

ANALISIS KUALITAS INSTRUMEN *FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST* UNTUK MENGIDENTIFIKASI PROFIL KONSEPSI SISWA PADA MATERI TEORI KINETIK GAS

Yuanita Zahra, Nadi Suprpto

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

Email: yuanitazahra@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menentukan kelayakan instrumen soal kepada kelas XI MIPA 5 pada materi Teori Kinetik Gas melalui *four-tier diagnostic test*. Tahap uji coba yakni Uji Coba 1 untuk menentukan kelayakan instrumen *four-tier diagnostic test* kepada 34 siswa kelas XI MIPA 5 dengan diperoleh persentase *false positives* (FP) 4,9% dan *false negatives* (FN) 6,8%. Validitas empiris konstruk setiap butir soal diperoleh 14 soal yang dinyatakan valid dan validitas empiris konstruk keseluruhan butir soal diperoleh nilai (r_{xy}) sebesar 0,362. Nilai indeks reliabilitas instrumen yang diperoleh menggunakan perhitungan *Cronbach Alpha* sebesar 0,562, kepraktisan instrumen terlihat pada terdistribusi merata terhadap kombinasi jawaban konsepsi yakni diperoleh dua nilai tertinggi pada kategori konsepsi PK (Paham Konsep) sebesar 37% dan M (Miskonsepsi) sebesar 30%. Instrumen dikatakan efektif berdasarkan hasil respon siswa dengan kategori baik.

Kata Kunci : Kelayakan Instrumen, Profil Konsepsi, Teori Kinetik Gas, *Four-Tier Diagnostic Test*

Abstract

This study aims to determine the feasibility of class XI MIPA 5 students on the kinetic theory of gas through the four-tier diagnostic test. This type of research uses the ADDIE (analysis, design, development, implementation, and evaluation) model. This study consists of two stages of testing, namely First Trial to determine the feasibility of a four-tier diagnostic test instrument to 34 students of class XI MIPA 5 with the percentage of false positives (FP) 4.9% and false negatives (FN) 6.8%. The empirical validity of the construct of each item is obtained by 14 questions which are valid and empirical validity of the overall construct of the item obtained value (r_{xy}) of 0.362. The instrument reliability index value obtained using Cronbach Alpha calculation is 0.562, the practicality of the instrument is seen to be distributed evenly to the combination of answers to conception, namely the highest two scores in the conception category Conceptual Understanding of 37% and Misconception of 30%. and the instrument is said to be effective based on the results of student responses in good categories

Keywords: *Instrument Feasibility, Profile Conception, Kinetic Gas Theory, Four-Tier Diagnostic Test*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan alam yang di dalamnya mempelajari tentang sifat dan fenomena-fenomena atau gejala alam serta seluruh interaksinya. Fenomena yang dialami seseorang ini disebut sebagai pengalaman yang akan menjadi ingatan atau memori yang tertanam dalam fikiran manusia. Ingatan atau memori tentang suatu pengalaman tersebut merupakan pengetahuan awal atau konsep awal yang dimiliki seseorang. Konsep awal tersebut kemudian ditafsirkan oleh mereka sendiri dan ketika seseorang menafsirkan konsep, penafsiran yang mereka buat tidak selalu sesuai dengan konsep seharusnya. "Penafsiran seseorang mengenai suatu konsep disebut dengan *konsepsi*" (Tayubi, 2005). Konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah disebut *miskonsepsi* (Wahyuningsih, Tri dkk 2013:112). Menurut Suparno (2013), "miskonsepsi adalah pemahaman seseorang terhadap suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep

yang di akui oleh para ahli. Tidak jarang bahwa konsep siswa, meskipun tidak cocok dengan konsep ilmiah, dapat bertahan lama dan sulit diperbaiki atau diubah selama dalam pendidikan formal". Hal ini biasanya disebabkan konsep yang mereka bahwa itu, meskipun keliru, tetapi dapat menjelaskan beberapa persoalan yang sedang mereka hadapi dalam kehidupan mereka. Menurut Suparno (2013:7), jenis miskonsepsi yang paling banyak terjadi bukan karena pengertian siswa yang salah selama proses belajar mengajar, tetapi karena kesalahan konsep awal (prakonsepsi) yang dibawa siswa dalam kelas formal. Miskonsepsi dapat muncul dari pengalaman sehari-hari yang dialami siswa ketika berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Melalui pengalaman tersebut siswa akan membangun teori sendiri di dalam pikirannya yang belum tentu benar. "Intuisi yang terbentuk tidak benar, mengakibatkan akan sangat sulit untuk diperbaiki karena tanpa sengaja secara konsisten konsep fisika yang salah tersebut telah menjadi

pegangan” (Tayubi, 2005). Salah satu hal yang menyebabkan miskonsepsi siswa, yakni seringkali mengaitkan fenomena fisika dengan kejadian yang terjadi pada kehidupan sehari-hari sehingga mengakibatkan ketidakcocokan. (Harizah, 2018)

Tes diagnostik merupakan salah satu cara untuk mengetahui miskonsepsi siswa. “One way to know students’ misconception is through diagnostic test. The use of diagnostic test can help teacher to discover students’ misconception”. “Salah satu cara untuk mengetahui miskonsepsi adalah melalui tes diagnostik. Penggunaan tes diagnostik dapat membantu guru menemukan miskonsepsi siswa” (Lin, 2004). Teori Kinetik Gas merupakan salah satu contoh materi pembelajaran fisika yang terjadi miskonsepsi pada siswa, dikarenakan materi ini mempelajari sesuatu yang abstrak, seperti gas ideal yang pada kenyataannya tidak ada di alam semesta.

Penelitian ini menggunakan tes diagnostik empat tingkat untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada materi Teori Kinetik Gas. *Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) adalah pengembangan tes diagnostik tiga tingkat dengan menambahkan keyakinan untuk setiap jawaban dan alasan. Penambahan tingkat keyakinan pada tes diagnostik menuntut siswa untuk lebih berhati-hati dalam memilih jawaban (Yusrizal & Halim, 2017).

Adapun tujuan dari penelitian ini yakni menentukan kelayakan instrument *four-tier diagnostic test* dari aspek kepraktisan dan aspek keefektifan yang telah dikembangkan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada materi Teori Kinetik Gas, dan menentukan profil konsepsi siswa kelas XI MIPA pada materi Teori Kinetik Gas melalui *four-tier diagnostic test*.

METODE

Instrumen *four-tier diagnostic test* ini diujicobakan pada Uji Coba 1 dengan tujuan untuk menentukan kelayakan instrumen *four-tier diagnostic test* dengan sampel 34 siswa kelas XI MIPA 5.

Validitas internal diperoleh dengan menghitung persentase validitas untuk masing-masing ranah. dimana instrumen *four-tier diagnostic test* ini dinyatakan valid apabila persentase validitas $\geq 61\%$ (Riduwan & Akdon, 2013:18).

Validitas eksternal ditinjau pada ranah empiris isi dan empiris konstruk. Validitas empiris isi ditentukan dari persentase jumlah False Positives (FP) dan False Negatives (FN). FP adalah kombinasi ke 5 pada Tabel 1 dan FN adalah kombinasi ke 9 pada Tabel 1. Suatu instrumen dikatakan memenuhi validitas empiris isi apabila persentase jumlah masing-masing FP dan FN tidak lebih dari 10 % dari total jawaban yang diperoleh

dari hasil uji coba (Hestenes dkk., 1995). Validitas empiris konstruk ditentukan dari hasil perhitungan data-data hasil uji coba dengan menggunakan persamaan korelasi *Product Moment*. Berdasarkan hasil perhitungan akan diperoleh nilai r_{hitung} . Instrumen dikatakan valid apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ (Arikunto & Suharsimi, 2005:75). Adapun r_{tabel} yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,339.

Instrumen yang baik yaitu apabila kualitas produk pengembangan instrumen harus memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif (Nieveen, 1999: 127- 128). Validitas terdiri dari validitas internal dan eksternal. Dimana penilaian validitas internal meliputi validitas empiris isi konstruk dan bahasa dan untuk validitas eksternal meliputi validitas empiris isi dan konstruk. Kepraktisan ditinjau dari peluang distribusi yang merata dari empat kategori konsepsi *four-tier diagnostic test* berdasarkan kombinasi jawaban yang diberikan oleh siswa. Dan keefektifan instrumen ditinjau dari hasil konsepsi siswa dan respon siswa terhadap soal *four-tier diagnostic test*.

Angka reliabilitas (r) dihitung menggunakan persamaan koefisien *Cronbach Alpha*. Instrumen dikatakan reliabel apabila r_{hitung} lebih besa daripada r_{tabel} (Arikunto & Suharsimi, 2005:75).

Terdapat empat kategori untuk membedakan level konsepsi siswa berdasarkan kombinasi jawaban yang diberikan siswa melalui *four-tier diagnostic test*. Adapun kategori konsepsi yang dimaksud diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kombinasi Jawaban *Four-Tier Diagnostic Test*

No	Kategori	Kombinasi			
		Jawaban	Tingkat Keyakinan	Alasan	Tingkat Keyakinan
1	Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin
2	Paham Sebagian	Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin
3		Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin
4		Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin
5		Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin
6		Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin
7		Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
8		Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin
9		Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin
10		Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin
11		Benar	Yakin	Salah	Yakin
12		Salah	Yakin	Benar	Yakin
13	Tidak Paham	Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin
14	Konsep	Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin

15	Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
16	Miskonsepsi	Salah	Yakin	Salah
17	Tidak dapat dikodekan	Terdapat tier yang tidak dijawab oleh siswa atau siswa menjawab lebih dari satu pilihan yang tersedia		

(Adaptasi Amin, et al 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas internal diperoleh berdasarkan hasil validasi oleh dua dosen ahli Fisika terhadap instrumen yang dikembangkan sebelum tahap uji coba 1. Validitas internal digunakan untuk menentukan validitas isi, konstruk dan bahasa (Utari, 2018). Adapun hasil rekapitulasi persentase kesesuaian yang dilakukan oleh dua dosen ahli Fisika diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Persentase Kesesuaian

Ranah	Persentase Validitas (%)	Kriteria Validitas	Rata-Rata Kelayakan Tiap Ranah (%)	Kriteria Validitas
Isi	87,5	Sangat Valid	97,9	Sangat Valid
Konstruk	85,0	Sangat Valid	94,4	Sangat Valid
Bahasa	79,1	Valid	96,2	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa instrumen *four-tier diagnostic test* yang telah dikembangkan dinyatakan valid secara internal.

Validasi eksternal diperoleh dan ditinjau secara empiris isi dan empiris konstruk. Validitas empiris isi ditentukan dengan melihat persentase jumlah *False Positives (FP)* dan *False Negatives (FN)*. *False Positives (FP)* adalah kombinasi kelima pada Tabel 1 dan *False Negatives (FN)* kombinasi kesembilan pada Tabel 1.

Adapun hasil rekapitulasi validitas empiris isi instrumen *four-tier diagnostic test* pada materi teori kinetik gas diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Validitas Empiris Isi Instrumen *Four-Tier Diagnostic Test* pada Materi Teori Kinetik Gas

No Soal	False Positives (FP)	False Negatives (FN)
1	6	2
2	0	0
3	8	0
4	6	1
5	0	2
6	0	0
7	0	1
8	0	9
9	0	1
10	2	1
11	2	0
12	0	0

No Soal	False Positives (FP)	False Negatives (FN)
13	2	2
14	7	2
15	0	5
16	2	14
17	3	1
18	1	3
Jumlah	39	42
Persentase (%)	6,4 %	7,2%

Berdasarkan data pada Tabel 3 diperoleh persentase *false positives* (FP) diperoleh 6,4% dan *false negatives* (FN) diperoleh 7,2% maka dapat dikategorikan kurang dari 10%, sehingga produk instrument *four-tier diagnostic test* pada materi Teori Kinetik Gas dinyatakan valid pada kategori validitas empiris isi. Validitas empiris isi terpenuhi apabila nilai *false positive* dan *false negatives* tersebut kurang dari 10% (Hestenes & Hallon, 1995:504).

Berdasarkan hasil perhitungan validitas empiris konstruk setiap butir soal, diperoleh tabel nilai r_{xy} beserta kriteria dan kategori validitas empiris konstruk setiap butir soal, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai r_{xy} Beserta Kriteria dan Kategori Validitas Empiris Konstruk Setiap Butir Soal

No Soal	r_{xy}	Kriteria
1	0,264	Tidak Valid
2	0,361	Valid
3	0,461	Valid
4	0,641	Valid
5	0,415	Valid
6	0,665	Valid
7	0,434	Valid
8	0,280	Tidak Valid
9	0,375	Valid
10	0,537	Valid
11	0,427	Valid
12	0,301	Tidak Valid
13	0,559	Valid
14	0,555	Valid
15	0,405	Valid
16	0,384	Valid
17	0,301	Tidak Valid
18	0,482	Valid

Hanya soal yang dinyatakan valid yang dapat digunakan untuk uji coba 2 (mengidentifikasi konsepsi) (Isfara, 2018).

Berdasarkan hasil uji coba 1, ditentukan pula nilai reliabilitas instrumen dengan menghitung indeks reliabilitas menggunakan Koefisien *Conbrach Alpha* menurut (Mulyasa, 2009:114), diperoleh indeks reliabilitas sebesar 0,562, sampel yang digunakan sebanyak 34 siswa maka $n = 34$ dengan taraf signifikan 5% maka r_{tabel} yakni 0,339. Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas yang diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka reliabilitas skor instrumen *four-tier diagnostic test* pada

materi Teori Kinetik Gas dikatakan reliabel dengan kategori tinggi.

Instrumen dikatakan praktis apabila mampu memberikan peluang distribusi yang merata antara keempat ketentuan tersebut kepada siswa, dimana peluang kombinasi jawaban *four-tier diagnostic test* yang dipilih oleh siswa. Adapun gambar grafik kombinasi jawaban siswa kelas XI MIPA 5 dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 5. Tabel Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Kelas XI MIPA 5

No Soal	Persentase Skor Angket (%)	Kategori
1	73,5	Baik
2	64,7	Baik
3	67,6	Baik
4	63,2	Baik
5	69,8	Baik
6	72,7	Baik
7	73,5	Baik
8	66,1	Baik
9	72,7	Baik
10	74,2	Baik
11	73,5	Baik
12	71,3	Baik
13	61,7	Baik
14	69,8	Baik
15	69,8	Baik

Berdasarkan Tabel 5, maka dari 15 pertanyaan pada angket seluruhnya memperoleh kriteria baik.

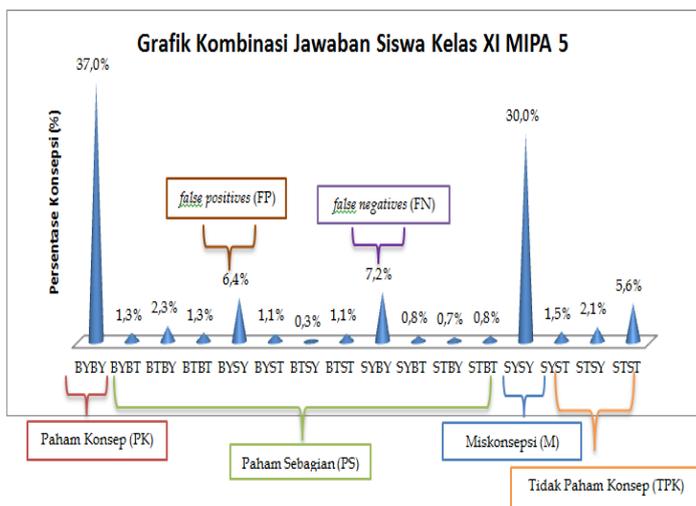
SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut.

Kelayakan instrumen *four-tier diagnostic test* yang telah dikembangkan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada materi Teori Kinetik Gas yakni validasi internal oleh dua dosen ahli, diperoleh persentase untuk aspek validasi empiris isi, konstruk, dan bahasa masing-masing adalah 87,50%, 85,00%, dan 79,17%. Validasi eksternal diantaranya validitas empiris isi, dan validitas empiris konstruk, untuk validitas empiris isi diperoleh persentase *false positives* (FP) 4,9% dan *false negatives* (FN) 6,8%. Validitas empiris konstruk setiap butir soal diperoleh 14 soal yang dinyatakan valid dan validitas empiris konstruk keseluruhan butir soal diperoleh nilai (r_{xy}) sebesar 0,362. Nilai indeks reliabilitas instrumen yang diperoleh menggunakan perhitungan *Cronbach Alpha* sebesar 0,562. Kepraktisan instrumen terlihat pada terdistribusi merata terhadap kombinasi jawaban konsepsi yakni diperoleh dua nilai tertinggi pada kategori konsepsi PK (Paham Konsep) sebesar 37% dan M (Miskonsepsi) sebesar 30%. Dan instrumen dikatakan efektif berdasarkan hasil respon siswa dengan kategori baik

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2005). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harizah, Zaitul., Woro Setyarsih dan Mukhayyarotin N.R.J. 2016. Penggunaan Three-Tier Diagnostic Test untuk Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas. *Jurnal Inovasi*



Gambar 1. Grafik Kombinasi Jawaban Siswa Kelas XI MIPA 5

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa diperoleh persentase kombinasi jawaban diperoleh dua persentase paling tinggi diantara 16 kombinasi jawaban dari 34 siswa yang diujikan yakni untuk kombinasi jawaban BYBY (Benar Yakin Benar Yakin) yang merupakan kategori PK (Paham Konsep) sebesar 37% dan pada kombinasi jawaban SYSY (Salah Yakin Salah Yakin) yang merupakan kategori M (Miskonsepsi) sebesar 30%.

“Not understanding the concept can also occur because students were not listening to students on going or because the methods used by teachers were boring so that students did not listen during the lesson so there are some concepts that are not understood by students.” Tidak paham konsep dapat terjadi karena siswa tidak mendengarkan atau karena metode yang digunakan oleh guru membosankan, sehingga siswa tidak mendengarkan selama pembelajaran maka ada beberapa konsep yang tidak dipahami oleh siswa (Jauhariyah, et al., 2018)

Instrumen dikatakan efektif berdasarkan hasil respon siswa, hasil respon siswa diperoleh dari perolehan nilai pada angket respon yang telah diberikan setelah dilakukan uji coba 1. Rekapitulasi hasil angket respon siswa kelas XI MIPA 5 beserta kriterianya dapat dilihat pada Tabel 5.

Pendidikan Fisika, Vol. 05 NO. 03, September 2016, Hal 174-177

Nuclear. Unnes Science Education Journal, 6 (2), 1583-1590..

Isfara, L., & Ermawati, F. U. (2018). Validitas Instrumen *Four-Tier* Misconception Diagnostic Test untuk Materi Fluida Statis. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 07(03), 429–433.

Jauhariyah, M.N.R, N Suprpto, Suliyannah, S Admoko, W Setyarsih, Z Harizah dan I Zulfa. “*The Students’ Misconception Profile on Chapter Gas Kinetic Theory*” *Seminar Nasional Fisika (SNF) 2017 IOP conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 997 (2018) 012031

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.

Mulyasa. (2009). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Test*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Nieveen, Nienke. (1999). “Prototype to reach product quality. Dlm. Van de Akker, J., Branch, R.M., Gustafon, K., Nieveen, N., & Plomp, T. (pnyt).” *Design Approaches and Tools in Educational and Training*. (pp. 125-135). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.

Riduwan, & Akdon. (2013). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. (Z, Arifin, Ed.) (Kelima). Bandung: ALFABETA

Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo

Tayubi, Y. R. (2005). *Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)*. *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, 3 (24): 4-9.

Utari, J. I., & Ermawati, F. U. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Berformat *Four-Tier* untuk Materi Suhu, Kalor dan Perpindahannya. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 07(03), 434–439.

Wahyuningsih, Tri, dkk. 2013. Pembuatan Instrumen tes Diagnostik Fisika Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Fisika* Vol 1(1): hal 111-117.

Yusrizal & Halim, A. (2017). The Effect of The One-Tier, Two-Tier, and Three-Tier Diagnostic Test Toward The Students’ Confidence and Understanding Toward The Concept Atomic