

# Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya Menggunakan Tes Diagnostik Pada Siswa SMA Kelas 11 Materi Gelombang Mekanik

Sofie Nurfadila\*, Ida Kaniawati, Winny Liliawati

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

\*sofienurfadila@student.upi.edu

## ABSTRAK

Salah satu masalah terbesar dalam pembelajaran adalah adanya miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Keberadaan miskonsepsi ini dapat menghambat proses pembentukan konsep baru siswa. Oleh karena itu perlu adanya identifikasi yang tepat dalam menggali keberadaan miskonsepsi ini. Salah satu materi yang penting untuk diidentifikasi keberadaan miskonsepsi nya merupakan materi gelombang mekanik karena materi ini merupakan materi prasyarat dari materi-materi gelombang lanjutan terutama pada siswa SMA. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebabnya pada materi gelombang mekanik dengan menggunakan tes diagnostik pada siswa SMA. Adapun instrumen tes diagnostik yang digunakan adalah *Five-Tier Mechanic Waves Test (FTMWT)* yang terdiri dari 13 butir soal pilihan ganda lima tingkat. Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu Sekolah Menengah Atas di Kota Bandung dan diikuti oleh 63 siswa yang terdiri dari 28 siswa laki-laki dan 35 siswa perempuan. Berdasarkan hasil analisis *Confidence Discrimination Quotient (CDQ)* terdapat 24 miskonsepsi yang terjadi pada 7 sub materi yang berbeda dan sebanyak 46% dari miskonsepsi yang teridentifikasi merupakan miskonsepsi pada sub materi mengenai medium perambatan gelombang. Adapun miskonsepsi dengan persentase tinggi terdapat pada konsep mengenai superposisi sebesar 49% dengan skor *CDQ* sebesar -0,14 dan perpindahan medium perambatan gelombang sebesar 47% dengan skor *CDQ* sebesar -0.48. Adapun penyebab miskonsepsi yang paling banyak terdeteksi dalam penelitian ini adalah pemikiran siswa dengan skor *CDQ* sebesar -0,12 dan -0,24.

**Kata kunci :** Miskonsepsi, Penyebab Miskonsepsi, Tes Diagnostik

## ABSTRACT

*One of the biggest problems in learning is the existence of misconception in students. The existence of misconception can hinder the process of students' new concepts forming. Therefore it is necessary to identify the the existence of misconception in a right way. One of the important topic to be identified the existence of its misconception is mechanical wave topic because this topic is a prerequisite topic for more advanced wave materials, especially for high school students. Therefore this study aims to identify misconceptions and its causes in mechanical wave topic by using a diagnostic test on high school students. The diagnostic test instrument used is Five-Tier Mechanic Waves Test (FTMWT) which consists of 14 multiple choice test with five-level questions. This research is conducted at one of the high schools in Bandung and attended by 63 students consisting of 28 male students and 35 female students. Based on the results of the Confidence Discrimination Quotient (CDQ) score analysis, there are 24 identified misconceptions in 7 different sub-topic and 46% of the identified misconceptions are in the wave propagation medium sub-topic. The misconception with a high percentage is found in the concept of superposition of 49% with a CDQ score - 0.14 and a displacement of the wave propagation medium of 47% with a CDQ score -0.48. The cause of misconceptions which is mostly detected in this study is students' thoughts with CDQ scores -0.12 and -0.24.*

**Key word :** Misconception, Causes of Misconception, Diagnostic Test

## PENDAHULUAN

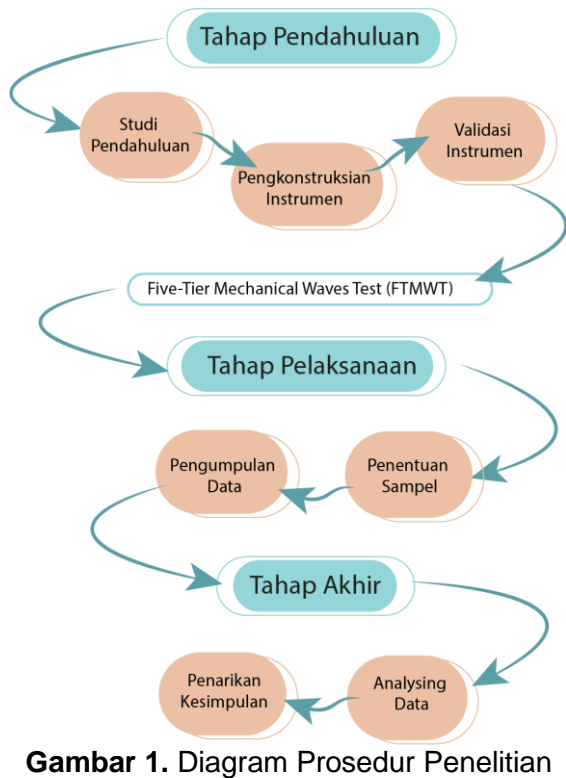
Dalam teori konstruktivisme yang berkembang sejak tahun 1980an terdapat istilah *prior knowledge* atau pengetahuan awal. Pengetahuan awal dapat diperoleh melalui pengalaman siswa baik dari pembelajaran formal sebelumnya maupun melalui fenomena sains keseharian {Formatting Citation}. Menurut Libarkin dan Kurdziel (dalam Gurcay & Gulbas, 2015) pengetahuan awal ini juga memiliki peran yang cukup penting dalam proses pembentukan pengetahuan baru pada siswa. Namun sayangnya pemahaman mengenai pengetahuan yang siswa ini banyak yang keliru atau tidak sesuai dengan konsep yang disetujui para ahli pada umumnya. Hal ini disebut dengan miskonsepsi (Caleon & Subramaniam, 2010b; Halim dkk., 2014; Kaltakci dkk., 2017; Palmer, 1999; Taslidere, 2016). Miskonsepsi ini merupakan suatu masalah serius bagi siswa karena keberadaannya dapat menghambat proses pembentukan pengetahuan baru pada siswa (Fратиwi dkk., 2017). Menurut S. Sadhu (dalam Maharani dkk., 2019) miskonsepsi dapat diminimalisir jika diidentifikasi sesegera mungkin. Jika dilakukan identifikasi yang tepat maka guru dapat menentukan langkah yang tepat pula sehingga miskonsepsi ini dapat diubah menjadi konsepsi ilmiah (Halim dkk., 2014). Selain penanganan keberadaan miskonsepsi ini terdapat hal yang lebih penting lagi yaitu mengenai penyebab dari miskonsepsi itu sendiri. Menurut beberapa peneliti miskonsepsi ini dapat disebabkan oleh beberapa sumber diantaranya adalah siswa itu sendiri, cara mengajar guru, buku teks yang digunakan, dan pengetahuan awal siswa (Hermita dkk., 2017; Kaltakci & Didis, 2007; Maharani dkk., 2019; Suparno, 2013). Miskonsepsi dalam pembelajaran fisika bukan hal yang asing mengingat fisika merupakan ilmu yang abstrak sehingga sangat rentan untuk terjadi miskonsepsi. Dalam jenjang sekolah menengah atas salah, salah satu pokok bahasan yang dinilai penting untuk diidentifikasi keberadaan miskonsepsi nya adalah mengenai gelombang mekanik. Banyak siswa yang keliru karena konsep gelombang yang abstrak dan fenomena keseharian mengenai gelombang menunjukkan sifat yang tidak sesuai dengan apa yang mereka pelajari (Caleon & Subramaniam, 2010a). Dalam pengidentifikasian keberadaan miskonsepsi ini tentunya diperlukan alat atau instrumen yang tepat. Sampai saat ini tes diagnostik pilihan ganda bertingkat merupakan jenis instrumen

yang paling sesuai dalam menentukan miskonsepsi (Kaltakci dkk., 2015). Namun jenis tes diagnostik tersebut belum bisa menjawab penyebab dari miskonsepsi. Sehingga dalam penelitian ini penulis melakukan identifikasi miskonsepsi beserta dengan penyebabnya dengan menggunakan *Five-Tier Mechanic Waves Test (FTMWT)* yang mana instrumen ini sudah terintegrasi dengan angket pertanyaan sumber penyebab dari miskonsepsi itu sendiri.

Identifikasi pada miskonsepsi dan penyebabnya menggunakan tes diagnostik ini dapat dilakukan sebelum pembelajaran. Hasil tes diagnostik sebelum pembelajaran dapat digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi yang dimiliki siswa sehingga guru dapat mengadaptasikan rancangan pembelajaran dengan konsepsi yang dimiliki siswa dan mengubah miskonsepsi yang mereka miliki menjadi konsepsi ilmiah sehingga jumlah miskonsepsi dapat berkurang. Selain dapat dilakukan sebelum pembelajaran tes ini juga dapat dilakukan setelah pembelajaran untuk mendapatkan hasil capaian siswa selama pembelajaran berlangsung (manurut Lin dalam Faryani dkk., 2015). Sehingga penerapan identifikasi miskonsepsi dengan tes diagnostik ini pada siswa ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam mengurangi jumlah temuan miskonsepsi pada siswa, karena identifikasi miskonsepsi yang lebih dini akan dapat memberikan gambaran rancangan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

## METODE

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif-kuantitatif dengan desain penelitian yang dilakukan merupakan desain non-eksperimental. Penelitian non-eksperimental merupakan penelitian yang tidak melibatkan proses eksperimen di dalamnya. Sehingga dalam penelitian ini bentuk penelitian yang digunakan merupakan *One-Shoot Design*. Pada desain ini objek penelitian tidak mendapatkan treatment khusus sebelum dilakukannya penelitian. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Dalam penelitian ini terdapat 63 jumlah sampel yang merupakan siswa dari salah satu sekolah menengah atas di Kota Bandung.



Gambar 1. Diagram Prosedur Penelitian

Gambar 1 menunjukkan diagram prosedur dari penelitian ini. Penelitian ini diawali dengan tahap pendahuluan. Pada tahap pendahuluan ini terdiri dari tiga tahapan lainnya yaitu studi pendahuluan, pengkonstruksian instrumen dan validasi instrumen. Studi pendahuluan merupakan langkah yang harus dilewati dalam penelitian ini, karena dengan studi pendahuluan penulis mendapatkan fakta lapangan mengenai miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Selanjutnya dengan mengacu pada studi literatur, analisis indikator pada kurikulum dan hasil studi pendahuluan instrumen penelitian ini dapat dikonstruksi. Setelah dikonstruksi berdasarkan sumber yang telah disebutkan kemudian instrumen penelitian ini terlebih dahulu diuji validitasnya pada tiga orang *expert* yang terdiri dari dua orang dosen fisika dan seorang guru fisika SMA. Setelah proses validasi ini maka terbentuklah *Five-Tier Mechanical Waves Test (FTMWT)* yang merupakan instrumen yang digunakan dalam menentukan miskonsepsi dan penyebabnya dalam penelitian ini. Tahap selanjutnya merupakan tahap pelaksanaan yang terdiri dari proses penentuan sampel dan pengumpulan data. Sampel ditentukan dengan teknik *puspositive sampling* dan pengumpulan data dilakukan secara online melalui *google form*. Selanjutnya tahap terakhir terdiri dari pengolahan data menggunakan analisis nilai *CDQ (Confidence Discrimination Quotient)* dan penarikan kesimpulan.

1.1 Gelombang permukaan air laut merupakan salah satu peristiwa perpaduan antara gelombang longitudinal dan gelombang transversal. Jika pelampung tersebut digerakkan oleh gelombang permukaan air laut, maka gerakan pelampung tersebut adalah ....  
 A. bergerak secara ~~sinusoidal~~ ( $\sin$ ).  
 B. bergerak lurus searah gelombang.  
 C. bergetar secara periodik.  
 D. tidak bergetar.

1.2 Tingkat keyakinan saya dalam menjawab pertanyaan 1.1 adalah ....  
 1. hanya menebak.  
 2. tidak yakin.  
 3. yakin.  
 4. sangat yakin.

1.3 Alasan ilmiah saya dalam menjawab pertanyaan 1.1 adalah ....  
 A. pelampung merupakan medium perambatan gelombang sehingga pergerakannya bergantung pada sumber gelombang.  
 B. pelampung bukan medium perambatan gelombang sehingga pergerakannya tidak bergantung pada sumber gelombang.  
 C. pelampung hanya terapung di permukaan air laut dan tidak terpengaruh gelombang.  
 D. pelampung merupakan bagian dari gelombang transversal dan longitudinal.

1.4 Tingkat keyakinan saya dalam menjawab pertanyaan 1.3 adalah ....  
 1. hanya menebak  
 2. tidak yakin  
 3. yakin  
 4. sangat yakin

1.5 Jawaban yang saya pilih pada pertanyaan 1.1 dan 1.3 saya peroleh dari ....

pemikiran sendiri	1	2	3	4
guru	1	2	3	4
buku pelajaran	1	2	3	4
internet	1	2	3	4
lainnya	1	2	3	4

Gambar 2. Contoh Butir Soal pada FTMWT

*Five-Tier Mechanic Waves Test (FTMWT)* merupakan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan miskonsepsi pada siswa. Gambar 2 menunjukkan salah satu contoh butir soal pada *FTMWT*. Instrumen *FTMWT* ini merupakan instrumen pilihan ganda yang terdiri dari lima tingkatan pertanyaan. Dalam instrumen ini terdapat angket pada setiap butir soalnya. Pemunculan angket ini ditujukan untuk mengetahui sumber penyebab miskonsepsi yang dialami siswa. Selain itu pada instrumen ini juga terdapat pertanyaan tingkat keyakinan yang berisi pilihan skala 1-4 dengan spesifikasi tertentu. Jumlah butir soal pada instrumen ini adalah 14 butir soal. Sebelum disebarikan pada sampel penelitian instrumen ini terlebih dahulu divalidasi oleh tiga ahli fisika yang terdiri dari dua dosen dan seorang guru.

Tingkat keyakinan pada tingkat-1 dan tingkat-3 ini nantinya akan dirata-ratakan berdasarkan kelompok siswa yang menjawab benar dan kelompok siswa yang menjawab salah pada setiap tingkat-1, tingkat-3, maupun kedua tingkatan. Rata-rata tingkat keyakinan untuk siswa yang menjawab benar disebut dengan *CFC*. Sedangkan tingkat keyakinan untuk siswa yang menjawab salah adalah *CFW*. Kemudian melalui nilai *CFC* dan *CFW* ini dapat ditentukan nilai *CDQ (Confidence Discrimination Quotient)*. Nilai *CDQ* ini terbagi

menjadi 3 jenis yaitu  $CDQ_1$  (CQD untuk tingkat-1),  $CDQ_2$  (CQD untuk tingkat-3) dan  $CDQ_{13}$  (CQD untuk tingkat-1 dan tingkat-3). Berikut ini merupakan rumusan nilai  $CDQ$ .

$$CDQ = \frac{CFC - CFW}{\text{standar deviasi}}$$

Nilai  $CDQ$  ini hanya menentukan letak butir soal atau tingkatan soal yang terdapat miskonsepsi saja. Artinya nilai  $CDQ$  ini perannya yaitu mengindikasikan keberadaan miskonsepsi namun tidak menentukan miskonsepsi apa yang terjadi. Untuk menentukan miskonsepsi apa yang terjadi Caleon & Subramaniam (2010b) mengemukakan bahwa penentuan miskonsepsi diperoleh dari pilihan jawaban yang salah atau tidak sesuai konsep (pada tingkat-1 maupun tingkat-3) dan presentasi pilihan jawaban tersebut. Jika pilihan jawaban tersebut dipilih oleh lebih dari 10% siswa maka dapat dinyatakan bahwa siswa mengalami miskonsepsi yang signifikan pada konsep di pilihan jawaban tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Gelombang permukaan air laut merupakan salah satu peristiwa perpaduan antara gelombang longitudinal dan gelombang transversal. Jika pelampung tersebut digerakkan oleh gelombang permukaan air laut, maka gerakan pelampung tersebut adalah ....

Hide options ^

<input type="radio"/> A. bergerak secara sinusoidal.	46%	✗
<input type="radio"/> B. bergerak lurus searah gelombang.	37%	✗
<input checked="" type="radio"/> C. bergetar secara periodik.	16%	✓
<input type="radio"/> D. tidak bergetar.	2%	✗

**Gambar 3.** Contoh Hasil *Google Form* Soal 1.1

Penentuan terdapatnya miskonsepsi atau tidak dapat dilihat dari nilai  $CDQ$  yang didapatkan. Adapun nilai  $CDQ$  dalam tes ini terbagi menjadi tiga yaitu  $CDQ_1$  untuk pertanyaan tingkat pertama,  $CDQ_3$  untuk pertanyaan tingkat ketiga dan  $CDQ_{13}$  untuk gabungan pertanyaan tingkat pertama dan tingkat ketiga. Nilai  $CDQ$  ini diperoleh melalui data tingkat keyakinan siswa pada setiap tingkat pertanyaan. Tabel 1 merupakan rekapitulasi nilai  $CDQ$ . Berdasarkan hasil pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 12

### A. Miskonsepsi

Gambar 3 menunjukkan hasil dari *google form* pada butir soal 1.1. Berdasarkan hasil pada butir soal tersebut kita dapat melihat bahwa persentase siswa yang memilih opsi A dan B adalah 46% dan 37%. Berdasarkan jurnal miskonsepsi Caleon & Subramaniam jika persentasi siswa yang memilih opsi yang salah bernilai lebih dari 10% maka dapat dikatakan bahwa konsep yang dijelaskan pada opsi tersebut merupakan miskonsepsi dengan nilai yang signifikan. Selain itu pada Tabel 1 nilai  $CDQ_1$  pada butir soal 1.1 ini juga bernilai negatif yaitu -0,06. Nilai tersebut menggambarkan bahwa rata-rata tingkat keyakinan siswa yang menjawab salah ( $CFW$ ) bernilai lebih tinggi dari siswa yang menjawab benar ( $CFC$ ). Dengan data-data tersebut maka kita dapat menyimpulkan bahwa terdapat dua jenis miskonsepsi yang ditemukan pada butir soal 1.1. Analisis data yang sama juga dilakukan pada butir soal lainnya (lihat Tabel 2 dan Tabel 3).

$CDQ$  yang bernilai negatif. Nilai  $CDQ$  yang negatif ini artinya rata-rata tingkat keyakinan siswa yang menjawab salah ( $CFW$ ) lebih besar dari rata-rata tingkat keyakinan siswa yang menjawab benar ( $CFC$ ) pada tingkatan atau butir soal tersebut. Menurut jurnal Caleon & Subramaniam mengenai identifikasi miskonsepsi dikatakan bahwa jika nilai  $CDQ$  suatu tingkatan atau butir soal negatif maka dapat diindikasikan bahwa pada tingkatan atau butir soal tersebut siswa mengalami miskonsepsi.



**Tabel 1.** Nilai *CDQ* Setiap Butir Soal

No. Soal	<i>CDQ</i> <sub>1</sub>	<i>CDQ</i> <sub>3</sub>	<i>CDQ</i> <sub>13</sub>
1	-0,14	0,54	1,31
2	-0,42	0,23	0,46
3	-0,20	1,17	2,11
4	-0,45	0,77	0,98
5	-1,13	0,33	-0,41
6	-0,08	0,23	0,88
7	-0,34	0,58	1,36
8	0,75	0,93	1,97
9	-0,76	0,40	0,94
10	0,31	-0,91	-0,48
11	0,36	1,25	2,17
12	-0,27	0,52	0,79
13	0,01	0,28	1,56
14	-0,27	0,96	1,53

Berdasarkan hasil *CDQ* yang didapat pada Tabel 1 dan dengan mempertimbangkan persentase siswa yang menjawab opsi, terdapat 24 miskonsepsi yang teridentifikasi dalam penelitian ini. Daftar miskonsepsi yang didapat terdapat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Daftar Miskonsepsi yang Teridentifikasi

No.	Sub Materi	Miskonsepsi	Kode Opsi	%
1	Perpindahan Medium	Konsep: Perpindahan medium pada gelombang air laut		
		M01. Partikel pada medium perambatan gelombang mekanik bergerak secara sinusoidal	01A	46
		M02. Partikel pada medium perambatan gelombang mekanik bergerak secara lurus searah dengan arah perambatan gelombang	01B	37
		Konsep: Perpindahan medium gelombang longitudinal pada gelombang suara		
		M03. Partikel pada medium perambatan gelombang longitudinal bergetar dengan arah tegak lurus terhadap arah rambat gelombang	07B	13
2	Kelajuan Medium	M04. Partikel pada medium perambatan gelombang longitudinal bergerak searah dengan arah rambat gelombang	07C	21
		M05. Partikel pada medium perambatan gelombang longitudinal bergerak sinusoidal	07D	12
		Konsep: Kelajuan medium gelombang transversal pada gelombang air laut		
		M06. Kelajuan partikel pada medium gelombang mekanik bernilai sama dengan kelajuan gelombang	04A, 05B	19, 25
3	Arah getar medium	M07. Kelajuan partikel pada medium gelombang mekanik bernilai konstan	04C, 05B	35, 52
		M08. Kelajuan partikel pada medium gelombang mekanik bernilai nol	04D, 05D	14, 11
		Konsep: Arah getar partikel dalam tali pada gelombang transversal		
		M09. Arah partikel B pada butir soal nomor 9 bergerak ke arah kanan	09A	33
		M10.	09B	38

No.	Sub Materi	Miskonsepsi	Kode Opsi	%
4	Besaran Gelombang	Arah partikel B pada butir soal nomor 9 bergerak ke arah kanan bawah	09C	17
		M11.		
		Arah partikel B pada butir soal nomor 9 bergerak ke arah bawah	06A	16
		M12.		
Konsep: Hubungan besaran fisis yang dimiliki gelombang dan besaran fisis yang dimiliki medium	06B	35		
M13.				
Setiap partikel pada medium gelombang mekanik memiliki nilai sudut fase yang sama	06C	13		
M14.				
5	Superposisi	Konsep: Superposisi konstruktif antara dua gelombang identik	10(B)	14
		M15.		
		Gelombang pada kasus butir soal nomor 11 mengalami proses superposisi destruktif	10(C)	22
		M16.		
		Gelombang pada kasus butir soal nomor 11 mengalami proses pemantulan	10(D)	49
		M17.		
		Gelombang pada kasus butir soal nomor 11 tidak ada proses apa pun saat kedua gelombang bertemu	12B	17
		Konsep: Superposisi destruktif antara dua gelombang		
M18.				
Hasil superposisi dua gelombang identik dengan fase yang saling terbaik adalah 	12C	24		
M19.				
Hasil superposisi dua gelombang identik dengan fase yang saling terbaik adalah 				
6	Pemantulan	Konsep: Pemantulan pada tali ujung terikat	14A	19
		M20.		
		Gelombang pantul pada peristiwa pemantulan ujung terikat mengalami tidak mengalami pembalikan fase gelombang dan simpangannya tetap	14C	17
		M21.		
		Gelombang pantul pada peristiwa pemantulan ujung terikat mengalami mengalami pembalikan fase gelombang dan simpangannya tetap	14D	33
M22.				
7	Energi pada gelombang	Konsep: Perambatan energi pada gelombang	02C	30
		M23.		
		Peristiwa perambatan gelombang merupakan suatu proses perpindahan medium	02D	30
		M24.		
Peristiwa perambatan gelombang merupakan suatu proses perpindahan medium dan gelombang				

Berdasarkan hasil pada **Tabel 2** dapat dilihat bahwa terdapat 24 miskonsepsi yang teridentifikasi pada 7 konsep yang berbeda dengan presentasi miskonsepsi tertinggi terdapat pada M17 yaitu mengenai konsep superposisi sebanyak 49%. Berdasarkan berbagai jenis miskonsepsi yang ditemukan

sebanyak 4% mengenai medium perambatan gelombang, 33% mengenai karakteristik gelombang, 13% mengenai besaran fisis pada gelombang dan 8% mengenai energi pada gelombang. Konsep yang paling sering muncul miskonsepsi merupakan konsep mengenai medium perambatan gelombang sebanyak



42%. Temuan miskonsepsi mengenai konsep medium perambatan gelombang ini didukung oleh temuan Widiyanto (2018). Widiyanto menemukan terdapat 11,8% yang mengalami miskonsepsi pada materi arah rambat dan arah getar medium pada gelombang. Tentang pergerakan medium pada gelombang longitudinal juga ditemukan oleh Caleon & Subramaniam (2010b), Tongchai (2009). Dalam temuannya, siswa yang beranggapan bahwa arah gerak partikel pada medium gelombang mekanik sama dengan arah

perambatan gelombangnya. Hal ini sama dengan temuan penelitian ini pada M02 dan M04. Selain itu temuan miskonsepsi mengenai superposisi juga ditemukan oleh Widiyanto dkk. (2018). Pada penelitiannya, Widiyanto menemukan sebanyak 17,6% mengalami miskonsepsi pada konsep superposisi. Diantara beberapa sub yang terdapat miskonsepsi terdapat beberapa sub yang baru ditemukan pada penelitian ini yaitu pada sub energi pada gelombang, pemantulan, dan besaran pada gelombang.

## B. Sumber Penyebab Miskonsepsi

Berdasarkan hasil pada **Tabel 1** skor  $CDQ_{13}$  yang bernilai negatif terdapat pada butir soal S05 dan S10. Skor  $CDQ_{13}$  ini digunakan karena skor dari  $CDQ_{13}$  berlaku untuk butir soal secara keseluruhan karena menggabungkan perhitungan tingkat keyakinan siswa pada tingkatan konten maupun pada tingkatan alasan. Begitu pula dengan angket sumber

penyebab yang terdapat pada tingkatan kelima, di mana angket penyebab ini ditujukan untuk butir soal secara keseluruhan. Dengan hasil skor  $CDQ_{13}$  yang bernilai negatif ini selanjutnya ditentukan nilai  $CDQ_P$  atau nilai  $CDQ$  yang digunakan untuk menentukan penyebab miskonsepsi pada butir soal tersebut.

**Tabel 3.** Daftar miskonsepsi yang teridentifikasi

No. Soal	Nilai $CDQ_P$				
	Pemikiran Sendiri	Penjelasan Guru	Internet	Buku	Lain-lain
S05	-0,12	0,10	0,23	0,40	1,12
S10	-0,24	-0,51	-0,09	1,37	-0,11

Hasil perhitungan  $CDQ_P$  terdapat pada Tabel 3. Berdasarkan pada hasil pada Tabel 3 terdapat satu sumber penyebab yang teridentifikasi pada butir soal S05 yaitu pemikiran sendiri dan terdapat empat sumber penyebab yang terdeteksi pada soal S10 yaitu pemikiran sendiri, penjelasan guru, dan internet. Melalui temuan miskonsepsi pada butir soal S05 dan S10 penyebab miskonsepsi yang paling sering muncul merupakan bersumber dari pemikiran siswa itu sendiri. Jenis penyebab yang bersumber dari pemikiran siswa ini muncul pada masing masing butir soal S05 dan S10. Temuan ini juga didukung oleh temuan Syahrul & Setyarsih (2015) yang mengidentifikasi penyebab miskonsepsi. Salah satu penyebab dalam penelitian mereka adalah kecerobohan siswa selain itu mereka juga menemukan bahwa miskonsepsi bersumber dari siswa sebagian besar disebabkan oleh pemikiran humanistik sebesar 54,10% dalam sampel penelitiannya. Hal ini juga didukung oleh pernyataan (Hermita dkk., 2017; Maharani dkk., 2019; Suparno, 2013) Sumber penyebab pemikiran siswa ini juga dapat dipengaruhi oleh

pemahaman awal siswa tersebut seperti yang disebutkan oleh Hermita dkk. (2017). Selain sumber penyebab dari pemikiran sendiri juga terdapat sumber penyebab dari penjelasan guru atau cara mengajar guru. Hal ini juga disebutkan oleh Suparno (2013) di mana cara mengajar yang hanya diisi dengan ceramah dan menulis, tidak menggunakan analogi yang tepat dan model demonstrasi yang sempit juga dapat menyebabkan miskonsepsi pada siswa (Suparno, 2013). Selanjutnya adalah sumber dari internet. Pada era modern ini pemanfaatan internet dalam proses pembelajaran sudah banyak digunakan. Namun penggunaan tanpa pengawasan dapat menyebabkan miskonsepsi. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam menggunakan internet sebagai sumber belajar yaitu akurasi informasi (Prima, 2019). Jika hal ini tidak didapatkan maka akan memberikan informasi yang tidak akurat pada siswa dan menyebabkan miskonsepsi. Nilai  $CDQ_P$  pada sumber lain-lain juga bernilai negatif. Itu artinya terdapat sumber selain yang disebutkan pada angket yang juga menyebabkan miskonsepsi.

## PENUTUP

Terdapat 24 miskonsepsi yang teridentifikasi pada penelitian ini. Miskonsepsi ini terjadi pada 7 sub materi yang berbeda dan sebanyak 46% dari miskonsepsi yang teridentifikasi merupakan miskonsepsi pada sub materi mengenai medium perambatan gelombang. Adapun miskonsepsi dengan persentase tinggi terdapat pada konsep mengenai superposisi sebesar 49% dan perpindahan medium perambatan gelombang sebesar 46%. Penyebab miskonsepsi yang paling sering muncul merupakan pemikiran siswa. Dalam penelitian ini sumber miskonsepsi lain juga identifikasi yaitu penjelasan guru dan internet.

Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis sebaiknya dilakukan dalam jumlah sampel yang lebih besar agar temuan miskonsepsi bisa mewakili untuk jumlah populasi yang lebih besar. Jika ingin mengidentifikasi sumber penyebab miskonsepsi sebaiknya gunakan terpisah untuk pertanyaan tingkatan pertama dan untuk pertanyaan tingkatan kedua. Sehingga sumber penyebab dari setiap tingkatan soal miskonsepsi yang spesifik bisa ditentukan. Jika ingin mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebabnya sebaiknya lakukan juga wawancara pada siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Caleon, I., & Subramaniam, R. (2010b). Do students know What they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*, 40(3), 313–337. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9122-4>
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2), 41–49. Fratiwi, N. J., Kaniawati, I., Suhendi, E., Suyana, I., & Samsudin, A. (2017). The transformation of two-tier test into four-tier test on Newton's laws concepts. *AIP Conference Proceedings*, 1848(May), 3–8. <https://doi.org/10.1063/1.4983967>
- Gulcan, C., Hamide, E., & Omer, G. (2015). Effects of conceptual change text based instruction on ecology, attitudes toward biology and environment. *Educational Research and Reviews*, 10(3), 259–273. <https://doi.org/10.5897/err2014.2038>
- Gurcay, D., & Gulbas, E. (2015). Development of three-tier heat, temperature and internal energy diagnostic test. *Research in Science and Technological Education*, 33(2), 197–217. <https://doi.org/10.1080/02635143.2015.1018154>
- Halim, L., Yong, T. K., & Meerah, T. S. M. (2014). Overcoming Students' Misconceptions on Forces in Equilibrium: An Action Research Study. *Creative Education*, 05(11), 1032–1042. <https://doi.org/10.4236/ce.2014.511117>
- Hermita, N., Suhandi, A., Syaodih, E., Samsudin, A., Isjoni, Johan, H., Rosa, F., Setyaningsih, R., Sapriadil, & Safitri, D. (2017). Constructing and Implementing a Four Tier Test about Static Electricity to Diagnose Pre-service Elementary School Teacher' Misconceptions. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012167>
- Kaltakci, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Kaltakci, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science and Technological Education*, 35(2), 238–260. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- Maharani, L., Rahayu, D. I., Amaliah, E., Rahayu, R., & Saregar, A. (2019). Diagnostic Test with Four-Tier in Physics Learning: Case of Misconception in Newton's Law Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012022>
- Napitupulu, D. (2018). Analisis Model Rasch Pada Instrumen Keberterimaan Marka Optik Penanda Jarak Aman Kendaraan. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*,



- 19(1),  
<https://doi.org/10.25104/jpjd.v19i1.604>
- Prima, N. Y. (2019). *Apakah bisa Menggunakan Internet Sebagai Bahan Rujukan Artikel Ilmiah?* UC Library.  
<https://www.uc.ac.id/library/apakah-bisa-menggunakan-internet-sebagai-bahan-rujukan-artikel-ilmiah/>
- Roistiya, H., Putra, I. A., & Pertiwi, N. A. S. (2019). Pengembangan Instrumen MW4T (Mechanic Wave Four Tier) Diagnostic Test Untuk Mengukur Pemahaman Konsep Gelombang Mekanik. *Journal for Physics Education and Applied Physics*, 1(2), 14–21.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. PT.Grasindo Suwato.
- Salsabila, F. N., & Ermawati, F. U. (2020). Validity And Reliability Of Conception Diagnostic Test Using Five-Tier Format For Elasticity Concepts. 09(03), 439–446.
- Sholihat, F. N., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2017). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 175–180. <https://doi.org/10.21009/1.03208>
37. Syahrul, D. A., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 04(03), 67–70.
- Syakirin. (2016). Diagnosis Level Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Atas Materi Kalor Menggunakan Four-Tier Test.
- Taslidere, E. (2016). Development and use of a three-tier diagnostic test to assess high school students' misconceptions about the photoelectric effect. *Research in Science and Technological Education*, 34(2), 164–186.  
<https://doi.org/10.1080/02635143.2015.1124409>
- Widiyanto, A., Sujarwanto, E., & Prihaningtiyas, S. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Instrumen Four Tier Diagnostoc Test pada Materi Gelombang Mekanik. *Seminar Nasional Multidisiplin, September*, 138–146.