

DIAGNOSIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI MOMENTUM, IMPULS, DAN TUMBUKAN MENGGUNAKAN *THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST*

Diah Maya Anggraeni, Suliyanah

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: diahmaya231@gmail.com

Abstrak

Pada pembelajaran Fisika, siswa sering mengalami miskonsepsi, termasuk pada materi momentum, impuls, dan tumbukan. Untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa, digunakan instrumen diagnostik *three-tier* yang sebelumnya telah diketahui kualitasnya. Hasil kualitas instrumen menunjukkan baik dengan nilai validitas internal yang meliputi validitas konten sangat layak, validitas konstruk layak, dan validitas bahasa layak sedangkan hasil perhitungan *false positive* dan *false negative* adalah 9,72% dan 8,68%, koefisien korelasi pada empiris konstruk 0,875 (sangat kuat), reliabilitas dengan koefisien 0,91, taraf kesukaran soalnya sedang, dan daya beda butir soal tergolong baik. Hasil identifikasi dari 34 siswa, 29 siswa mengalami miskonsepsi dengan persentase miskonsepsi tertinggi 42,86% yang didominasi oleh penyebab konsepsi *false negative*. Miskonsepsi tertinggi terjadi pada sub materi kekekalan energi dan momentum.

Kata Kunci : Miskonsepsi, *Three-tier Diagnostic Test*

Abstract

Every physics learning, students often experience misconceptions, including on momentum, impuls and collisions. To identify misconceptions that occur on student used three-tier diagnostic test that are known thw quality. The result of instrument quality shows good with internal validity value which includes very feasible content validity, proper construct validity and validity of feasible language while false positive and false negative calculation result is 9,72% and 8,68%, correlation coefficient on construct empirical is 0.875 (very strong), reliability with coefficient is 0,911, the level of difficulty question is medium and the differentiation of the question is good. The results of the identification of 29 students experienced misconception with the highest percentage of misconception 42,86% wich is dominated by the cause of false negative conception. The highest misconception occurs in the sub-matter of energy conservation and momentum.

Keywords: Misconceptions, *Three-tier Diagnostic Test*

PENDAHULUAN

Mata pelajaran Fisika merupakan salah satu cabang mata pelajaran IPA yang bukan hanya sebuah kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga proses pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk memahami lingkungan sekitar secara ilmiah.

Sebelum mempelajari Fisika, siswa sudah memiliki pengalaman terhadap peristiwa Fisika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, secara otomatis di benak siswa sudah terbentuk 'teori siswa' yang belum tentu benar. Apabila teori tersebut tidak sesuai dengan teori yang telah ditetapkan, maka akan sulit diperbaiki dan dapat mempengaruhi efektivitas proses belajar selanjutnya. Karena secara konsisten teori yang salah tersebut akan dijadikan sebagai pegangan hidupnya. Ketidakesesuaian ini disebut sebagai konsep alternatif atau miskonsepsi yang harus segera dihilangkan, karena akan berbahaya jika tidak dengan segera dibenahi (Tayubi, 2005).

Miskonsepsi merupakan suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima (Suparno, 2005). Miskonsepsi sering terjadi pada mata pelajaran Fisika, bidang mekanika berada di urutan teratas dari bidang-bidang fisika yang mengalami miskonsepsi (Suparno, 2013). Materi momentum, impuls, dan tumbukan adalah salah satu materi yang terdapat dalam bidang mekanika. Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu adanya bantuan yang diberikan secara tepat dan sedini mungkin agar kesalahan konsep materi momentum, impuls dan tumbukan dapat diatasi. Agar bantuan yang diberikan berhasil dan efektif, maka harus memahami letak miskonsepsi yang terjadi sehingga perlu adanya tes diagnostik yang dapat menganalisis miskonsepsi siswa pada materi momentum, impuls dan tumbukan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh penulis kepada salah guru Fisika kelas XI SMA Negeri 1 Krian diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi momentum, impuls, dan tumbukan, terutama pada sub materi tumbukan. Hal ini terbukti dengan hasil dari prapenelitian yang menunjukkan bahwa persentase

miskonsepsi terbesar pada sub materi tumbukan. Namun, hasil tersebut masih belum bisa menunjukkan penyebab terjadinya miskonsepsi pada diri siswa.

Menurut Suwanto, tes diagnostik digunakan untuk menilai pemahaman konsep siswa, terutama kelemahan (miskonsepsi) pada topik tertentu dan mendapatkan masukan tentang respon siswa untuk memperbaiki kelemahannya (Suwanto, 2010). Agar diagnosis dapat dilakukan dengan tepat, maka digunakan instrumen diagnostik tipe *three-tier*. Instrumen tes diagnostik tipe *three-tier diagnostic test* dianggap lebih efektif untuk menentukan miskonsepsi siswa. Hal ini didasarkan pada pernyataan Kirbulut dan Egan (2014) bahwa tes diagnostik tipe *three-tier* dengan penambahan ekstra tier ini diharapkan dapat lebih valid, lebih efisien dalam skala luas dan dapat, mengatasi keterbatasan siswa.

Berdasarkan penelitian Kaltakci dkk. (2015), bahwa artikel yang meneliti tentang tes diagnostik tipe *three-tier* hanya 3% dari artikel yang telah dipublikasikan sebanyak 273 artikel. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Kirbulut dan Geban (2014) yang menyatakan bahwa pengembangan dan aplikasi tes *three-tier* masih terbatas.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan kualitas instrumen tes diagnostik tipe *three-tier* pada materi momentum, impuls, dan tumbukan serta untuk mendiskripsikan profil miskonsepsi siswa kelas XII yang meliputi pemahaman konsep siswa pada materi momentum, impuls, dan tumbukan.

Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengidentifikasi kelemahan-kelemahan konsep siswa sehingga dapat menentukan penyebabnya. Instrumen *three-tier diagnostic test* memiliki tiga tahapan menurut (Türker (2005), Astari (2012), Scaffer (2013), dan Kirbulut (2014), yaitu :

1. Tahap satu, berupa kalimat soal dan pilihan jawaban.
2. Tahap dua, berupa pilihan alasan atas pilihan jawaban yang telah terpilih pada tahap satu.
3. Tahap tiga, berupa pertanyaan penegasan yakin atau tidak yakin dari jawaban yang telah dipilih pada tahap satu dan dua.

Tes dengan tiga tahap ini lebih efektif untuk membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dengan yang kurang paham atau tidak paham konsep (Lemma, 2012).

METODE

Jenis penelitian ini termasuk penelitian pengembangan, yaitu untuk mengembangkan tes diagnostik (*diagnostic test*) dengan *three-tier multiple choice* pada materi momentum, impuls, dan tumbukan siswa SMA kelas XI. Penelitian pengembangan soal ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil kualitas instrumen diperoleh dari validitas konstruk dan validitas konten, sedangkan data hasil diagnostik dinyatakan bentuk persentase total miskonsepsi pada setiap sub materi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil validitas, diperoleh hasil kualitas instrumen yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Internal

Kriteria	Validitas Internal	Validitas Eksternal
Validitas isi (konten)	Sangat layak	FP = 9,72% FN = 8,68%
Validitas konstruks	layak	$r_{xy} = 0.875$
Bahasa	Layak	-
Reliabilitas	-	$\alpha = 0.91$
Taraf kesukaran	-	Sedang

Berdasarkan hasil Tabel 1. dapat diketahui bahwa instrumen tersebut layak digunakan sebagai instrumen dalam mendiagnosis miskonsepsi dan penyebabnya. Kirbulut (2014) menyatakan bahwa instrumen dinyatakan valid apabila peluang *false negative (FN)* kurang dari 10%. Dalam penelitian ini, menghasilkan persentase dari FN adalah 8,68%. Sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen ini valid. Setelah instrumen dinyatakan valid, maka dapat digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi. Hasil diagnosis dari masing-masing sub materi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Persentase Miskonsepsi

Sub Materi	No. Soal	Persentase Miskonsepsi (%)
Momentum Linier dan Impuls	1	11,76
	2	14,71
	3	23,53
	4	8,82
	5	14,71
	6	50,00
	7	23,53
	8	14,71
	9	23,53
Rerata		20,59
HK. Kekekalan Momentum Linier dan Impuls	10	29,41
	11	20,59
	12	8,82
Rerata		19,61
Menganalisis Fenomena dengan Kekekalan Energi dan Momentum pada Tumbukan	13	38,24
	14	32,35
Rerata		35,29

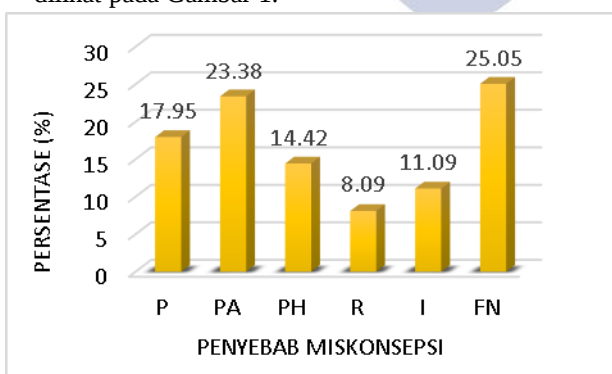
Berdasarkan hasil persentase miskonsepsi tersebut dapat diketahui bahwa pada materi momentum, impuls,

dan tumbukan miskonsepsi tertinggi terjadi pada sub materi menganalisis fenomena dengan kekekalan energi dan momentum pada tumbukan. Untuk penyebab miskonsepsi pada masing-masing sub materi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Miskonsepsi yang dialami Siswa dan penyebabnya

Sub Materi	Miskonsepsi yang dialami Siswa	Penyebab Miskonsepsi
Momentum Linier dan Impuls	Momentum bergantung pada jenis benda, tanpa memperhitungkan massa dan kecepatan yang dimiliki	Prakonsepsi
Hk. Kekekalan Momentum Linier dan Impuls	Tumbukan tidak lenting sama sekali jika massa kedua benda sama.	Intuisi yang salah
Kekekalan Energi dan Momentum pada Tumbukan	Benda yang bergerak dengan titik awal dan titik akhir sama, massa serta kecepatan awal yang sama akan tiba di titik akhir dalam waktu yang berbeda.	Pemikiran asosiatif

Tabel 3. menyajikan penyebab miskonsepsi pada masing-masing sub materi. Penyebab miskonsepsi pada sub materi momentum linier dan impuls adalah prakonsepsi. Pada sub materi hukum kekekalan momentum, linier, dan impuls adalah intuisi yang salah, sedangkan pada sub materi kekekalan energi dan momentum pada tumbukan adalah pemikiran asosiatif. Persentase penyebab miskonsepsi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Penyebab Miskonsepsi

Keterangan:

- P : Prakonsepsi
- PA : Pemikiran Asosiatif
- PH : Pemikiran Humanistik
- R : Reasoning kurang lengkap
- I : Intuisi yang salah
- FN : False Negative

Berdasarkan hasil pada Gambar 1. dapat diketahui bahwa sebagian besar miskonsepsi yang dialami siswa disebabkan karena *false negative*. Pada penyebab miskonsepsi ini, siswa sudah mampu menjawab benar pada pilihan tingkat kedua dengan tingkat keyakinan yakin pada tingkat ketiga namun menjawab salah pada jawaban tingkat pertama.

PENUTUP

Simpulan

Kualitas instrumen tes diagnostik tipe *three-tier* yang dikembangkan adalah baik dengan persentase *false negative* dan *false positive* sebesar 9,72% dan 8,68%; validitas empiris konstruk sebesar 0,875; reliabilitas instrumen yang diperoleh menggunakan perhitungan *Alpha Cronbach* sebesar 0,911; kriteria instrumen memiliki kategori sedang dengan daya beda butir soal baik.

Hasil identifikasi dari 34 siswa, 29 siswa mengalami miskonsepsi, 4 siswa mengalami kurang paham konsep, dan 1 siswa mengalami paham konsep pada materi momentum, impuls, dan tumbukan. Besar persentase miskonsepsi tertinggi yang dialami siswa adalah 42,86% dan penyebab miskonsepsi didominasi oleh *false negative* dan pemikiran asosiatif. Miskonsepsi tertinggi terjadi pada butir soal tentang menganalisis fenomena dengan kekekalan energi dan momentum pada tumbukan sebesar 35,29%. Pada sub materi ini siswa mengalami miskonsepsi bahwa benda yang bergerak dengan titik awal dan titik akhir sama, massa serta kecepatan awal yang sama akan tiba di titik akhir dalam waktu yang berbeda. Miskonsepsi yang terjadi pada sub materi momentum linier dan impuls sebesar 20,59. Pada sub materi ini siswa beranggapan bahwa momentum hanya bergantung pada besarnya saja, tanpa memperhitungkan arahnya. Pada sub materi hukum kekekalan momentum linier dan impuls sebesar 19,61%. Miskonsepsi yang terjadi dikarenakan siswa beranggapan bahwa tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi ketika massa kedua benda yang bertumbukan adalah sama.

Saran

Berdasarkan hasil analisis diperoleh temuan untuk mereduksi miskonsepsi pada materi momentum, impuls, dan tumbukan pada sub materi hukum kekekalan momentum linier dan tumbukan siswa diberikan penjelasan bahwa benda yang bergerak dengan titik awal dan titik akhir yang sama, massa serta kecepatan awal yang sama akan tiba di titik akhir dalam waktu yang sama pula.

Untuk mengatasi miskonsepsi, kiat yang dapat dilakukan adalah siswa dihadapkan pada kenyataan, peristiwa anomaly, dan rasionalitas.

Bagi peneliti selanjutnya, dapat menerapkan metode yang sama untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebabnya pada materi yang lain.

Pada penelitian yang sejenis, peneliti berikutnya dapat menggunakan sampel yang lebih banyak agar hasil yang diperoleh lebih akurat

DAFTAR PUSTAKA

- Adodo, S O. 2013. "Effects of Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Assessment Items on Students' Learning Outcome in Basic Science Technology (BST)". *Academic Journal of Interdisciplinary Studies by MCSER-CEMAS-Sapienza University of Rome*. Vol. 2 (2): pp. 201-210.
- Astari, Riana Dewi. 2012. *Pengembangan Three-tier Test Sebagai Instrumen dalam Identifikasi Miskonsepsi Konsep Atom, Ion, dan Molekul*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Depdiknas, 2007. *Tes Diagnostik- Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*.
- Kirbulut, Zubeyde Demet. 2014. Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Vol. 10, No. 5, pp. 509-521
- Kuswana, Wowo Sunaryo. 2011. *Taksonomi Berfikir*. PT Remaja Rosda Karya: Bandung
- Lemma, Abayneh. 2012. *Diagnosing The Diagnostics: Misconceptions of Twelfth Grade Students on Selected Chemistry Concepts in Two Preparatory Schools in Eastern Ethiopia*
- Pertiwi, C. A. 2015. *Profil Konsepsi Siswa Terhadap Hukum Newton dengan menggunakan Instrumen Force Concept Inventory (FCI)*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya: Surabaya
- Scaffer, Dannah Lynn. 2013. *The Development and Validation of a Three-tier Diagnostic Test Measuring Pre-Service Elementary Education and Secondary Science Teachers' Understanding of The Water Cycle*. Disertasi. University of Missouri.
- Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Suhendi, dkk. 2014. Peningkatan Pemahaman Konsep dan Profil Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Hasil Diagnosis Pembelajaran ECIRR Berbantuan Simulasi Virtual dengan Instrumen *Three-tier Test*. *Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014*
- Suparno, Paul. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo
- Suwarto. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Suwarto. 2013. "Pengembangan Tes Diagnostik". *Jurnal Pendidikan*. Vol. 22. No2. Hal 287
- Syahrul, Dimas Adiansyah. 2014. *Diagnosis Konsepsi Siswa Dengan Three-tier Diagnostic Test Berbasis Revised Bloom Taxonomy Pada Materi Dinamika Rotasi*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF). Vol. 04 No. 03
- Tayubi, Yuyu R. 2005. "Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Menggunakan Certainty of Response Index". *Jurnal Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia*. No. 3, XXIV, 2005, pp.4-9
- Türker, Fatma. 2005. *Developing a Three-tier Test to Assess High School Students' Misconceptions Concerning Force and Motion*. Tesis. Middle East Technical University.
- Wahyuningsih, Tri dkk. 2013. "Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Keals XI". *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.1(1). Hal 111