

ARTIKEL RISET

Pengembangan Alat Evaluasi Fisika Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas VIII SMP Negeri Oenino

Laurensia Missa^{*}, Ruth.N.K Mellu and Demeryati Langtang

Received: July 07, 2020 | Accepted: Aug. 05, 2020 | Published: Dec. 21, 2020 | DOI: 10.22146/jfi.v24i3.57639

Ringkasan

Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan alat evaluasi tes diagnostik berupa multiple choice dengan alasan yang sudah ditentukan, untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas VIII SMP Negeri Oenino pada materi gaya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri Oenino, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah siswa SMP Negeri Oenino kelas VIII. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development (R and D)* dengan tahapan potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk. Tahapan validasi pada penelitian ini yaitu validasi ahli dan validasi isi. Pada tahap validasi ahli instrumen soal divalidasi oleh 3 orang validator yang terdiri dari ahli evaluasi dan ahli materi dengan rata-rata persentase kelayakan 87,7% dan direkomendasikan untuk soal dapat digunakan dengan tanpa revisi. Validasi isi, soal diujicobakan pada siswa sebanyak 45 butir, dan yang dinyatakan valid sebanyak 17 butir soal yang terdiri dari ranah kognitif C_1 - C_4 kemudian dipakai dan dianalisis untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Persentase miskonsepsi yang dialami siswa pada materi gaya yang terdiri dari ranah kognitif C_1 - C_4 adalah 23%, 38%, 13% dan 26%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi gaya.

Kata Kunci : gaya, miskonsepsi, tes diagnostik.

Abstract

The objective of study was developing diagnostic test evaluation instrument in multiple choice form with predetermined reason to identify Grade VIII student's misconceptions on force topic in SMPN Oenino. Population of the study covered all students whereas the samples were Grade VIII students SMPN Oenino. The research method was Research and Development (R and D) with potential and problem, gathering information, product design, product validation, product revision, and product trial. Validation phase included experts and content validation. On expert's validation, test instrument was validated by 3 validators with 87,7% worthiness average and was recommended applicable without revision. On content validation, 45 test items were tried out to students and 17 items were declared valid ranging from C_1 to C_4 cognitive domain which were used later to identify student's misconceptions. Their misconceptions on force material were 23%, 38%, 13% and 26% from C_1 to C_4 cognitive domains. The result indicated that this instrument was applicable to identify student's misconception on force materials.

Keywords: force; misconception; diagnostic test.

*Correspondence: missa1aurensia@yahoo.co.id

Program Studi Pendidikan Fisika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan SoE, SoE, Indonesia

Full list of author information is available at the end of the article

†Equal contributor

1 PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika selama ini di kelas cenderung untuk menghafal pengertian, menghafal bunyi-bunyi hukum dan mengingat rumus tanpa memaknai semua yang dipelajari. Sebagian siswa di SMP Negeri Oenino mengatakan bahwa yang menyebabkan fisika

itu sulit untuk dipahami karena konsepnya yang abstrak, rumusnya yang panjang dan berbelit-belit, serta contohnya yang kurang jelas sehingga siswa kurang paham akan konsep. Hal inilah yang dapat menimbulkan miskonsepsi. Miskonsepsi didefinisikan sebagai konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian ilmuan dalam bidang yang bersangkutan [1]. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada seseorang dalam mempelajari suatu ilmu secara garis besar yaitu siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar. Penyebab miskonsepsi dari siswa antara lain, seperti prakonsepsi awal kemampuan, tahap perkembangan, minat, cara berpikir, dan teman lain [2].

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri Oenino, siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran fisika dikarenakan prakonsepsi awal siswa yang kurang tepat, ketidakmampuan guru dalam menyampaikan konsep karena bukan keahlian bidang ilmu yang ditekuni, guru kurang menguasai materi, cara mengajar guru masih menggunakan metode ceramah, dan siswa tidak sering membaca buku teks karena keterbatasan buku. Hal inilah menimbulkan miskonsepsi siswa dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, diperlukan alat evaluasi yang tepat untuk mengidentifikasi lebih jauh mengenai miskonsepsi yang dialami oleh siswa kelas VIII SMP Negeri Oenino. Salah satu cara mengidentifikasi miskonsepsi yaitu melakukan evaluasi. Evaluasi merupakan kegiatan yang meliputi pengukuran dan penilaian menggunakan instrumen yang tepat seperti menggunakan instrument tes diagnostik.. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut [3]. Tes pilihan ganda (*Multiple Choice Test*) adalah tes dimana setiap butir soalnya memiliki jumlah alternatif jawaban lebih dari satu. Tipe tes ini adalah yang paling populer dan banyak digunakan dalam tes objektif karena banyak sekali materi yang dapat dicakup. Setiap tes pilihan ganda terdiri dari dua bagian yaitu: (1) pernyataan atau disebut juga stem, dan (2) alternatif pilihan jawaban atau disebut juga option. Stem mungkin dalam bentuk pertanyaan atau dapat juga dalam bentuk pernyataan atau dapat juga dalam bentuk pertanyaan. Bila dalam pertanyaan, merupakan pertanyaan yang lengkap atau pernyataan yang tidak lengkap [4].

Beberapa penelitian yang mengembangkan tes diagnostik dalam mengidentifikasi miskonsepsi, diantaranya Wahyuningsih, dkk [5] menunjukkan bahwa pembuatan instrumen tes diagnostik fisika

dapat mengungkap miskonsepsi materi fluida dan teori kinetik gas [5]. Susanti, dkk [6] menunjukkan bahwa penyusunan instrumen tes diagnostik miskonsepsi fisika dapat mengungkap miskonsepsi materi usaha dan energi [6]. Selain itu, Setiawan [7] mengembangkan asesmen diagnostik miskonsepsi fluida berformat five-tier untuk mengungkap profil pemahaman konsep siswa [7]. Jubaedah, dkk [8] dan Nurhayati, dkk [9] yang mengembangkan tes diagnostik berformat *four-tier* [8] dan tes diagnostik *three-tier multiple choice* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa [9].

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah ada mengenai pengembangan tes diagnostik dalam mengidentifikasi miskonsepsi pada konsep fisika, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengembangan Alat Evaluasi Fisika Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas VIII SMP Negeri Oenino” Alat evaluasi yang dikembangkan adalah tes diagnostik berupa *multiple choice* dengan alasan yang sudah ditentukan. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan alat evaluasi tes diagnostik berupa *multiple choice* dengan alasan yang sudah ditentukan, untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas VIII SMP Negeri Oenino pada materi gaya. Manfaat Penelitian ini adalah mendapatkan referensi alat evaluasi tes diagnostik berupa *multiple choice* dengan alasan yang sudah ditentukan yang dapat digunakan guru untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan sebagai bahan kajian untuk mengidentifikasi miskonsepsi.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen alat evaluasi berupa tes diagnostik berupa *Multiple Choice* dengan alasan yang sudah ditentukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa pada mata pelajaran fisika di SMP Negeri Oenino. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Research and Development (R and D)*. Langkah-langkah metode *Research and Development (R and D)* adalah potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk [10].

Analisis miskonsepsi menggunakan analisis *Certainty Of Response Index (CRI)*. *Certainty Of Response Index (CRI)* digunakan untuk menggambarkan derajat keyakinan responden terhadap kebenaran pilihan jawaban yang diberikan pada setiap item soal. Adapun kriteria CRI ditunjukkan pada Tabel 1 [11].

Pengidentifikasian miskonsepsi untuk responden dapat dilakukan dengan didasarkan pada Tabel 2 [11].

Tabel 1: CRI dan Kriterianya

CRI	Kriteria
0	(<i>Totally guessed answer</i>): jika menjawab soal 100% ditebak
1	(<i>Almost guess</i>) jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 75%-99%
2	(<i>Not sure</i>) jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 50%-74%
3	(<i>Sure</i>) jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 25%-49%
4	(<i>Almost certain</i>) jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 1%-24%
5	(<i>Certain</i>) jika menjawab soal tidak ada unsur tebakan sama sekali (0%)

Tabel 2: Ketentuan miskonsepsi dan untuk responden secara individu

Kriteria jawaban	CRI rendah (<2,5)	CRI tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep (<i>lucky guess</i>)	Jawaban benar dan CRI Tinggi berarti menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi

Pengkategorian tingkatan pemahaman yakni Paham Konsep (PK), Paham Konsep tetapi Kurang Yakin (PKKY), Tidak Tahu Konsep (TTK) dan Miskonsepsi (M) untuk responden dapat dilakukan dengan didasarkan pada Tabel 3 [12].

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan sebuah alat evaluasi tes diagnostik berupa *multiple choice* dengan alasan yang sudah ditentukan, untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas VIII SMP Negeri Oenino pada materi gaya. Penelitian telah dilakukan di kelas VIII SMP Negeri Oenino, yang terdiri dari 56 siswa. Sebelum melakukan penelitian, peneliti mendesain instrumen tes diagnostik berupa *multiple choice* dengan alasan yang sudah ditentukan sebanyak 45 butir soal. Tahapan validasi pada penelitian ini yaitu validasi ahli dan validasi isi. Pada validasi ahli, instrumen soal divalidasi oleh 3 orang validator yang terdiri dari ahli evaluasi dan ahli materi yaitu 1 dosen fisika dan 2 orang guru mata pelajaran. Pada validasi ahli evaluasi kriteria instrumen validasi yaitu aspek materi, bahasa dan konstruksi yang terdiri dari menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasikan objek-objek untuk membuat sebuah konsep, mengembangkan suatu konsep, mengaplikasikan konsep, penggunaan bahasa baku dan umum (bukan bahasa lokal), kalimat dalam setiap soal tidak menimbulkan penafsiran ganda, bahasa yang digunakan komunikatif, bahasa yang mudah dipahami, bahasa yang digunakan sesuai EYD dan Petunjuk penggunaan tes dengan persentase rata-rata 88,2%. Adapun hasil validasi ahli evaluasi dengan disajikan pada Tabel 4.

Pada validasi ahli materi kriteria instrumen validasi yaitu aspek materi, bahasa dan konstruksi yang terdiri dari kesesuaian konsep pada tiap soal dengan konsep yang dikemukakan para ahli, kesesuaian isi materi pada butir soal sesuai dengan indikator, kesesuaian

dengan perkembangan kognitif siswa, kesesuaian isi materi dengan tujuan pengukuran, referensi yang digunakan untuk membuat soal sesuai dan memadai, pengecoh benar-benar berfungsi, isi materi sesuai dengan kompetensi, penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal), kalimat dalam setiap soal tidak menimbulkan penafsiran ganda, bahasa yang digunakan mudah dipahami, bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD dan petunjuk penggunaan tes dengan persentase rata-rata 87,3%. Adapun hasil validasi ahli materi pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh bahwa persentase rata-rata untuk validasi ahli yaitu 87,7%. Pada validasi Isi soal kemudian diujicobakan pada siswa untuk mengetahui kevalitan soal, daya beda soal, tingkat kesukaran soal, dan reabilitas soal. Soal diuji coba sebanyak 45 butir, maka dari 45 butir soal yang valid sebanyak 17 butir soal, dan dari 17 butir soal ada 3 yang perlu direvisi. Soal Sebanyak 17 butir yang terdiri dari ranah kognitif C_1 - C_4 kemudian dipakai dan dianalisis untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Adapun hasil tes disajikan pada Tabel 6.

Dari hasil identifikasi maka dapat dikelompokkan berdasarkan kategori C_1 - C_4 . Persentase miskonsepsi siswa setiap kategori dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil analisis data pada dimensi pengetahuan (C_1) siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 23% yang terdiri dari indikator menyebutkan contoh gaya sentuh, siswa tidak dapat membedakan gaya yang terjadi karena adanya sentuhan dan gaya yang terjadi karena tidak adanya sentuhan, indikator menyebutkan contoh gaya listrik, siswa tidak dapat membedakan gaya yang dapat menghasilkan muatan-muatan listrik dan gaya yang tidak menghasilkan muatan-muatan listrik, indikator menyebutkan contoh gaya otot siswa tidak dapat membedakan gaya yang membutuhkan otot-otot tubuh dengan gaya yang tidak membutuhkan

Tabel 3: Pengkategorian Tingkatan Pemahaman

Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Deskripsi	Kode
Benar	Benar	>2,5	Memahami Konsep dengan baik	PK
Benar	Benar	<2,5	Memahami Konsep tetapi kurang yakin	PPKY
Benar	Salah	>2,5	Miskonsepsi	M
Benar	Salah	<2,5	Tidak tahu konsep	TTK
Salah	Benar	>2,5	Miskonsepsi	M
Salah	Benar	<2,5	Tidak tahu konsep	TTK
Salah	Salah	>2,5	Miskonsepsi	M
Salah	Salah	<2,5	Tidak tahu konsep	TTK

Tabel 4: Hasil validasi ahli materi

No	Aspek	Validator			Persentase
		1	2	3	
1	Materi	13	16	14	89,6%
2	Bahasa	14	19	17	83,3%
3	Konstruksi	3	4	4	91,7%
Rata-Rata					88,2%

Tabel 5: Hasil validasi ahli evaluasi

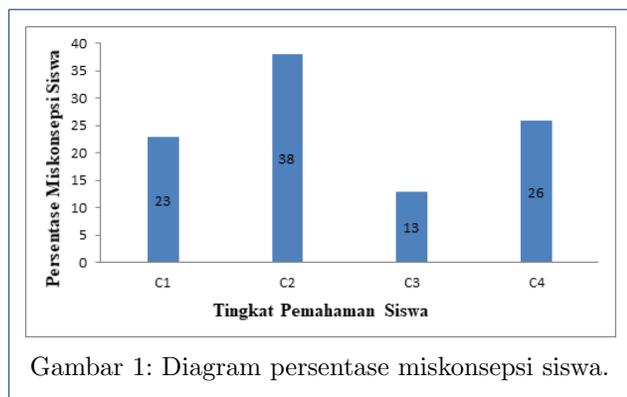
No	Aspek	Validator			Persentase
		1	2	3	
1	Materi	21	25	27	86,9%
2	Bahasa	12	15	13	83,3%
3	Konstruksi	3	4	4	91,7%
Rata-Rata					87,3%

membedakan sifat elastisitas suatu benda, indikator mencontohkan perubahan bentuk benda siswa sulit membedakan perubahan yang terjadi karena adanya gaya, indikator menjelaskan arah gaya gesek siswa sulit membedakan arah gaya gesek dengan arah gerak pada benda diam.

Pada dimensi penerapan (C₃) siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 13% yang terdiri dari indikator menentukan resultan gaya siswa tidak dapat membedakan gaya yang besarnya sama dengan arah yang berlawanan, indikator menentukan perubahan yang ditimbulkan gaya siswa sulit membedakan pengaruh yang ditimbulkan gaya, indikator menentukan arah gaya normal pada bidang datar siswa tidak dapat menentukan arah gaya normal pada bidang datar.

Pada dimensi menganalisis (C₄) siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 16% yang terdiri dari indikator menganalisis konversi satuan gaya siswa tidak dapat mengkonversi satuan gaya, indikator menganalisis pengaruh gaya siswa sulit membedakan pengaruh kasar halus nya permukaan yang bergesekan, menganalisis massa di planet yang berbeda siswa tidak dapat membedakan massa benda di bumi dan di bulan, indikator Menganalisis gaya berat siswa sulit menentukan gaya berat, indikator menentukan arah gaya normal siswa sulit menentukan arah gaya normal pada bidang sentuh. Secara keseluruhan peneliti menganalisis bahwa siswa kelas VIII SMP Negeri Oenino mengalami miskonsepsi pada ranah kognitif C₁-C₄.

Berdasarkan hasil analisis maka alat evaluasi tes diagnostik berupa multiple choice dengan alasan yang sudah ditentukan dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi gaya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Syahrul, dkk [13], menunjukan bahwa instrumen tes diagnostik tiga tingkat (*three-tier diagnostic test*) dapat mengidentifikasi miskonsepsi materi dinamika rotasi [13]. Shalihah, dkk [14], menunjukan bahwa penggunaan tes diagnostik *three-tier* dapat mengungkap miskonsepsi pada hukum Newton dan penerapannya [14]. Rukmana [15], menunjukan bahwa penggunaan tes diagnostik pilihan



Gambar 1: Diagram persentase miskonsepsi siswa.

otot-otot tubuh, indikator menjelaskan konsep gaya gesek siswa tidak dapat membedakan sifat gaya gesek yang bersifat menghambat dan mempercepat gerak benda.

Pada dimensi pemahaman (C₂) siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 38% yang terdiri dari indikator menjelaskan definisi gaya sentuh siswa sulit membedakan gaya yang terjadi karena adanya kontak langsung dengan tidak ada kontak langsung, indikator menjelaskan konsep gaya pegas siswa sulit

Tabel 6: Analisis soal untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa SMP kelas VIII pada materi gaya

No	Nomor Soal	Indikator Soal	Tingkat Pemahaman Siswa				Jumlah yang Miskonsepsi
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
1	4	Menentukan resultan gaya			✓		19
2	5	Menganalisis konversi satuan gaya				✓	22
3	16	Menjelaskan definisi gaya sentuh		✓			30
4	17	Menjelaskan definisi gaya tak sentuh		✓			25
5	19	Menyebutkan contoh gaya sentuh	✓				11
6	21	Menyebutkan contoh dari gaya listrik	✓				26
7	22	Menjelaskan konsep gaya pegas		✓			17
8	24	Menyebutkan contoh gaya otot	✓				6
9	27	Menentukan perubahan yang ditimbulkan gaya			✓		13
10	28	Mencontohkan perubahan bentuk benda		✓			14
11	30	Menjelaskan konsep gaya gesek.	✓				24
12	34	Menjelaskan arah gaya gesek		✓			13
13	39	Menganalisis pengaruh gaya				✓	19
14	41	Menganalisis massa di planet yang berbeda				✓	28
15	43	Menganalisis gaya berat				✓	20
16	44	Menentukan arah gaya normal				✓	7
17	45	Menentukan arah gaya normal pada bidang miring			✓		7

ganda tigatingkat dapat mengidentifikasi miskonsepsi pada materi prinsip Archimedes [15]. Sheftyawan, dkk [16], menunjukkan bahwa penggunaan *four-tier diagnostic test* dapat mengungkap miskonsepsi pada materi optik geometri [16]. Selain itu, Minarni, dkk [17] Artiawati, dkk [18] dan Fenditasari, dkk [19] yang menggunakan tes dianostik dalam mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi ahli dari validator maka direkomendasikan untuk soal dapat digunakan dengan sedikit revisi dan hasil validasi isi maka didapat Soal sebanyak 17 butir soal, dan dari 17 butir soal ada 3 yang perlu direvisi. Dari penelitian yang telah peneliti lakukan dapat disimpulkan bahwa alat evaluasi tes diagnostik berupa multiple choice dengan alasan yang sudah ditentukan dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi gaya.

Pada tingkat miskonsepsi yang dialami siswa kelas VIII SMP Negeri Oenino yang terdiri dari ranah kognitif C₁-C₄. Pada tingkat pemahaman C₁ dengan indikator menyebutkan contoh gaya sentuh, menyebutkan contoh dari gaya listrik, menyebutkan contoh gaya otot dan menjelaskan konsep gaya gesek sebanyak 23%. Pada tingkat pemahaman C₂ dengan indikator menjelaskan definisi gaya sentuh, menjelaskan konsep gaya pegas, mencontohkan perubahan bentuk benda, dan menjelaskan arah

gaya gesek sebanyak 38%. Pada tingkat pemahaman C₃ dengan indikator menentukan resultan gaya, menentukan perubahan yang ditimbulkan gaya, menentukan arah gaya normal pada bidang miring sebanya 13% dan pada tingkat pemahaman C₄ dengan indikator menganalisis konversi satuan gaya, menganalisis pengaruh gaya, menganalisis massa nelson di bumi, menganalisis gaya berat, dan menentukan arah gaya normal sebanya 26%. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat diremediasi dengan menggunakan metode demonstrasi pada pembelajaran dan media pembelajaran berupa simulasi PHet.

PENULIS

- 1 Laurensia Missa
Dari :
(1) Program Studi Pendidikan Fisika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan SoE
- 2 Ruth.N.K Mellu
Dari :
(1) Program Studi Pendidikan Fisika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan SoE
- 3 Demeryati Langtang
Dari :
(1) Program Studi Pendidikan Fisika, Sekolah

Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan SoE

Pustaka

1. Annisak W, Pathoni H. Desain Pengemasan Test Diagnostik Miskonsepsi Berbasis CBT (Computer Based Test). *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*. 2017;2(01):1–12.
2. Nurulwati N, Veloo A, Ali RM. Suatu tinjauan tentang jenis-jenis dan penyebab miskonsepsi fisika. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*. 2014;2(1):87–95.
3. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan. Tes Diagnostik. DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL DIREKTORAT JENDERAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH; 2007.
4. Widoyoko EP. Evaluasi program pembelajaran. Yogyakarta: pustaka pelajar. 2009;238.
5. Wahyuningsih T, Raharjo T, Masithoh DF. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI. 2013;1(1):111–117.
6. Susanti D, Waskito S, Surantoro. Penyusunan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Fisika SMA Kelas XI pada Materi Usaha dan Energi. 2014;2(2):16–19.
7. Setiawan D. Pengembangan Asesmen Diagnostik Miskonsepsi Fluida Berformat Five-Tier untuk Mengungkap Profil Pemahaman Konsep Siswa. Universitas Negeri Semarang; 2020.
8. Jubaedah DS, Kaniawati I, Suyana I, Samsudin A, Suhendi E. Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Usaha dan Energi. In: *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. vol. 6; 2017. p. SNF2017–RND.
9. Nurhayati N, Al Sagaf SLH, Wahyudi W. Pengembangan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice untuk Mengukur Konsep Fisika Siswa SMA. *JP (Jurnal Pendidikan): Teori dan Praktik*. 2020;4(2):47–54.
10. Sugiyono PD. Metode penelitian pendidikan. Bandung: Alfabeta; 2013.
11. Hasan S, Bagayoko D. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Phys Educ*;34(5):294–299.
12. Annisa R, Astuti B, Mindyarto BN. Tes diagnostik four tier untuk identifikasi pemahaman dan miskonsepsi siswa pada materi gerak melingkar beraturan. 2019;5(1):25–32.
13. Adiansyah Syahrul D. Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi. *Inovasi Pendidikan Fisika*. 2015;4(3).
14. Shalihah A, Mulhayatiah D, Alatas F. Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Three-tier Pada Hukum Newton Dan Penerapannya. *Journal of Teaching and Learning Physics*. 2016;1(1):24–33.
15. Rukmana D. Identifikasi Miskonsepsi Pada Materi Prinsip Archimedes Di SMK Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*. 2017;2(2):36–43.
16. Shefthyawan WB, Prihandono T, Lesmono AD. Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan four-tier diagnostic test pada materi optik geometri. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 2018;7(2):147–153.
17. Minarni M, Kurniawan Y, Mulyani R. Identifikasi Kuantitas Siswa Yang Miskonsepsi Pada Materi Listik Dinamis Menggunakan Three Tier-Test (TTT). *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*. 2018;3(2):38–41.
18. Artiawati PR, Mulyani R, Kurniawan Y. Identifikasi Kuantitas Siswa Yang Miskonsepsi Menggunakan Three Tier-Test Pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*. 2018;3(1):5–7.
19. Fenditasari K, Istiyono E. Identification of misconceptions on heat and temperature among physics education students using four-tier diagnostic test. In: *Journal of Physics Conference Series*. vol. 1470; 2020. p. 12055.