

Analisis Deskriptif Tes Tiga Tingkat Materi Optika Geometri dan Alat Optik

Dea Agnes*, Ida Kaniawati, dan Agus Danawan

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi optika geometri dan alat optik dengan menggunakan tes tiga tingkat. Tes tiga tingkat adalah tes diagnostik yang dapat mengukur tingkat pemahaman siswa dengan melihat alasan siswa memilih jawaban dan tingkat keyakinannya. Setiap butir soal dirancang memiliki tiga tingkat, tingkat konten (content tier) untuk mengukur kemampuan pengetahuan Optika Geometri dan Alat Optik; tingkat alasan (reason tier) untuk mengukur kemampuan penjelasan yang mendasari memilih salah satu jawaban; dan tingkat kepercayaan (confidence tier) untuk mengukur derajat keyakinan dalam menentukan jawaban dan alasan yang dipilih. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi siswa. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu SMA di Kota Bandung dengan jumlah sekitar 26 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes diagnostik yang disusun mampu mengklasifikasikan tingkat pemahaman siswa yakni siswa yang memahami konsep, siswa yang tidak memahami konsep dan siswa yang mengalami miskonsepsi

Kata-kata kunci: Tes Tiga Tingkat, Miskonsepsi, Optika Geometri dan Alat optik

Pendahuluan

Beberapa tahun terakhir, miskonsepsi menjadi salah satu perhatian besar bagi para pendidik dan peneliti. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi diyakini sangat menghambat perkembangan belajar IPA siswa termasuk pada konsep-konsep fisika [1]. Penelitian yang telah dilakukan sebagian besar berfokus pada identifikasi miskonsepsi pada berbagai cabang ilmu pengetahuan dan sebagian yang lain berfokus pada pengembangan instrumen dan teknik identifikasi miskonsepsi [2]. Selain itu, tak sedikit penelitian pula yang diarahkan untuk mengembangkan strategi menanggulangi miskonsepsi [3].

Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa SMA Kelas X pada materi optik geometri dan alat optik dengan menggunakan tes tiga tingkat. Dari analisis tes tiga tingkat ini didapatkan hasil bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi pada konsep pembentukan bayangan, sifat bayangan pada cermin, dan prinsip kerja beberapa alat optik.

Teori

Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar sains adalah adanya miskonsepsi yang dialami oleh siswa [4]. Prakonsepsi siswa terhadap suatu konsep telah terbangun dari pengetahuan dan pengalaman sehari-hari siswa akibat dari interaksi dengan lingkungan sekitar. Prakonsepsi tersebut sangat mungkin berbeda-beda tiap

siswa. Misalnya prakonsepsi mengenai massa jenis, atau konsep hambatan, atau konsep cahaya, dapat berbeda untuk setiap siswa. Walaupun dalam fisika kebanyakan konsep telah mempunyai arti yang jelas yang sudah disepakati oleh para tokoh fisika, namun konsepsi siswa masih dapat berbeda-beda. Konsepsi atau 'konsep menurut siswa' inilah yang dibawa oleh siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Konsepsi yang terbentuk dalam benak siswa ini belum tentu sepenuhnya benar karena hanya didasari oleh pengamatan dan pengalaman siswa dalam kehidupan kesehariannya belum melalui pembuktian secara empirik. Dapat dikatakan pula, konsepsi siswa ini belum tentu sama dengan konsep para ilmuwan atau dapat disebut sebagai miskonsepsi [5]. Miskonsepsi dapat dipandang sebagai suatu konsepsi yang melekat kuat dalam benak siswa yang sebenarnya menyimpang dari konsepsi yang dikemukakan para ahli yang dapat menyesatkan siswa dalam memahami fenomena alamiah dan melakukan penjelasan ilmiah [6]. Adanya miskonsepsi ini tentu akan sangat menghambat siswa dalam proses penerimaan dan asimilasi pengetahuan-pengetahuan baru sehingga akan menghalangi keberhasilan siswa dalam proses belajar lebih lanjut [7].

Sebagai contoh konsepsi yang dipahami siswa dari hasil pengalaman dan interaksinya dengan lingkungan sekitar adalah pincil yang terlihat dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air. Siswa belum mampu menjelaskan bagaimana proses pembiasan berlangsung, bagaimana jalannya sinar saat melewati medium

yang berbeda tidak bisa dilihat secara langsung sehingga sering menimbulkan miskonsepsi. Jika miskonsepsi ini dibiarkan, maka siswa akan semakin kesulitan mempelajari konsep-konsep berikutnya seperti benda yang berada pada dasar kolam terlihat lebih dekat, pembiasan yang terjadi pada lensa dan lain sebagainya. Ini merupakan masalah besar dalam proses pembelajaran fisika yang tidak bisa dibiarkan. Seiring dengan tumbuhnya kesadaran akan hal tersebut, maka berbagai upaya untuk menanggulangi masalah miskonsepsi ini terus dikembangkan [8]

Sebelum dilakukan upaya menanggulangi masalah miskonsepsi, perlu adanya proses identifikasi terlebih dahulu. Siswa yang mengalami miskonsepsi tentu berbeda dengan siswa yang tidak tahu konsep. Oleh karena itu, perlu adanya upaya identifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa sehingga dapat ditentukan strategi dan upaya dalam mengatasi miskonsepsi tersebut. Ada beberapa teknik identifikasi miskonsepsi siswa, salah satunya adalah dengan menggunakan tes tiga tingkat. Tes tiga tingkat adalah tes diagnostik yang dapat mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap suatu konsep dengan melihat alasan siswa memilih jawaban dan tingkat keyakinannya [9]. Setiap butir soal dirancang memiliki tiga tingkat, tingkat konten (*content tier*) untuk mengukur kemampuan pengetahuan Optika Geometri dan Alat Optik; tingkat alasan (*reason tier*) untuk mengukur kemampuan penjelasan yang mendasari memilih salah satu jawaban; dan tingkat kepercayaan (*confidence tier*) untuk mengukur derajat keyakinan dalam menentukan jawaban dan alasan yang dipilih. Menurut Kaltakci dan Didis [10] tes tiga tingkat dapat mengklasifikasikan tingkat pemahaman siswa, yakni siswa yang paham konsep, miskonsepsi, tidak paham konsep dan error.

Tabel 1: Teknik Analisis Tes Tiga Tingkat

Kategori	Tipe Jawaban
Paham Konsep	Jawaban benar + alasan benar + yakin
	Jawaban benar + alasan benar + tidak yakin
Tidak Paham Konsep	Jawaban salah + alasan benar + tidak yakin
	Jawaban benar + alasan salah + tidak yakin
	Jawaban salah + alasan salah + tidak yakin
Error	Jawaban salah + alasan benar + yakin
Miskonsepsi	Jawaban salah + alasan salah + yakin

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yang didasarkan oleh hasil analisis dengan menggunakan teknik analisis tes tiga tingkat pada tabel di atas

Dalam penelitian ini telah digunakan instrumen tes tiga tingkat yang terdiri dari 10 soal mengenai pemantulan, pembiasan dan alat optik. Pembuatan tes tiga tingkat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: (1) mengkaji silabus Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Fisika Kelas X Semester 2; (2) membatasi miskonsepsi siswa pada materi optik geometri dan alat optik; (3) merancang instrumen soal tes tiga tingkat; (4) validasi oleh ahli; (5) uji coba; (6) uji miskonsepsi siswa. Instrumen tes tiga tingkat ini kemudian diujikan pada 26 siswa di salah satu SMA swasta di Kota Bandung untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi siswa.

Hasil dan diskusi

Instrumen soal terdiri dari tiga tingkat, yaitu tingkat konten, tingkat alasan dan tingkat kepercayaan. Pada tingkat konten, soal tes berupa tes pilihan ganda dengan 5 opsi pilihan (4 opsi pilihan disediakan dan 1 opsi pilihan dapat diisi sendiri oleh siswa). Adanya satu opsi pilihan yang dapat diisi sendiri oleh siswa bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya konsepsi siswa yang tidak tersedia pada keempat opsi lainnya. Pada tingkat alasan, soal tes menyediakan 5 alasan untuk memperkuat jawaban siswa. Sama halnya dengan tingkat konten, pada tingkat alasan ini siswa juga diberikan 4 pilihan alasan dan 1 pilihan alasan yang dapat diisi sendiri oleh siswa. Kemudian pada tingkat keyakinan, siswa diberikan dua pilihan yakni Yakin atau Tidak Yakin.

Tabel 2: Presentase siswa yang Paham Konsep (PK), Miskonsepsi (M), Tidak Paham Konsep (TPK) dan Error (E)

No Soal	Presentase siswa yang berpeluang mengalami (%)			
	PK	M	TPK	E
1	11	78	11	0
2	0	81	19	0
3	8	69	23	0
4	11	39	50	0
5	0	42	54	4
6	4	73	23	0
7	0	85	15	0
8	4	57	39	0
9	0	65	35	0
10	0	65	31	4

Pada Tabel 2 di atas menunjukkan hasil dari uji coba miskonsepsi siswa yang menunjukkan klasifikasi pemahaman siswa terhadap konsep optik geometri dan alat optik, yakni paham konsep, miskonsepsi, tidak paham konsep dan error yang ditunjukkan.

Sedangkan beberapa kekeliruan konsep (miskonsepsi) yang terjadi pada diri siswa yang teridentifikasi antara lain:

1. Pembentukan bayangan pada cermin datar bergantung pada posisi pengamat
2. Cahaya yang dipantulkan cermin bukan berasal dari benda namun berasal langsung dari sumber cahaya
3. Cermin cembung dapat memperbesar bayangan
4. Pembentukan bayangan pada lensa hanya dipengaruhi oleh tiga sinar istimewa

Hal ini senada dengan temuan Galili & Hasan [11] yang mengemukakan bahwa miskonsepsi calon guru dan siswa sekolah menengah pada topik cahaya, pembentukan bayang-bayang, pemantulan dan pembiasan. Kemudian, Chang et al [12] dalam penelitiannya menyimpulkan adanya miskonsepsi yang dimiliki siswa sekolah lanjutan terkait pembentukan bayangan oleh lensa dan cermin

Dari hasil analisis dan pengklasifikasian tingkat pemahaman siswa di atas, tes tiga tingkat dapat mengidentifikasi siswa yang mengalami imiskonsepsi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang terurai dapat disimpulkan bahwa tes tiga tingkat yang telah dibuat dapat mengukur tingkat miskonsepsi siswa pada materi optik geometri dan alat optik. Temuan miskonsepsi pada penelitian ini adalah pada konsep pembentukan bayangan, sifat bayangan pada cermin dan prinsip kerja alat optik.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Tim Payung Skripsi "Simulasi Komputer untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Siswa" atas dukungannya dan dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan. Penulis juga berterimakasih kepada panitia SNIPS dan peserta pemakalah ruang B yang telah memberikan banyak masukan serta saran membangun bagi tersusunnya artikel ini.

Referensi

- [1] Caleon, I. & Subramaniam, R. (2010). "Development and Application of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Students' Understanding of Waves". *International Journal of Science Education*, 32, 939–961
- [2] Potgieter, M. , Esther, M. , Estelle, G., & Elsie, V. (2010). Confidence versus performance as an indicator of the presence of alternative conceptions and inadequate problem-solving skills in mechanics. *International Journal of Science Education*, 32, 1407 –1429
- [3] Leinonen, R., Asikainen, M.A., & Hirvonen, P.E. (2013). Overcoming students' misconceptions concerning thermal physics with the aid of hints and peer interaction during a lecture course. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 9, 020112
- [4] Van den Berg, E. 1991. "Miskonsepsi Fisika dan Remediasi". Salatiga : Universitas Kristen Satya Wacana
- [5] Allen, M. & Coole, H. (2012). "Experimenter Confirmation Bias and the Correction of Science Misconceptions". *Journal of Science Teacher Education*, 23, 387–405
- [6] Hammer, D., (1996), "More Than Misconceptions : Multiple Perspectives on Student Knowledge and Reasoning, and an Appropriate Role for Education Research", *Am. J. Phys.*, 64 (10), pp. 1316 - 1325
- [7] Klammer, J., (1998), An Overview of Techniques for Identifying, Acknowledging and Overcoming Alternate Conceptions in Physics Education, 1997/98 Klingenstein Project Report, Teachers College-Columbia University
- [8] Duit, R., & Treagust, D. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25, 671–688
- [9] Kaltakci, D., & Didis, D. (2007). Identification of pre-service physics teachers' misconceptions on gravity concept: A study with a 3-tier misconception test. In S. A. Çetin, & İ. Hikmet (Eds.), *Proceedings of the American Institute of Physics, USA*, 899, 499-500.
- [10] Pesman, Haki and Eryilmaz, Ali. 2010. Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal Of Educational Research*. 103: 208-222
- [11] Galili I, Hazan A. 2000 . Learners' Knowledge in Optics: Interpretation, Structure and Analysis. *International Journal of Science Education* 22(1):57-88

- [12] Chang. et al. 2007. Investigating Primary and Secondary Students' Learning of Physics Concepts in Taiwan. International Journal of Science Education 29(4) : 465-482

Dea Agnes*
Departemen Pendidikan Fisika
Universitas Pendidikan Indonesia
Dea.agnes@student.upi.edu

Ida Kaniawati
Departemen Pendidikan Fisika
Universitas Pendidikan Indonesia
idakaniawati@yahoo.com

Agus Danawan
Departemen Pendidikan Fisika
Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding author