

## Penggunaan *Three-Tier Diagnostic Test* untuk Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas

Zaitul Harizah , Woro Setyarsih, Mukhayyarotin N. R. J.

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

Email: [zaitul.harizah@yahoo.co.id](mailto:zaitul.harizah@yahoo.co.id)

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi teori kinetik gas dengan menggunakan *three-tier diagnostic test*. Penelitian dilakukan dengan dua kali uji coba menggunakan subjek siswa kelas XI MIA SMAN 1 Driyorejo. Uji coba pertama untuk mengetahui kualitas instrumen dan uji coba kedua untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi teori kinetik gas. Dari hasil uji coba II yang telah dilakukan menunjukkan persentase kategori miskonsepsi mendominasi pada tiap butir soal yang diberikan. Persentase miskonsepsi terbesar terdapat pada butir soal yang memuat sub materi hukum-hukum gas ideal. Dari total 34 siswa sebanyak 62,5% siswa mengalami miskonsepsi pada soal tersebut.

**Kata Kunci:** Miskonsepsi, *Three-tier Diagnostic Test*, Teori Kinetik Gas

### Abstract

The aims of this research is to identify student's misconceptions in chapter kinetic theory of gases using *three-tier diagnostic test*. The research has been done with two phase of trials. The subject of this research is student of XI-MIA class at SMAN 1 Driyorejo. The first trial is to know the quality of instrument and the second trial is to identify student's misconceptions in chapter kinetic theory of gases. The result of second trial shows that percentage of misconceptions dominate in each question. The highest percentage of misconception found in problem that contain sub chapter laws of ideal gases. 62,5% from 34 students have misconception in that problem.

**Keywords:** Misconception, *Three-tier Diagnostic Test*, Kinetic Theory of Gases.

### PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran, siswa seringkali mengalami miskonsepsi meskipun materi sudah diajarkan oleh guru. Penyebab miskonsepsi itu sendiri berasal dari bermacam-macam sumber, salah satunya berasal dari siswa. Sebelum memasuki dunia sekolah siswa sudah memiliki pengetahuan awal atau konsep awal mengenai suatu fenomena atau kejadian yang terjadi di lingkungan sekitar siswa. Ketika konsep awal yang dimiliki siswa ini tidak sesuai dengan konsep para ahli yang sudah terjamin kevalidannya, maka dalam hal ini siswa mengalami miskonsepsi (Wahyuningsih dkk, 2013: 112). Untuk mengidentifikasi miskonsepsi dapat dilakukan dengan memberikan tes diagnostik kepada siswa. Tes diagnostik merupakan serangkaian tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan (miskonsepsi) pada topik tertentu sehingga kelemahan siswa dapat diketahui dan mendapatkan respons atau masukan untuk memperbaiki kelemahan siswa tersebut (Suwanto, 2013: 114). Dalam pelajaran Fisika siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Guru akan lebih kesulitan untuk menjelaskan konsep abstrak karena tidak ada contoh nyata pada lingkungan peserta didik. Biasanya guru menggunakan alat praktikum untuk menjelaskan konsep abstrak. Alat praktikum tersebut hanya dapat menjelaskan gejala secara umum tanpa dapat mengetahui makna fisis dari gejala yang sedang diamati (Suseno, 2014: 1). Salah satu contoh materi abstrak dalam Fisika yaitu teori kinetik gas.

Bentuk dari tes diagnostik ada beberapa macam, salah satunya yaitu *three-tier diagnostic test*. *Three-tier*

*diagnostic test* merupakan tes diagnostik yang terdiri dari tiga tingkatan, tingkat pertama berisi soal pilihan ganda, tingkat kedua berisi pilihan alasan, serta tingkat ketiga berisi pilihan keyakinan. Jika dibandingkan dengan *two-tier diagnostic test* atau tes diagnostik yang lain, *three-tier diagnostic test* ini lebih efektif untuk membedakan antara siswa yang tidak paham konsep dengan siswa yang mengalami miskonsepsi dengan ditambahkan pertanyaan tentang keyakinan siswa dalam memilih jawaban tersebut (Kirbulut, 2014: 510). Dengan menggunakan *three-tier diagnostic test* dapat diidentifikasi siswa yang paham konsep, siswa yang miskonsepsi, serta siswa yang tidak paham konsep. Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu adanya tes untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi teori kinetik gas. Oleh karena itu dilakukanlah penelitian berjudul "Penggunaan *Three-tier Diagnostic Test* Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Teori Kinetik Gas".

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dengan menggunakan *three-tier diagnostic test*. Penelitian ini dapat membantu guru untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa sehingga dapat memperbaiki kelemahan-kelemahan yang dimiliki siswa sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan menyusun perangkat pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa.

*Three-tier diagnostic test* memiliki kombinasi jawaban untuk masing-masing kategori. Tabel 1 merupakan kombinasi jawaban dari *three-tier diagnostic test*.

Tabel 1 Kombinasi jawaban *three-tier test* (Suhendi, dkk, 2014: 208).

Analisis Tingkat Soal	Kategori	Tipe Jawaban	Kode
Three-tier	Paham Konsep	Jawaban benar+alasan benar+yakin	PK
	Kurang Paham Konsep	Jawaban benar+alasan benar+tidak yakin	KPK
	Tidak Paham Konsep	Jawaban salah+alasan salah+tidak yakin	TPK
	Menebak	Jawaban salah+alasan benar+ tidak yakin	M
		Jawaban benar+alasan salah+ tidak yakin	
	Miskonsepsi	Jawaban benar+alasan salah+ yakin	MK
		Jawaban salah+alasan salah+ yakin	
		Jawaban salah+alasan benar+ yakin	

*Three-tier diagnostic test* dapat digunakan untuk mengetahui serta dapat membedakan antara siswa yang benar-benar mengalami miskonsepsi dengan siswa yang hanya kurang mengerti dengan suatu konsep tertentu (Pesman, 2010:209) dilihat dari kombinasi jawaban siswa. Penggunaan *three-tier diagnostic test* oleh berfungsi untuk mengetahui letak miskonsepsi siswa serta dapat mengatasi kelemahan belajar siswa di masa mendatang dan memperbaiki proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa.

## METODE

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pengembangan. Metode yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kualitatif. Data angka yang terdapat pada penelitian ini merupakan implementasi dari data kualitatif yang diperoleh dari hasil penelitian. Data angka yang diperoleh mendeskripsikan kualitas instrumen serta profil miskonsepsi siswa kelas XI MIA 3 SMAN 1 Driyorejo Gresik pada materi teori kinetik gas. Penelitian dilakukan di SMAN 1 Driyorejo dengan subjek penelitian siswa kelas XI MIA. Penelitian dilakukan dengan dua kali uji coba. Uji coba I dilakukan untuk mengetahui kualitas instrumen, sedangkan uji coba II dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi teori kinetik gas. Untuk mengetahui kualitas instrumen dilakukan dengan menghitung validitas internal, validitas eksternal, serta reliabilitas soal. Uji coba I dilakukan dengan melibatkan siswa kelas XI MIA 2 dan XI MIA 5 dengan total 60 siswa, sedangkan uji coba II dilakukan dengan melibatkan siswa kelas XI MIA 3 dengan total 34 siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh persentase pemahaman konsep siswa kelas XI MIA 3 seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2 Persentase pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas.

No Soal	Kategori Kombinasi (%)				
	PK	TPK	KPK	M	MK
1	22,58	22,58	3,23	19,35	32,26
2	21,88	25	9,38	12,5	31,25
3	12,9	25,81	6,45	12,9	41,94
4	0	25	0	12,5	62,5
5	20,7	17,24	10,3	24,14	27,6
6	12,9	16,13	6,45	12,9	51,61
7	17,65	26,47	14,7	17,65	23,53
8	9,1	21,21	12,1	21,21	36,4
9	0	23,53	0	20,59	55,88
10	6,25	31,25	0	18,75	43,75
11	18,75	18,75	3,13	12,5	46,88
12	3,22	22,58	3,23	22,58	48,39
13	0	30,3	0	21,22	48,5
14	3,12	21,88	6,25	9,37	59,38

Berdasarkan Tabel 2 untuk butir soal nomor 4, 9, 13 ternyata tidak ada siswa yang tergolong dalam kategori paham konsep (PK). Pemahaman siswa pada sub materi sifat-sifat gas ideal, hukum-hukum gas, serta energi kinetik gas masih sangat lemah. Sedangkan pada kategori tidak paham konsep (TPK) persentase terbesar berada pada butir soal nomor 10 dan 13 yang mana memuat sub materi hukum-hukum gas ideal. Tidak paham konsep pada siswa bisa dikarenakan siswa cepat lupa terhadap materi yang sudah diajarkan. Tidak paham konsep juga bisa dikarenakan siswa tidak mendengarkan saat pelajaran berlangsung atau karena metode mengajar guru yang membosankan sehingga siswa tidak mendengarkan saat pelajaran dan akhirnya ada beberapa konsep yang tidak dimengerti siswa. Untuk kategori kurang paham konsep (KPK) pada soal nomor 4, 9 10 dan 13 persentase siswa sebesar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa pada soal tersebut tidak ada siswa yang mengalami kurang paham konsep. Hal ini juga berarti bahwa siswa dengan yakin memilih jawaban pada tingkat pertama dan tingkat kedua, hanya saja jawaban tersebut ada yang termasuk dalam kategori yang lain. Kategori menebak (M) ini bisa jadi disebabkan oleh siswa yang tidak paham terhadap konsep yang terdapat pada soal sehingga selain siswa salah dalam menjawab pada tingkat pertama dan pada tingkat kedua, siswa juga tidak yakin terhadap jawaban yang sudah dipilihnya. Pada keseluruhan butir soal terdapat persentase siswa pada kategori menebak, tetapi persentase pada kategori menebak semuanya di bawah 25%.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada tiap butir soal yang diberikan. persentase miskonsepsi siswa mendominasi jika dibandingkan dengan persentase kategori pemahaman konsep yang lain. Persentase miskonsepsi terbesar terdapat pada butir soal nomor 4 yang memuat sub materi hukum-

hukum gas ideal. sebanyak 62,5% siswa dari total 34 siswa mengalami miskonsepsi pada butir soal nomor 4. Siswa masih kesulitan untuk memahami penerapan dari hukum-hukum gas ideal dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk penyebab miskonsepsi siswa ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3 Persentase penyebab miskonsepsi siswa

No Soal	Penyebab Miskonsepsi (%)					
	Pr	PA	R	PH	I	FN
1	33,33	16,67	25	0	0	25
2	8,333	0	8,333	50	16,67	16,67
3	13,33	0	20	0	46,67	20
4	13,64	4,55	4,55	54,55	13,64	9,09
5	8,33	0	8,33	25	16,67	41,67
6	5,26	36,84	10,53	15,79	15,79	15,79
7	0	0	16,67	66,67	16,67	0
8	38,46	15,38	7,69	7,69	23,08	7,69
9	15	15	50	5	15	0
10	18,75	18,75	6,25	12,5	31,25	12,5
11	11,76	23,53	23,53	0	29,41	11,76
12	27,78	16,67	27,78	0	11,11	16,67
13	29,41	5,882	11,76	23,53	23,53	5,88
14	23,81	19,05	14,29	14,29	19,05	9,52

Berdasarkan Tabel 3, untuk kategori penyebab miskonsepsi yang disebabkan oleh pengetahuan konsep awal siswa atau prakonsepsi persentase paling besar terdapat pada butir soal nomor 8, soal tersebut memuat sub materi sifat-sifat gas ideal. Prakonsepsi siswa bisa mengakibatkan miskonsepsi karena meskipun sudah diajarkan sub materi tersebut, siswa lupa terhadap penjelasan yang sudah dijelaskan oleh gurunya. Pada kategori pemikiran asosiatif (PA) persentase paling besar terdapat pada butir soal nomor 6 yang memuat sub materi persamaan keadaan gas. Pada sub materi ini kebanyakan siswa salah atau keliru dalam mengasosiasikan hubungan antara suhu gas dengan tekanan. Banyak siswa yang masih kurang paham bahwa suhu gas dalam ruang tertutup berpengaruh terhadap tekanan gas yang dihasilkan, sesuai dengan rumus  $PV=NkT$  dapat dilihat bahwa suhu berbanding lurus dengan tekanan. Untuk kategori penyebab miskonsepsi yang berasal dari pemikiran humanistik (PH) persentase paling besar terdapat pada butir soal 7. Pemahaman konsep siswa juga masih kurang terhadap sub materi energi kinetik gas. Siswa seringkali mengaitkan fenomena fisika dengan kejadian yang terjadi pada kehidupan sehari-hari siswa sehingga tidak cocok. Hal inilah yang menyebabkan miskonsepsi.

Pada kategori penyebab miskonsepsi yang berasal dari intuisi siswa, butir soal nomor 3 memiliki persentase yang paling tinggi. Intuisi siswa seringkali salah karena tidak di dasari pemikiran yang kritis dalam menjawab soal. Pada kategori penyebab miskonsepsi *reasoning* yang salah persentase paling besar terdapat pada butir soal nomor 1. Penalaran yang salah menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi. Pada sub materi sifat-sifat gas ideal ini siswa beranggapan kelajuan partikel akan berubah setelah menumbuk dinding. Dengan kata lain

siswa belum paham bahwa ketika partikel bertumbukan lenting sempurna dengan dinding dan kelajuan setelah tumbukan tetap. Oleh karena itu siswa menggunakan penalaran yang salah dalam menjawab soal nomor 1. Untuk FN tidak terdapat jumlah yang signifikan. Hal ini menandakan siswa tidak ceroboh dalam memilih jawaban pada tingkat pertama.

## SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, pengolahan, analisis, dan pembahasan diperoleh simpulan bahwa *three-tier diagnostic test* dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi teori kinetik gas.

## SARAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dijadikan pedoman bagi guru di pembelajaran selanjutnya agar dapat meminimalisir miskonsepsi, mengoreksi pengetahuan awal yang dimiliki siswa, serta meminimalisir ketidakpahaman konsep siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadin, Johan. *Teori Kinetik Gas*, (Online), ([https://docs.google.com/file/d/0B70OyLGx3Fy\\_mRkdwSmZsTU15V3M/preview](https://docs.google.com/file/d/0B70OyLGx3Fy_mRkdwSmZsTU15V3M/preview)), diunduh tanggal 22 Februari 2016).
- Anonim. 2012. *Challenge Fisika*. Bandung : Gunung Ilmu
- Anonim.(Online),(<http://www.sciencegeek.net/Chemistry/taters/Unit7KMT.htm>), diakses tanggal 22 Februari 2016).
- Anonim.*Menyelam*,(Online),([http://www.coremap.or.id/downloads/MENYELAM\\_1158562081.pdf](http://www.coremap.or.id/downloads/MENYELAM_1158562081.pdf)), diunduh tanggal 22 Februari 2016).
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Prosedur Penelitian (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas. 2007. *Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Eryilmaz, Ali. 2010. Development and Application of Three-Tier Heat and Temperature Test: Sample of Bachelor and Graduate Students. *Eurasian Journal of Educational Research*. Vol. 40. Pp 17-31.
- Giancolli, Douglas C. 2014. *Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics*. New Jersey: Printice Hall.
- Hafizah, Deni, Haris, Venny, Eliwatis. 2014. Analisis Miskonsepsi Siswa Melalui Tes *Multiple Choice* Menggunakan *Certainty of Response Index* Pada Mata Pelajaran Fisika Man 1 Bukittinggi. *Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol 1 (1): hal. 100-103.
- 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.

- Krathwohl, David R. 2002. A Revision Of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*. Vol 41, No.41.
- Kutluay, Yasin. 2005. *Diagnosis of Eleventh Grade Students' Misconceptions about Geometric Optic by a Three-Tier Test*. Thesis. Middle East Technical University.
- Mahmudah, Isni Rifa'atul. 2013. *Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Teori Kinetik Gas Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Surakarta Tahun 2012/2013*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Osman, Kamisah and Sukor, Nur Suhaidah. 2013. Conceptual Understanding in Secondary School Chemistry: A Discussion of The Difficulties Experienced By Students. *American Journal of Applied Sciences*. Vol 10 (5): pp 433-441, 2013.
- Pesman, Haki and Eryilmaz, Ali. 2010. Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*. Vol 103:pp208-222.
- Purwoko dan H.Fendi. 2010. *Physics For Senior High School Year XI*. Jakarta:Yudhistira
- Riduwan. 2012. Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta
- Roesma, Dewi Imelda. 2013. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan *Certainty Rensponse Index* (CRI). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. hal 205-211.
- Safitri, Diska Nugraheni Rizky. 2015. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI Pada Materi Teori Kinetik Gas Menggunakan CRI (Certainty of Rensponse Index)*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Serway, Raymond A and Jr, Jhon W. Jewett. 2014. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Ninth Edition*. Boston: Lachina Publishing Services.
- Sideeg, Abdunasir. 2016. Bloom's Taxonomy, Backward Design and Vygotsky's Zone of Proximal Development in Crafting Learning Outcomes. *International Journal of Linguistic*. Vol. 8, No. 2.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhendi, dkk. 2014. Peningkatan Pemahaman Konsep dan Profil Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Hasil Diagnosis Menggunakan Pembelajaran ECIRR Berbantuan Simulasi Virtual dengan Instrumen Three-Tier Test. *Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014*.
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT.Grasindo.
- Susanti, Dwi, dkk. 2014. Penyusunan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Fisika SMA Kelas XI Pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. vol 2(2): hal 16-19.
- Suseno, Nyoto. 2014. Pemetaan Analogi Pada Konsep Abstrak Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika ISSN: 2337-5973*. Vol 2(2)
- Suwarto. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Syahrul, Adiansyah Dimas. 2015. *Diagnosis Konsepsi Siswa Dengan Three-Tier Diagnostic Test Berbasis Revised Bloom's Taxonomy Pada Materi Dinamika Rotasi*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya.
- Tayubi, Yuyu R. 2005. "Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Menggunakan Certainty of Response Index". *Jurnal Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia*. No. 3, XXIV: hal. 4-9.
- The Sci Guys. 2014. *Science at Home. Charles's Law of Ideal Gases*, (Online), (<https://www.youtube.com/watch?v=NplVuTrr59U&spfireload=10>, diunduh tanggal 17 Januari 2016).
- The Sci Guys. 2014. *Science at Home: Boyle's Law of Ideal Gases*, (Online), (<https://www.youtube.com/watch?v=eR49g3ubTBg>, diunduh tanggal 17 Januari 2016)
- The Sci Guys. 2014. *Science at Home: Egg in a bottle-Combined Gas Law*, (Online), (<https://www.youtube.com/watch?v=kr1V0KtZPKw>, diunduh tanggal 17 Januari 2016).
- The Sci Guys. 2014. *Science at Home: Gay-Lussac's Law of Ideal Gases*, (Online), (<https://www.youtube.com/watch?v=N6DZRiSIK3s>, diunduh tanggal 17 Januari 2016).
- Treagust, David F, dkk. 2011. Evaluation of an intervention instructional program to facilitate understanding of basic particle concepts among students enrolled in several levels of study. *Chemistry Education Research and Practice*. Vol 12 (2).
- Trixiel060. 2009. *Boyle's Law and Charles's Law*, (Online), (<https://www.youtube.com/watch?v=PqRmZYyIu3E>, diunduh tanggal 17 Januari2016).
- Turker, Fatma. 2005. *Developing a Three-Tier Test to Assess High School Students' Misconceptions Concerning Force and Motion*. Tesis. Midle East Technical University.
- Wahyuningsih, Tri, dkk. 2013. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 1 (1): hal 111-117.