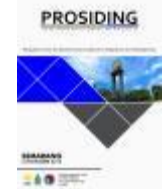




PROSIDING

Seminar Nasional MIPA 2016

Naskah diseminarkan pada 5 November 2016 dan dipublikasikan pada
<http://conf.unnes.ac.id/index.php/mipa/mipa2016/schedConf/presentations>



FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI OPTIK GEOMETRI

Qisthi Fariyani¹, Ani Rusilowati², dan Sugianto³

¹Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

²Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang

email: qisthifariyani@gmail.com¹

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa pada materi Optik Geometri. *Four-tier multiple choice diagnostic test* merupakan alat evaluasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, angket, dan tes. Sampel diambil dengan teknik *random sampling*, sebanyak 107 siswa SMA kelas X yang telah mendapat materi Optik Geometri. Data yang diperoleh dianalisis dan diinterpretasikan untuk membedakan siswa yang paham konsep, tidak paham, dan miskonsepsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada setiap butir soal yang diujikan, terdapat beberapa siswa yang mengalami miskonsepsi. Rata-rata siswa mengalami miskonsepsi kategori rendah sebanyak 31% dari seluruh soal, 53% pada kategori sedang, dan 16% pada kategori tinggi.

Abstract

The purpose of this research was to identify student misconceptions in Geometrical Optics. Four-tier multiple choice diagnostic test can be used to identify student misconceptions. Data is collected obtained by the interview, questionnaire, and test method. Sample is taken by random sampling, as many as 107 students grade X who has studied Geometrical Optics. Data were analyzed and interpreted to distinguish students who understand the concept, didn't understand, and misconceptions. Result of the research showed that on each item of test, there are some students who have misconceptions. Students had misconceptions in low category as much as 31% of all test item, 53% in medium category, and 16% in high category.

Keywords: *diagnostic; four-tier test; Geometrical Optics; misconceptions.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan guru agar perilaku pembelajar dapat berubah ke arah yang lebih baik. Suatu pembelajaran dapat dikatakan berhasil apabila terdapat perubahan perilaku pada pembelajar. Pembelajaran efektif tidak hanya memberikan penjelasan yang benar kepada pembelajar, akan tetapi juga mencegah pembelajar mempercayai hal yang salah (Styer, 1996).

Salah satu dari masalah belajar yang sering dialami siswa adalah miskonsepsi. Kose (2008) mengartikan miskonsepsi sebagai sesuatu yang dikembangkan sendiri oleh siswa dan tidak sesuai dengan konsep yang diterima secara ilmiah. Miskonsepsi dapat terjadi pada siapa saja, baik anak-anak maupun orang dewasa.

Miskonsepsi dapat timbul karena faktor internal maupun eksternal. Siswa telah membawa pengetahuan awal sebelum mereka mendapat pembelajaran di kelas. Pengetahuan awal ini bisa berupa konsep yang benar, bisa juga berupa konsep yang salah. Apabila yang diyakini oleh siswa adalah konsep yang salah, maka siswa tersebut telah mengalami miskonsepsi. Salah satu contoh miskonsepsi yang paling sederhana adalah siswa Sekolah

Tabel 1. Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Jawaban	Tingkat Keyakinan Jawaban	Alasan	Tingkat Keyakinan Alasan	Kriteria
benar	tinggi	benar	tinggi	paham
benar	rendah	benar	rendah	tidak paham
benar	tinggi	benar	rendah	
benar	rendah	benar	tinggi	
benar	rendah	salah	rendah	
salah	rendah	benar	rendah	
salah	rendah	salah	rendah	
benar	tinggi	salah	rendah	
salah	rendah	benar	tinggi	
benar	rendah	salah	tinggi	miskonsepsi
benar	tinggi	salah	tinggi	
salah	tinggi	benar	rendah	
salah	tinggi	benar	tinggi	
salah	tinggi	salah	rendah	
salah	rendah	salah	tinggi	
salah	tinggi	salah	tinggi	
salah	tinggi	salah	tinggi	

Dasar yang meyakini bahwa matahari bergerak mengelilingi bumi karena setiap hari mereka melihat matahari terbit di timur dan tenggelam di barat. Adanya miskonsepsi akan mengganggu kelancaran belajar siswa karena tanpa sengaja konsep yang salah tersebut telah menjadi pegangan (Tayubi, 2005). Oleh karena itu, miskonsepsi harus segera disadari oleh guru dan siswa agar dapat dilakukan remediasi untuk mengatasi masalah belajar tersebut.

Tes yang selama ini dilakukan oleh guru hanya bertujuan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa, tanpa mempedulikan apa yang menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam menjawab soal tes. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara awal yang dilakukan kepada empat orang guru pengampu mata pelajaran Fisika di Semarang.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi siswa adalah melalui tes diagnostik. Penggunaan tes diagnostik dapat membantu guru menemukan miskonsepsi yang dialami siswa (Lin, 2004) Penelitian sebelumnya telah mengembangkan beberapa bentuk tes diagnostik, yaitu tes diagnostik satu tingkat, tes diagnostik dua tingkat, dan tes diagnostik tiga tingkat. Penelitian kali ini menggunakan *four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Optik Geometri. *Four-tier diagnostic test* terdiri atas empat tingkatan. Tingkat pertama berupa soal pilihan ganda dengan satu kunci jawaban dan tiga pengecoh, tingkat ke dua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban, tingkat ke tiga merupakan pilihan alasan siswa menjawab pertanyaan, dan tingkat ke empat berupa tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan (Fariyani *et al.*, 2015).

METODE

Penelitian dilakukan terhadap 107 siswa SMA kelas X yang telah mempelajari materi Optik Geometri. Metode pengumpulan data berupa wawancara, angket, dan tes. Wawancara kepada guru Fisika untuk mengetahui sejauh mana evaluasi yang selama ini dilakukan dan

tanggapan guru tentang soal tes diagnostik empat tingkat. Wawancara juga dilakukan kepada siswa untuk mengkonfirmasi jawaban yang mereka berikan pada saat mengerjakan tes. Angket diberikan kepada siswa untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap tes diagnostik empat tingkat yang telah mereka kerjakan.

Data yang diperoleh dianalisis untuk memetakan siswa yang memahami konsep, tidak paham, dan miskonsepsi. Pemetaan siswa tersebut disajikan pada Tabel 1. Pemetaan tersebut berdasarkan interpretasi hasil yang telah dilakukan Fariyani *et al.* (2015).

Tabel 2. Rekap Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Sub Pokok Bahasan	Paham (%)	Tidak Paham (%)	Miskonsepsi (%)
Pemantulan Cahaya	52,6	15,2	32,2
Cermin Datar	28,2	31,9	39,9
Cermin Cekung	42,7	28,0	29,3
Cermin Cembung	24,5	29,0	46,5
Pembiasan Cahaya	32,0	34,0	34,0
Lensa Positif	15,8	28,6	55,7
Lensa Negatif	26,5	32,7	40,7
Mata	32,9	27,7	39,4
Lup	54,2	27,3	18,5
Mikroskop	29,9	34,6	35,5
Teleskop	13,1	31,8	55,1

Data yang telah diinterpretasikan kemudian dianalisis lagi berdasarkan kriteria siswa paham konsep, tidak paham, dan miskonsepsi. Masing-masing kriteria dibagi menjadi tingkatan rendah, sedang, dan tinggi. Pembagian kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

- $0\% \leq P < 30\%$: rendah
 $30\% \leq P < 60\%$: sedang
 $60\% \leq P \leq 100\%$: tinggi (Suwarna, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari hasil uji lapangan diinterpretasikan untuk mengetahui bagian soal yang telah dipahami siswa, tidak dipahami, serta bagian soal yang terdapat miskonsepsi. Pemetaan siswa yang paham konsep, tidak paham, dan miskonsepsi menjadi penting karena selama ini masyarakat menyamakan pengertian tidak paham konsep dan miskonsepsi. Guru harus dapat membedakan siswa yang dapat memahami konsep dengan baik, tidak paham konsep, dan mengalami miskonsepsi dengan benar agar dapat mengupayakan penanganan yang tepat bagi siswa.

Hafizah *et al.* (2014) menyatakan persoalan yang sering muncul adalah ketika guru akan mengupayakan remediasi, tetapi tidak dapat membedakan siswa yang tidak paham konsep dan siswa yang mengalami miskonsepsi. *Four-tier diagnostic test* merupakan tes diagnostik yang dapat membedakan siswa yang tidak memahami konsep dan siswa yang mengalami miskonsepsi. Gurel *et al.* (2015) menyatakan bahwa instrumen tes diagnostik dapat membedakan apa yang kita inginkan untuk dipahami siswa dan apa yang benar-benar dipahami oleh siswa. Pernyataan ini memperkuat bahwa tes diagnostik dapat digunakan untuk membedakan siswa yang memahami konsep dengan benar dan siswa yang memahami konsep kurang benar tetapi mereka meyakini konsep tersebut. Rekapitulasi interpretasi data siswa yang memahami konsep, tidak paham, dan miskonsepsi pada tiap sub pokok bahasan disajikan pada Tabel 2.

Hasil interpretasi data menunjukkan terdapat miskonsepsi pada setiap sub pokok bahasan Optik Geometri. Miskonsepsi terendah dialami oleh 9,3% dari jumlah sampel ditemukan pada sub pokok bahasan lup dengan indikator menentukan perbesaran bayangan pada lup untuk mata berakomodasi dan tidak berakomodasi. Miskonsepsi tertinggi terdapat pada sub pokok bahasan pemantulan cahaya dengan indikator menyebutkan proses pemantulan cahaya. 83% dari jumlah sampel mengalami miskonsepsi pada indikator tersebut. Siswa menganggap hukum pemantulan tidak berlaku pada pemantulan baur. Mereka berpendapat bahwa pada pemantulan baur, sudut datang tidak harus sama dengan sudut pantul karena pemantulan terjadi pada permukaan kasar.

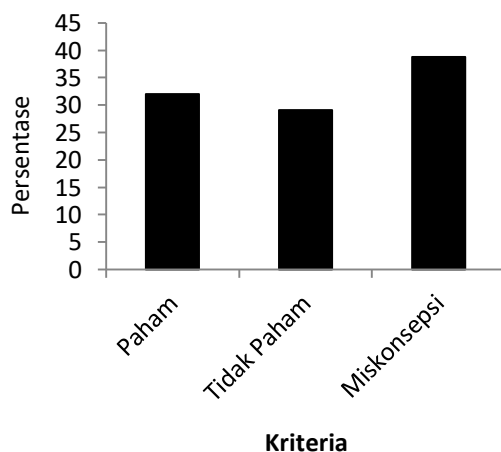
Siswa yang telah dibedakan berdasarkan kriterianya kemudian dianalisis untuk menentukan persentase sampel yang tergolong paham, tidak paham, dan miskonsepsi. Hasil

pemetaan rata-rata siswa yang paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi disajikan pada Gambar 1.

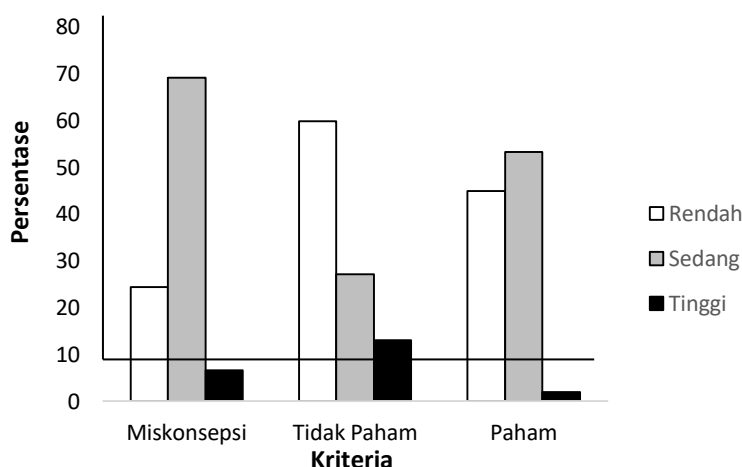
Gambar 1 menunjukkan siswa paling banyak mengalami miskonsepsi dibanding paham dan tidak paham konsep. Sangat penting bagi guru mengetahui bahwa siswanya mengalami miskonsepsi. Apabila miskonsepsi tidak diketahui, siswa akan membawa miskonsepsi mereka ke jenjang yang lebih tinggi, dan tidak menutup kemungkinan mereka akan menyebarkan miskonsepsi yang ada pada diri mereka kepada orang lain. Miskonsepsi yang sudah tertanam kuat pada diri siswa juga akan cenderung sulit untuk dirubah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kaur (2013) bahwa miskonsepsi bersifat meluas dan resisten terhadap perubahan.

Siswa telah dipetakan dalam kriteria paham, tidak paham, dan miskonsepsi. Masing-masing kriteria dibagi lagi pada kategori tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan persentase siswa pada masing-masing kriteria disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada tingkat sedang. Persentase siswa paham konsep dengan kategori tinggi tergolong sangat rendah, hanya 1,87% dari seluruh siswa. Hasil ini membuktikan bahwa sangat penting bagi guru untuk mengadakan evaluasi terhadap siswa, khususnya untuk mengetahui permasalahan belajar yang mereka hadapi. Selama ini bukan hanya guru yang tidak menyadari masalah belajar siswa, bahkan siswa juga tidak menyadari masalah belajar yang mereka alami.



Gambar 1. Persentase Siswa Berdasarkan Kriteria



Gambar 2. Pengelompokan Kriteria Rata-Rata Siswa

Tabel 3. Temuan Miskonsepsi Siswa

Sub Pokok Bahasan	Temuan Miskonsepsi
Pemantulan Cahaya	Konsep hukum pemantulan cahaya
	Konsep sudut datang dan sudut pantul
	Menentukan besarnya sudut datang dan sudut pantul
Cermin	Sifat dan pembentukan bayangan pada cermin datar, cekung, dan cembung
	Syarat minimum tinggi cermin datar
	Konsep sinar divergen dan konvergen
Pembiasan Cahaya	Konsep pembiasan cahaya
	Cepat rambat, frekuensi, dan panjang gelombang cahaya di medium yang berbeda
	Pembiasan pada lensa hanya terjadi sekali
Lensa	Konsep lensa bikonveks dan bikonkaf
	Pembentukan bayangan dan nilai fokus lensa positif dan negatif
	Sifat bayangan lensa positif dan negatif
Mata	Proses melihat benda
	Konsep rabun dekat dan rabun jauh
	Menentukan titik dekat mata pada penderita rabun dekat
Lup	Posisi benda agar dapat dilihat dengan jelas dengan lup untuk mata berakomodasi maksimum
	Perbesaran bayangan pada lup untuk mata berakomodasi dan tidak berakomodasi
Mikroskop	Proses pembiasan cahaya pada mikroskop
	Sifat bayangan yang dibentuk mikroskop
	Perbesaran bayangan pada mikroskop
Teleskop	Proses pembiasan cahaya pada teropong bumi
	Sifat bayangan lensa objektif teropong bintang

Rata-rata siswa mengalami miskonsepsi pada kategori rendah sebanyak 31,37%; kategori sedang sebanyak 52,94%; dan kategori tinggi sebanyak 15,69% dari seluruh soal yang diujikan. Sebagian besar miskonsepsi yang dialami siswa berada pada tingkatan sedang. Siswa yang memiliki miskonsepsi akan mengaplikasikan konsep yang telah mereka yakini dengan konsep yang baru mereka terima. Miskonsepsi menjauhkan siswa dari konsep yang benar dan membuat siswa membangun pengetahuannya sendiri (Aydin *et al.*, 2015).

Temuan miskonsepsi pada penelitian ini dapat dikelompokkan secara umum berdasarkan pola miskonsepsi yang ditemukan. Pengelompokan temuan miskonsepsi secara umum dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil wawancara siswa, ditemukan beberapa sumber miskonsepsi, di antaranya: siswa, guru, teman, dan buku. Siswa menggunakan logika dan intuisi untuk menjawab soal tes yang diberikan. Miskonsepsi dapat terjadi karena siswa mengkonstruksi pengetahuan yang mereka kaitkan dengan pengalaman sehari-hari. Siswa juga menyatakan pendapat pengetahuan yang salah dari guru. Hal ini mungkin terjadi karena siswa tidak menyerap apa yang disampaikan oleh guru dengan benar, atau dapat juga disebabkan guru yang mengalami miskonsepsi. Guru harus menyadari miskonsepsi yang mereka alami sehingga mereka dapat menyampaikan materi yang benar kepada siswa (Lark, 2007).

Teman menjadi sumber miskonsepsi yang memiliki pengaruh cukup besar. Siswa lebih sering berkumpul bersama teman dan mendiskusikan kesulitan dengan teman dibanding dengan guru. Masalah akan timbul jika konsep yang diberikan oleh teman merupakan konsep yang salah dan konsep tersebut dipercayai oleh siswa. Suparno (2013) menyatakan buku teks yang sulit untuk dipahami akan menumbuhkan miskonsepsi. Siswa hanya menangkap sebagian dari isi buku tersebut. Pemahaman yang tidak utuh ini dapat memunculkan miskonsepsi yang akan menghambat siswa dalam menghadapi persoalan

Fisika yang lebih dalam.

Setiap siswa memiliki miskonsepsi yang berbeda. Aydin *et al.* (2015) menyatakan bahwa perbedaan miskonsepsi disebabkan latar belakang sekolah dan tempat tinggal siswa yang berbeda sehingga mereka memperoleh pelajaran dari guru yang berbeda pula. Perbedaan latar belakang ini dapat menimbulkan pola pikir yang berbeda dari tiap siswa. Anak-anak dan orang dewasa membangun miskonsepsi berdasarkan dunia yang mereka amati (Stein *et al.*, 2008).

Apabila guru telah mengetahui bagian materi yang terindikasi terdapat miskonsepsi siswa, guru dapat melakukan langkah tepat untuk mengurangi miskonsepsi tersebut. Remediasi bisa dilakukan dengan memberi penekanan pada bagian materi dengan indikasi miskonsepsi. Sumber miskonsepsi juga harus diketahui untuk mencegah terjadinya miskonsepsi yang sama di kemudian hari.

SIMPULAN

Four-tier diagnostic test merupakan alat evaluasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. *Four-tier diagnostic test* terdiri atas empat tingkatan. Tingkat pertama berupa soal dengan satu kunci jawaban dan tiga pengecoh, tingkat ke dua berupa tingkat keyakinan jawaban, tingkat ke tiga berupa pilihan alasan, dan tingkat ke empat berupa tingkat keyakinan alasan. Siswa terindikasi miskonsepsi 31% pada kategori rendah, 53% pada kategori sedang, dan 16% pada kategori tinggi. Sangat penting bagi guru untuk menyadari miskonsepsi, baik yang dialami siswa maupun yang dialami oleh guru tersebut. Miskonsepsi dapat bersumber dari siswa, guru, teman, dan buku.

DAFTAR PUSTAKA

- Aydin, S., P. U. Keles, & M. A. (2015). *Hasiloglu. Establishment for Misconceptions that Science Teacher Candidates Have About Geometric Optics. The Online Journal of New Horizons in Education*, 2 (3): 7-15.
- Fariyani, Q., A. Rusilowati, & Sugiyanto. (2015). Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4 (2): 41-49.
- Gurel, D. K., A. Eryilmaz, & L. C. McDermott. (2015). *A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11 (5): 989-1008.
- Hafizah, D., Haris, V., & Eliwatis. (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa Melalui Tes *Multiple Choice* Menggunakan *Certainly of Response Index* pada Mata Pelajaran Fisika MAN 1 Bukittinggi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 1 (1): 100-103.
- Kaur, G. (2013). *A Review of Selected Literature on Causative Agents and Identification Strategies of Students' Misconceptions. Journal of Educationia Confab*, 2 (11): 79-94.
- Kose, S. (2008). *Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. World Applied Sciences Journal*, 3 (2): 283-293.
- Lark, A. (2007). *Student Misconceptions in Newtonian Mechanics. Tesis*. Bowling Green State University.
- Lin, S. (2004). *Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test for High School Students' Understanding of Flowering Plant Growth and Development. International Journal of Science and Mathematics Education*, 2: 175-199.
- Stein, M., Larrabee, T. G., & Barman, C. R. (2008). *A Study of Common Beliefs and Misconceptions in Physical Science. Journal of Elementary Science Education*, 20(2): 1-11.
- Styer, D. F. (1996). *Common Misconceptions Regarding Quantum Mechanics. American Journal of Physics*, 64: 31-34.

- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Suwarna, I. P. (2013). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X Pada Mata Pelajaran Fisika Melalui CRI (*Certain Respon Index*) Termodifikasi. *Jurnal Laporan Penelitian*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Tayubi, Y. R. 2005. Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*. *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, 3 (24): 4-9.