengan menyusun instrumen soal *three-tier* dan dan dikembangkan menjadi *five-tier* pada tahap *development*. Tahap *implementation* dilakukan dengan menerapkan instrumen tes kepada siswa. Sedangkan tahap *evaluation* dilakukan secara berkelanjutan untuk mengevaluasi kualitas dan efektivitas instrumen tes.

Teknik pengumpulan data mencakup wawancara, angket validasi dan instrumen tes diagnostik *five-tier* sebanyak 15 butir soal. Hasil validasi dari ahli diinterpretasikan mengikuti Tabel 1.

Tabel 1. Rubrik interpretasi validitas

Presentase (%)	Kriteria
$0 \leq P \leq 20$	Sangat tidak valid
$21 \leq P \leq 40$	Kurang valid
$41 \leq P \leq 60$	Cukup Valid
$61 \leq P \leq 80$	Valid
$81 \leq P \leq 100$	Sangat Valid

(Akdon & Riduwan, 2013)

Analisis validitas empiris dilakukan melalui uji korelasi Pearson melalui perangkat lunak SPSS versi 31 yang apabila jika hasil $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka instrumen dianggap valid. Klasifikasi tingkat reliabilitas mengikuti Tabel 2.

Tabel 2. Rubrik interpretasi reliabilitas

Kategori	Koefisien Reliabilitas
Sangat tinggi	$0,800 \leq r \leq 1,000$
Tinggi	$0,600 \leq r \leq 0,799$
Cukup	$0,400 \leq r \leq 0,599$
Rendah	$0,200 \leq r \leq 0,399$
Sangat Rendah	$0,000 \leq r \leq 0,199$

(Lailiyah & Ermawati, 2020)

Setelah mengetahui hasil validitas dan reliabilitas, instrumen diterapkan kepada 35 siswa di SMAN 1 Sidayu Gresik kombinasi jawaban dan level konsepsinya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kombinasi jawaban dan level konsepsi

No	Tier					Profil
	1	2	3	4	5	
1	B	Y	B	Y	SD/SC	SC
					PD/PC	ASC
					MD/MC	LK
					UD/UC	
					ND/NC	UnC
2	B	Y	B	TY	(PD/PC)/	LK
3	B	TY	B	Y	(MC/MC)/	
4	B	TY	B	TY	(UD/UC)/	
5	B	Y	S	TY	(ND/NC)	
6	B	Y	S	Y		
7	B	TY	S	Y		
8	B	TY	S	TY		
9	S	Y	B	Y		
10	S	Y	B	TY		
11	S	TY	B	Y		
12	S	TY	B	TY		
13	S	Y	S	TY	(PD/PC)/	NU
14	S	TY	S	Y	(MC/MC)/	
15	S	TY	S	TY	(UD/UC)/	
					(ND/NC)	
					(MC/MC)/	MSC
16	S	Y	S	Y	(UD/UC)/	
					(ND/NC)	
17	Terdapat tingkatan yang tidak dijawab atau menjawab lebih dari satu					UnC

(Azahra & Wasis, 2023)

Keterangan mengenai kategori jawaban yang mewakili kombinasi profil konsepsi siswa yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi kombinasi jawaban *five-tier*

Kategori Jawaban	Deskripsi Kategori
SD/SC	<i>Scientific Drawing/Scientific Conclusion</i>
PD/PC	<i>Partial drawing/Partial conclusion</i>
MD/MC	<i>Misconception drawing/Misconception Conclusion</i>
UD/UC	<i>Undefined Drawing/Undefined Conclusion</i>
ND/NC	<i>No Drawing/ No Conclusion</i>
SC	<i>Scientific Conception</i>
ASC	<i>Almost Scientific Conception</i>
UnC	<i>Un-Code</i>
LK	<i>Lack of Knowledge</i>
NU	<i>No Understand a concept</i>
MSC	<i>Misconception</i>

Perhitungan persentase profil konsepsi siswa menggunakan persamaan (1) (Entino et al., 2021).

$$P = \frac{n_x}{n_s} \times 100 \% \dots \quad (1)$$

dengan,

P = persentase miskonsepsi tiap siswa
 n_x = jumlah soal berdasarkan profil konsepsi

n_s = jumlah seluruh soal

Penentuan kategori miskonsepsi dengan menghitung standar deviasi batas atas dan batas bawah yang dihitung menggunakan persamaan (2).

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}} \dots \quad (2)$$

dengan

SD: standar deviasi

X : persentase miskonsepsi tiap siswa

\bar{X} : rata-rata persentase miskonsepsi siswa

n : jumlah siswa

Kategori tingkatan miskonsepsi siswa dikelompokkan menjadi 3 pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase tingkat miskonsepsi

Presentase	Kategori
$\%MK \leq (\bar{x} - SD)$	Rendah
$(\bar{x} - SD) < \%MK < (\bar{x} + SD)$	Sedang
$\%MK \geq (\bar{x} + SD)$	Tinggi

(Maison et al., 2020)

Hasil tes bisa digunakan untuk menghitung persentase miskonsepsi tiap butir soal, dengan persamaan (3)

$$P_j = \frac{n_x}{n_s} \times 100 \% \quad (3)$$

dengan,

P_j = persentase miskonsepsi tiap butir soal

n_x = jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi

n_s = jumlah seluruh siswa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan tes diagnostik five-tier dilakukan melalui lima tahapan pada model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*).

1. Tahap analisis (*analyze*)

Hasil yang diperoleh pada tahap analisis kebutuhan mengungkap adanya potensi miskonsepsi yang dialami siswa selama pembelajaran gerak lurus. Berikut disajikan potensi miskonsepsi siswa pada Tabel 6.

Tabel 6. Potensi miskonsepsi siswa

Subkonsep	Potensi Miskonsepsi
Jarak dan Perpindahan	Siswa menganggap kedua besaran tersebut adalah sama
Kecepatan dan kelajuan	Siswa menganggap besaran kecepatan dan kelajuan adalah konsep yang sama tanpa memperhatikan arah
Percepatan	Siswa berasumsi bahwa percepatan hanya terjadi saat kecepatan benda bertambah, tetapi tidak saat melambat. Hal ini dikarenakan siswa hanya mengenal simbol a sebagai percepatan dalam artian penambahan kecepatan, bukan perubahan kecepatan secara umum
Kecepatan dan percepatan	Siswa menganggap bahwa semakin besar kecepatan mobil mainan, maka semakin besar pula percepatan mobil mainan tersebut.
Kecepatan dan percepatan	Siswa menganggap bahwa jika kecepatan benda sama dengan nol, maka percepatannya juga nol. Padahal, pada fenomena benda dilempar ke atas dan mencapai titik tertinggi, kecepatannya nol tetapi percepatannya tidak nol yakni adanya percepatan gravitasi.
GLB	Siswa menganggap bahwa benda yang bergerak pasti mengalami percepatan
GLBB	Siswa salah mengartikan grafik v-t sehingga keliru dalam menentukan jarak dan perpindahan
GLBB	Siswa menganggap apabila percepatan nol, maka benda dalam keadaan diam

Data potensi miskonsepsi yang disajikan pada Tabel 6 merupakan hasil analisis kebutuhan berdasarkan wawancara dari guru. Informasi ini menjadi acuan dalam mengembangkan tes diagnostik *five-tier*. Adapun hasil analisis materi melalui penelusuran literatur dan buku ajar dalam merumuskan bentuk instrumen dan indikator soal yang mewakili subab materi gerak lurus disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pemetaan subkonsep gerak lurus

Subkonsep	Nomor Soal
Jarak	1
Perpindahan	2,3
Kecepatan	4
Kecepatan rata-rata	5
Kelajuan rata-rata	6
Percepatan	7,8,9,10
GLB	11,12
GLBB	13, 14, 15

Pemetaan subkonsep pada Tabel 7 merepresentasikan lebih dari satu butir soal yang mewakili setiap subkonsep untuk memastikan cakupan indikator yang merata.

2. Tahap perencanaan (*design*)

Pada tahap desain, peneliti menyusun rancangan awal instrumen tes diagnostik dalam bentuk *three-tier*. Pada *tier* pertama disajikan soal pilihan ganda dilanjutkan tingkat keyakinan jawaban pada *tier* kedua. *Tier* ketiga menyajikan alasan terbuka atas jawaban yang dipilih. Selanjutnya, tes diagnostik *three-tier* dilakukan uji coba terbatas untuk mengetahui variasi pemahaman pada tingkat ketiga.

3. Tahap pengembangan (*development*)

Setelah dilakukan uji coba terbatas, dilakukan pengembangan menjadi instrumen diagnostik *five-tier* sebanyak 15 butir soal. Adapun contoh instrumen diagnostik *five-tier* ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Contoh instrumen diagnostik *five-tier*

Tier	Pertanyaan																								
1	Perhatikan tabel percobaan mobil mainan berikut ini! <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Percobaan</th> <th>(v_0)</th> <th>(v_t)</th> <th>(t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5 m/s</td> <td>10 m/s</td> <td>5 s</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10 m/s</td> <td>20 m/s</td> <td>5 s</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20 m/s</td> <td>40 m/s</td> <td>20 s</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40 m/s</td> <td>80 m/s</td> <td>40 s</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>80 m/s</td> <td>160 m/s</td> <td>40 s</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas, manakah pernyataan yang sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan tersebut?</p> <p>a. Mobil mainan semakin lambat dari percobaan ke-1 hingga ke-5</p> <p>b. Mobil mainan semakin cepat dari percobaan ke-1 hingga ke-5</p> <p>c. Mobil mainan bergerak tidak konsisten, kadang semakin cepat lalu melambat dari percobaan ke-1 hingga ke-5</p> <p>d. Mobil mainan bergerak dengan percepatan tetap dari percobaan ke-1 hingga ke-5</p> <p>e. Mobil mainan mengalami percepatan yang sama dari percobaan ke-1 hingga ke-5</p>	Percobaan	(v_0)	(v_t)	(t)	1	5 m/s	10 m/s	5 s	2	10 m/s	20 m/s	5 s	3	20 m/s	40 m/s	20 s	4	40 m/s	80 m/s	40 s	5	80 m/s	160 m/s	40 s
Percobaan	(v_0)	(v_t)	(t)																						
1	5 m/s	10 m/s	5 s																						
2	10 m/s	20 m/s	5 s																						
3	20 m/s	40 m/s	20 s																						
4	40 m/s	80 m/s	40 s																						
5	80 m/s	160 m/s	40 s																						
2	Tingkat Keyakinan Jawaban <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak Yakin</p>																								
3	Alasan <p>a. Kecepatan awal mobil mainan semakin tinggi sehingga mempengaruhi arah gerak mobil mainan</p> <p>b. Waktu tempuh mobil mainan tetap sehingga mempengaruhi cepat lambatnya mobil mainan</p> <p>c. Kecepatan akhir mobil mainan semakin tinggi sehingga mempengaruhi cepat lambatnya mobil mainan Percepatan mobil mainan semakin besar sehingga mempengaruhi kecepatan mobil mainan</p> <p>d. Kecepatan awal mobil mainan semakin besar sehingga mempengaruhi percepatannya yang semakin besar pula</p> <p>e. Perubahan kecepatan mobil mainan mempengaruhi percepatannya dalam bergerak</p>																								
4	Tingkat Keyakinan Alasan <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>																								
5	Terdapat pernyataan bahwa semakin cepat suatu benda bergerak, maka percepatannya semakin besar. Apakah pernyataan tersebut selalu benar? Jelaskan dengan alasan ilmiah!																								

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa soal *five-tier* terdiri dari lima tingkatan yang terdiri dari: (1) pilihan ganda jawaban, (2) keyakinan jawaban, (3) alasan jawaban, (4) keyakinan alasan jawaban, dan (5) pertanyaan terbuka dalam bentuk *essay*. Sebanyak 15 butir soal disusun dan dilakukan validasi ahli pada ranah isi, konstruk dan bahasa. Rekapitulasi hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi hasil validasi ahli

Ranah	S_R	P (%)	Kriteria
	$N.P.A.R$		
Materi	0,88	88	Sangat Valid
Konstruk	0,87	87	Sangat Valid
Bahasa	0,97	97	Sangat Valid
Rata-rata		91	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan hasil validasi ahli berada pada rentang 81%-100% sehingga instrumen dinyatakan sangat valid (Akdon & Riduwan, 2013). Selanjutnya hasil validitas empiris melalui perangkat lunak SPSS ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji validitas empiris

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria
1	0,657		Valid
2	0,571		Valid
3	0,663		Valid
4	0,772		Valid
5	0,553		Valid
6	0,599		Valid
7	0,646		Valid
8	0,622	0,514	Valid
9	0,713		Valid
10	0,651		Valid
11	0,615		Valid
12	0,628		Valid
13	0,762		Valid
14	0,588		Valid
15	0,603		Valid

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa nilai r_{hitung} pada setiap butir soal lebih besar dari r_{tabel} sehingga seluruh butir soal dinyatakan

valid. Selanjutnya hasil uji reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 11.

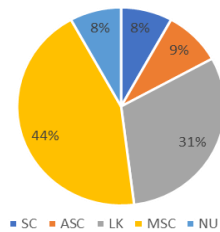
Tabel 11. Hasil uji reliabilitas

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>r_{tabel}</i>	Kategori
0,756	0,514	Tinggi

Berdasarkan Tabel 11 menunjukkan bahwa uji reliabilitas menghasilkan *Cronbach's Alpha* berada pada interval 0,600-0,799 sehingga dikategorikan tinggi. Dengan demikian instrumen *five-tier diagnostic test* sudah teruji kelayakannya dan siap untuk diterapkan dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

4. Tahap penerapan (*implementation*)

Instrumen tes diagnostik *five-tier* yang sudah teruji kelayakannya digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi gerak lurus. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan kombinasi kelima *tier* untuk menentukan profil konsepsi siswa sebagai berikut.

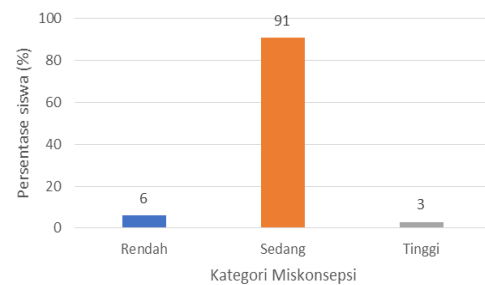


Gambar 2. Persentase profil konsepsi siswa

Berdasarkan diagram pada Gambar 2 menunjukkan persentase tiap profil konsepsi siswa. Terdapat 8% siswa pada kategori *scientific conception* (SC), 9% siswa pada kategori *almost scientific conception* (ASC), 31% siswa pada kategori *lack of knowledge* (LK), 44% siswa pada kategori *misconception* (MSC) dan 8% siswa pada kategori *not understand* (NU). Miskonsepsi menduduki persentase terbesar pada materi gerak lurus. Hal ini menunjukkan bahwa hampir separuh responden

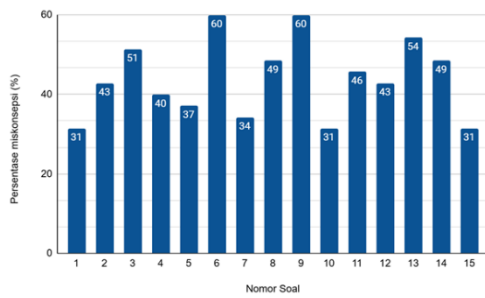
memiliki pemahaman yang keliru namun meyakini bahwa konsep yang diberikan sepenuhnya benar yang merupakan tanda bahwa siswa mengalami miskonsepsi (Çelikkanlı & Kızılcık, 2022).

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat miskonsepsi siswa, dilakukan pengelompokan berdasarkan total skor miskonsepsi yang diperoleh masing-masing siswa. Kriteria klasifikasi dihitung berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi, sehingga tingkat miskonsepsi terbagi menjadi tiga kategori berikut.



Gambar 3. Persentase tingkat miskonsepsi siswa

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat 6% (2 siswa) dalam kategori miskonsepsi rendah, 91% (32 siswa) dalam kategori miskonsepsi sedang dan 3% (1 siswa) dalam kategori miskonsepsi tinggi). Hal ini mengimplikasikan bahwa sebagian besar siswa memiliki pemahaman yang keliru. Meskipun persentase miskonsepsi tidak berada pada tingkat ekstrem, namun kekeliruan ini terjadi secara luas dan konsisten. Selain digunakan untuk persentase miskonsepsi siswa, instrumen tes juga digunakan untuk mengetahui persentase miskonsepsi pada masing-masing butir soal. Setiap soal dianalisis berdasarkan jumlah siswa yang masuk dalam kategori miskonsepsi untuk melihat konsep yang paling rawan menimbulkan kesalahan pemahaman. Hasil identifikasi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase miskonsepsi tiap butir soal

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa beberapa soal berada pada persentase tinggi yakni 60% yang terdapat pada soal nomor 6 dan 9. Kedua soal ini berhubungan dengan konsep kelajuan rata-rata dan percepatan. Berikut disajikan jawaban siswa pada soal nomor 6.



Gambar 5. Jawaban miskonsepsi soal nomor 6

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa siswa menunjukkan adanya miskonsepsi pada konsep kelajuan. Siswa beranggapan bahwa dua objek tidak dapat memiliki kecepatan yang berbeda jika kelajuannya sama, padahal dalam fisika, kelajuan hanya memperhitungkan besar perpindahan per satuan waktu tanpa memperhatikan arah. Sebaliknya, kecepatan merupakan besaran vektor yang mempertimbangkan arah gerak. Dengan demikian, dua objek dapat memiliki kelajuan yang sama namun kecepatan yang berbeda jika arah geraknya tidak sama. Pemahaman yang keliru ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu membedakan secara tepat antara kelajuan dan kecepatan.

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Mutsvangwa (2020) yang mengungkapkan bahwa siswa sering menyamakan konsep antara kelajuan dan kecepatan yang pada dasarnya kedua

konsep tersebut memiliki perbedaan yang mendasar sehingga sering terjadi miskonsepsi. Miskonsepsi yang terjadi ini tidak hanya menghambat pemahaman konsep siswa melainkan dapat mengurangi kemampuannya dalam pemecahan masalah fisika.

Selanjutnya disajikan jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi pada soal nomor 9 sebagai berikut.



Gambar 6. Jawaban miskonsepsi soal nomor 9

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan adanya miskonsepsi pada konsep percepatan. Siswa beranggapan bahwa semakin besar kecepatan suatu benda, maka percepatannya juga pasti semakin besar. Padahal, percepatan tidak ditentukan oleh besar kecepatan akhir, melainkan oleh perubahan kecepatan dalam selang waktu tertentu. Jika suatu benda mengalami perlambatan, maka kecepatan akhirnya bisa saja lebih kecil meskipun percepatan negatifnya besar. Pemahaman keliru ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami dengan benar hubungan antara kecepatan dan percepatan. Menurut Ananda et al (2025) menyatakan bahwa apabila siswa mengalami miskonsepsi pada konsep kecepatan dan percepatan, maka akan menimbulkan kesalahan pada konsep selanjutnya. Akibatnya, siswa tidak hanya kesulitan menjawab soal, tetapi juga gagal mengembangkan pola pikir ilmiah yang merupakan inti dari pembelajaran fisika

Miskonsepsi siswa ini dipengaruhi oleh beberapa faktor dari dalam siswa itu sendiri. Perhitungan persentase penyebab miskonsepsi meliputi 33% disebabkan oleh prakonsepsi, 16% *reasoning* yang tidak lengkap, 13%

pemikiran asosiatif, 18% pemikiran humanistik dan 20% intuisi yang salah. Sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi yang disebabkan oleh prakonsepsi. Hal ini sejalan dengan pendapat Suparno (2013) bahwa prakonsepsi menjadi penyebab utama miskonsepsi karena ketika prakonsepsi mengalami kekeliruan, akan berkembang dan membentuk miskonsepsi sehingga mempengaruhi pemahaman konsep siswa seterusnya.

Dengan demikian fakta berdasarkan hasil penelitian menunjukkan pentingnya pengembangan instrumen diagnostik yang mampu mengungkap pola pikir dan sumber kesalahan konseptual siswa. Menurut Mufti & Sunarti (2024) mengungkapkan bahwa instrumen *five-tier* memiliki kelebihan dalam mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih mendalam. Hal ini memperkuat peran instrumen diagnostik *five-tier* sebagai alat bantu dalam mendeteksi miskonsepsi secara lebih mendalam dan sebagai acuan dasar dalam merancang intervensi pembelajaran yang lebih tepat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan dapat disimpulkan bahwa Instrumen *five-tier diagnostic test* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi gerak lurus. Perhitungan validasi ahli memperoleh persentase sebesar 91% (kategori sangat valid) dan reliabilitas 0,756 (kategori tinggi). Hasil penerapan menunjukkan persentase 8% siswa *scientific conception (SC)*, 9% siswa pada kategori *almost scientific conception (ASC)*, 31% siswa pada kategori *lack of knowledge (LK)*, 44% siswa pada kategori *misconception (MSC)* dan 8% siswa

pada kategori *not understand (NU)*. Sebanyak 91% siswa berada pada kategori miskonsepsi sedang. Adapun persentase miskonsepsi tertinggi terletak pada konsep kelajuan rata-rata dan percepatan. Penyebab miskonsepsi terbesar disebabkan oleh prakonsepsi dengan persentase sebesar 33%.

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk tidak hanya fokus pada identifikasi persentase dan penyebab miskonsepsi dari dalam diri siswa, tetapi juga menggali lebih dalam penyebab terjadinya miskonsepsi lainnya dasar pengembangan strategi pembelajaran atau intervensi yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akdon, & Riduwan. (2013). *Rumus dan data dalam analisis statistika*. Bandung: Alfabeta
- Ananda, R., Ginting, F. W., Sari, A. M., Safriana, & Setiawan, T. (2025). Analisis miskonsepsi siswa melalui five-tier diagnostic test pada materi kinematika gerak berbasis quizizz. *Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 5(2), 341–349. <https://doi.org/10.58218/lambda.v5i2.1388>
- 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 (JURRIMIPA)*, 2(2), 196-207. <https://doi.org/10.55606/jurrimi.pa.v2i2.1556>
- Çelikkanlı, N. Ö., & Kızılcık, H. Ş. (2022). A review of studies about four-tier diagnostic tests in physics education. *Journal of Turkish Science Education*, 19(4), 1291-1311.

- <https://doi.org/10.36681/tused.2022.175>
- Dognia, R., & Dah, M. (2023). Physics students' conceptual understanding of "gravity and free. *Eurasian Journal of Science and Environmental Education*, 3(2), 61-65. <https://doi.org/10.30935/ejsee/13444>
- Entino, R., Hariyono, E., & Lestari, N. A. (2021). Analisis miskonsepsi peserta didik sekolah menengah atas pada materi fisika. *Pendipa Journal of Science Education*, 6(1), 177-182. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.177-182>
- Irmak, M., Inaltun, H., Ercan-dursun, J., Yanış-kelleci, H., & Yürük, N. (2022). Development and application of a three-tier diagnostic test to assess pre-service science teachers' understanding on work-power and energy concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21, 159-185. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10242-6>
- Isra, R. A., & Mufit, F. (2023). Students' conceptual understanding and causes of misconceptions on newton's law. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(4), 1914-1924. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i4.25568>
- Juita, Z., Sundari, P. D., Sari, S. Y., & Rahim, F. R. (2023). Identification of physics misconceptions using five-tier diagnostic test: newton's law of gravitation context. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 5954-5963. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3147>
- Julianda, R., Saminan, & A. Halim. (2022). Analisis miskonsepsi siswa dengan two tier diagnostic test pada materi gerak lurus di SMA negeri 3 banda aceh. *Journal of Technology and Literacy in Education*, 1(1), 14-20.
- Lailiyah, S., & Ermawati, F. (2020). Materi gelombang bunyi: Pengembangan tes diagnostik konsepsi berformat five-tier, uji validitas dan reliabilitas serta uji terbatas. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 8(3), 104-119.
- Lestari, P., & Hayat, M. S. (2021). Analisis miskonsepsi siswa SMA pada materi usaha dan energi di kabupaten kendal. *Unnes Physics Education Journal*, 10(3), 234-240. <https://doi.org/10.15294/upej.v10i3.55672>
- Maison, M., Lestari, N., & Widaningtyas, A. (2020). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi usaha dan energi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 32-39. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.314>
- Mbwile, B., Ntivuguruzwa, C., & Mashood, K. K. (2023). Development and validation of a concept inventory for interpreting kinematics graphs in the tanzanian context. *European Journal of Educational Research*, 12(2), 673-693. <https://doi.org/10.12973/eu-er.12.2.673>
- Mufti, M. B., & Sunarti, T. (2024). Identifikasi miskonsepsi siswa materi usaha dan energi menggunakan five tier diagnostic

- test. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 13(3), 191–200.
- Mutsvangwa, A. (2020). A study of student teachers' misconceptions on uniform circular motion. *Journal of Physics: Conference Series*, 1512(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1512/1/012029>
- Pacaci, C., Ustun, U., & Ozdemir, O. F. (2023). Effectiveness of conceptual change strategies in science education: A meta-analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(6), 1263–1325. <https://doi.org/10.1002/tea.21887>
- Parrangan, J., Liputo, B., Wiranto, I., Kadir, Y., Yant, N., Kafrain, I. G. Y., Raafidiani, R., Aryadi, A., Maghfiroh, M. A., Uguy, R. W. V., & Muaja, E. B. (2024). *Mekanika dasar*. CV. Gita Lentera
- Resbiantoro, G., Setiani, R., & Dwikoranto. (2022). A Review of misconception in physics: The diagnosis, causes, and remediation. *Journal of Turkish Science Education*, 19(2), 403–427. <https://doi.org/10.36681/tused.2022.128>
- Royani, A., & Setyarsih, W. (2022). Development of google form-based five-tier e-diagnostic test to identify conception levels and track students' misconceptions on thermodynamics materials. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(3), 450-465. <https://doi.org/10.33394/jps.v10i3.5209>
- Sandra, R. O., Maison, & Kurniawan, D. A. (2022). Pengembangan instrument miskonsepsi menggunakan dreamweaver berbasis web pada materi tekanan berformat five-tier. *Jurnal Fisika : Fisika Sains dan Aplikasinya*, 7(1), 22-29. <https://doi.org/10.35508/fisa.v7i1.6575>
- Silaban, B., Surbakti, M. B., Josafat, I., & Silaban, A. (2024). Identifikasi miskonsepsi peserta didik sma melalui tes diagnostik four-tier pada hukum newton. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 12(2), 260–274. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v12i2.13688>
- Simamora, R., Maison, & 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>
- Simamora, R., Maison, & 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>
- Soeharto, S. (2021). Development of a diagnostic assessment test to evaluate science misconceptions in terms of school grades: A rasch measurement approach. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 351-370. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.78>
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam*

Pendidikan Fisika. Jakarta: Grasindo.

- Syahratinur, 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. *Journal of Research on Science Education*, 1(1), 48–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.70115/cahaya.v1i1.35>
- Winarti, W., Pardiyanto, E., & Kurnianto, F. (2021). Senior high school students' understanding of newton's laws in outer space: identification of misconceptions. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 10(2), 265–276. <https://doi.org/10.24042/jipfalbir.uni.v10i2.8997>
- Yunita, Y., Halim, A., & Safitri, R. (2020). Meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa dengan simulasi physics education and technology (phet). *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 16–22. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v7i1.13492>