

<b>Makalah Pendamping</b>	<b>Bangsa Peran Pendidik Fisika dalam Mempersiapkan Society 5.0</b>	<b>ISSN : 2527-6670</b>
-------------------------------	---	-------------------------

## **Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Pada Fisika Sma**

**Aelya Putri Rukmana<sup>1</sup>, Tantri Mayasari<sup>2</sup>, Andista Candra Yusro<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup> Prodi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Madiun, Madiun 63118, Indonesia  
E-mail: aelyapu@gmail.com; bu\_tantri@yahoo.co.id; andista@unipma.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen four-tier diagnostic test. Model pengembangan yang digunakan adalah model 3D yang terdiri dari Defining, Designing, dan Developing. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan teknik nontes, yaitu penelaah instrumen tes dilakukan oleh 5 ahli fisika untuk mengetahui kesesuaian soal dengan indikator, bahasa, dan ranah kognitif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes diagnostik berbentuk four-tier pada konsep energi yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan untuk 16 soal dan 4 soal yang tidak valid selanjutnya direvisi sesuai saran ahli, sehingga dapat digunakan dalam mendeteksi miskonsepsi.

**Kata Kunci:** Four-Tier Test, miskonsepsi

### **Pendahuluan**

Masalah yang sering ditemukan pada dunia pendidikan, terutama pada pelajaran fisika yaitu miskonsepsi. Suparno (2005: 4) menyatakan bahwa miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian konsepsi siswa dengan konsep ilmiah atau bertentangan dengan para pakar bidang tertentu. Faktor yang mempengaruhi munculnya miskonsepsi salah satunya yaitu berdasarkan pengalaman masing-masing siswa ketika berinteraksi dengan lingkungannya. Berdasarkan pengalaman tersebut siswa mampu membangun teori sendiri pada pikirannya yang mana belum tentu benar. Miskonsepsi dapat berdampak pada konsep yang sedang dipelajari, dan juga konsep yang akan dipelajari sesudahnya. Oleh karena itu, apabila miskonsepsi tidak secepatnya diatasi maka miskonsepsi tersebut akan berlanjut ke jenjang yang lebih tinggi sehingga akan sulit untuk mengatasinya. Penting bagi guru dalam mengetahui atau mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa sejak dini agar miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak berkelanjutan sehingga merambat ke konsep yang lain.

Menurut Gurel (2015) untuk mengidentifikasi miskonsepsi dapat menggunakan suatu tes diagnostik diantaranya: Interview, Open-ended test, Multiple-choice test, Multiple-tier test. Namun pada tes diagnostik tersebut masih terdapat kekurangan. Pada interview mampu memperoleh deskripsi yang lengkap dan mendalam tentang seberapa tinggi atau rendah tingkat kognitif peserta didik, tetapi kelemahannya yaitu hanya mampu digunakan pada sedikit peserta didik, karena membutuhkan waktu yang terlalu lama dan jawaban yang diperoleh akan bersifat general. Tes open-ended dengan

jawaban bebas sering digunakan oleh ilmu pendidikan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa. Kelemahannya proses identifikasi miskonsepsi lebih sulit karena bahasa yang digunakan siswa beragam dan kalimat yang ditulis sangat general. Tes multiple-choice dapat digunakan banyak siswa dan validitasnya kuat, namun kelemahannya yaitu jika siswa tidak berhati-hati dalam memilih jawaban, maka miskonsepsi siswa tidak bias diketahui karena pilihan siswa tidak bisa menjadi bukti. Multiple-tier terdiri dari tes one-tier, tes two-tier, tes three-tier, dan tes four-tier. Tes one-tier belum mampu membedakan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar serta siswa yang menjawab benar dengan alasan yang salah. Kelemahan two-tier yaitu guru belum mampu mengetahui kekuatan siswa dalam memahami suatu konsep. Three-tier mempunyai tingkat keyakinan tunggal sehingga belum mampu mendeteksi tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Four-tier diagnostic test adalah pengembangan dari tree-tier test yaitu dengan menambahkan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Penambahan tingkat keyakinan di setiap jawaban dan alasan mampu mengukur perbedaan pengetahuan siswa, sehingga dapat mengetahui tingkat miskonsepsi yang dialami siswa. Four-tier terdiri dari empat tigtakan diantaranya: tingkat pertama, berisi soal pilihan ganda dengan tiga jawaban pengecoh dan satu jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat kedua, berisi tingkat keyakinan dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga, berisi alasan siswa dalam memilih jawaban yang terdiri dari tiga pilihan alasan yang disediakan dan satu alasan terbuka. Tingkat keempat, berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan. Berikut kombinasi jawaban pada four-tier test:

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

Kategori	Jawaban	Tipe Jawaban			
		<i>Confidence</i>		<i>Confidence</i>	
		<i>Rating</i>	<i>Index</i>	Alasan	<i>Rating</i>
	Jawaban			Alasan	
Paham	Benar	CRI > 2,5		Benar	CRI > 2,5
	Benar	CRI > 2,5		Benar	CRI ≤ 2,5
	Benar	CRI > 2,5		Salah	CRI ≤ 2,5
	Benar	CRI ≤ 2,5		Benar	CRI > 2,5
	Benar	CRI ≤ 2,5		Benar	CRI ≤ 2,5
Tidak Paham Konsep	Benar	CRI ≤ 2,5		Salah	CRI ≤ 2,5
	Salah	CRI > 2,5		Benar	CRI ≤ 2,5
	Salah	CRI > 2,5		Salah	CRI ≤ 2,5
	Salah	CRI ≤ 2,5		Benar	CRI ≤ 2,5
	Salah	CRI ≤ 2,5		Salah	CRI ≤ 2,5
	Benar	CRI > 2,5		Salah	CRI > 2,5
Miskonsepsi	Benar	CRI ≤ 2,5		Salah	CRI > 2,5
	Salah	CRI > 2,5		Salah	CRI > 2,5
	Salah	CRI ≤ 2,5		Salah	CRI > 2,5
Error	Salah	CRI > 2,5		Benar	CRI > 2,5
	Salah	CRI ≤ 2,5		Benar	CRI > 2,5

(Gurel,2015)

Four-tier diagnostic test belum banyak dikembangkan dalam mendiagnosis miskonsepsi siswa. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan four-tier diagnostic test untuk mendeteksi miskonsepsi yang terjadi pada siswa terutama pada mata pelajaran fisika SMA.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen four-tier diagnostic test yang mampu mendeteksi miskonsepsi pada mata pelajaran fisika SMA. Sehingga penelitian yang sesuai yaitu penelitian pengembangan. Model pengembangan yang

digunakan adalah model 4D yang terdiri dari Defining, Designing, Developing, and Disseminating. Namun, dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap developing belum sampai ke disseminating. Sehingga, model pengembangan yang digunakan yaitu 3D yang terdiri dari Defining, Designing, dan Developing.

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan teknik nontes, yaitu penelaah instrumen tes dilakukan oleh 5 ahli fisika untuk mengetahui kesesuaian soal dengan indikator, bahasa, dan ranah kognitif.

Teknik analisa data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Hasil analisis deskriptif kemudian digunakan untuk memperoleh hasil analisis data secara kualitatif. Sumber data kualitatif yang digunakan berupa lembar judgement instrumen tes four-tier dan lembar telaah tiap butir soal.

## **Hasil dan Pembahasan**

Pengembangan instrumen tes diagnostik berbentuk three-tier ke bentuk four-tier menggunakan model 3D diantaranya:

### **Defining**

Miskonsepsi yaitu ketidaksesuaian konsepsi siswa dengan konsep para ilmuwan. Tes diagnostik merupakan suatu tes yang digunakan dalam mendiagnosa kekuatan dan kelemahan siswa pada pelajaran tertentu. Tes diagnostik dapat mengungkap miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Adapun tes diagnostik miskonsepsi diantaranya: interview, open-ended test dan multiple-choice test. Terdapat kelebihan dan kelemahan pada setiap tes diantaranya interview mampu memperoleh deskripsi yang lengkap dan mendalam tentang seberapa tinggi atau rendah tingkat kognitif peserta didik, tetapi kelemahannya yaitu membutuhkan waktu yang terlalu lama. Tes open-ended kelemahannya proses identifikasi miskonsepsi lebih sulit karena bahasa yang digunakan siswa beragam. Tes multiple-choice dapat digunakan banyak siswa dan validitasnya kuat, namun kelemahannya yaitu jika siswa tidak berhati-hati dalam memilih jawaban, maka miskonsepsi siswa tidak bisa diketahui karena pilihan siswa tidak bisa menjadi bukti. Berdasarkan hasil studi literasi four-tier diagnostic test dapat digunakan dalam mendiagnosis miskonsepsi siswa. Keunggulan dari tes diagnostik four-tier yaitu: 1) Membedakan tingkat keyakinan jawaban dan alasan yang dipilih siswa sehingga mampu menggali kekuatan pemahaman siswa. 2) Mendiagnosis miskonsepsi yang terjadi pada siswa secara mendalam. 3) Menentukan materi yang membutuhkan perhatian lebih. 4) Merencanakan pembelajaran yang efektif untuk mengurangi miskonsepsi siswa.

### **Designing**

Tahap design dalam pembuatan instrumen diagnostic test diantaranya: 1) memilih materi, 2) membuat kisi-kisi soal yang terdiri dari tujuan, membuat pokok/sub bahasan yang akan diuji cobakan, membuat indikator dan menentukan jumlah soal tes, 3) menentukan bentuk tes yang akan digunakan yaitu tes four-tier, 4) membuat soal tes four-tier dengan format seperti gambar 1.

**Gambar 1.** Format *four-tier test*

<p>1. (Penjelasan Soal)</p> <p>A. (Pilihan jawaban)</p> <p>B. (Pilihan jawaban)</p> <p>C. (Pilihan jawaban)</p> <p>D. (Pilihan jawaban)</p> <p>Tingkat keyakinan anda memilih jawaban tersebut:</p> <p>(1) Menebak                      (4) Yakin</p> <p>(2) Sangat tidak yakin        (5) Sangat yakin</p> <p>(3) Tidak yakin                (6) Amat sangat yakin</p> <p>Alasan memilih jawaban tersebut adalah...</p> <p>A. (Pilihan alasan)</p> <p>B. (Pilihan alasan)</p> <p>C. (Pilihan alasan)</p> <p>D. (Pilihan kosong dapat diisi sendiri apabila tidak ada pada pilihan alasan)</p> <p>Tingkat keyakinan anda memilih alasan tersebut:</p> <p>(4) Menebak                      (4) Yakin</p> <p>(5) Sangat tidak yakin        (5) Sangat yakin</p> <p>(6) Tidak yakin                (6) Amat sangat yakin</p>
---

**Developing**

Pengembangan instrumen *four-tier diagnostic test* dikembangkan dari instrumen tes *three-tier test* (Kamilah, 2016). Pada *four-tier test* mengalami pengembangan 1 tingkat yang mana terdapat tingkat keyakinan secara terpisah yaitu pada jawaban dan alasan.

Pada setiap butir soal yang telah dikembangkan terdiri dari empat tingkatan. Tingkatan pertama berisi soal pilihan ganda beserta empat pilihan jawaban. Tingkatan kedua berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban tersebut. Tingkatan ketiga berisi alasan mengapa siswa tersebut memilih jawaban pada tingkatan kedua. Tingkatan keempat berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkatan ketiga. Jumlah soal yang dikembangkan sebanyak 20 butir soal dengan sub pokok bahasan energi.

Soal yang telah disusun lengkap, selanjutnya dilakukan validasi instrumen oleh 5 ahli fisika untuk mengetahui apakah soal tersebut layak digunakan dan mampu mengukur apa yang akan hendak diukur. Setiap butir soal terdiri dari 3 aspek penilaian yaitu kesesuaian soal dengan aspek kognitif, kesesuaian bahasa, dan kesesuaian soal dengan indikator. Penilaian dilakukan secara detail untuk memperoleh butir soal yang benar-benar layak dan mampu digunakan apa yang hendak akan diukur. Berikut hasil penilaian 5 ahli fisika seperti ditunjukkan pada tabel 2, 3, dan 4.

**Tabel 2.** Kesesuaian dengan Indikator

No Soal	Kesesuaian dengan Indikator		CVR	Kategori
	Validator			
	Ya	Tidak		
1	5	0	1	VALID
2	5	0	1	VALID
3	5	0	1	VALID
4	5	0	1	VALID
5	5	0	1	VALID
6	5	0	1	VALID
7	5	0	1	VALID
8	5	0	1	VALID

9	5	0	1	VALID
10	5	0	1	VALID
11	5	0	1	VALID
12	5	0	1	VALID
13	5	0	1	VALID
14	5	0	1	VALID
15	5	0	1	VALID
16	5	0	1	VALID
17	5	0	1	VALID
18	5	0	1	VALID
19	5	0	1	VALID
20	5	0	1	VALID
CVI			1	SANGAT SESUAI

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa dari segi kesesuaian soal dengan indikator menunjukkan bahwa hasil CVR pada setiap butir soal tergolong dalam kategori valid. Sedangkan hasil CVI bernilai 1 yaitu sangat sesuai.

**Tabel 3.** Kesesuaian dengan Bahasa

No Soal	Kesesuaian Bahasa		CVR	Kategori
	Validator			
	Ya	Tidak		
1	4	1	0,6	TIDAK VALID
2	5	0	1	VALID
3	4	1	0,6	TIDAK VALID
4	4	1	0,6	TIDAK VALID
5	5	0	1	VALID
6	5	0	1	VALID
7	5	0	1	VALID
8	5	0	1	VALID
9	5	0	1	VALID
10	5	0	1	VALID
11	5	0	1	VALID
12	5	0	1	VALID
13	5	0	1	VALID
14	5	0	1	VALID
15	5	0	1	VALID
16	5	0	1	VALID
17	4	1	0,6	TIDAK VALID
18	5	0	1	VALID
19	5	0	1	VALID
20	5	0	1	VALID
CVI			0,92	SANGAT SESUAI

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa dari segi kesesuaian soal dengan bahasa diperoleh bahwa hasil CVR yang tergolong dalam kategori valid terdapat 16 soal, sedangkan yang tidak valid 4 soal yaitu (1, 3, 4, dan 17). Sedangkan hasil CVI bernilai 0,92 yaitu sangat sesuai.

**Tabel 4.** Kesesuaian Aspek Kognitif

No Soal	Kesesuaian Aspek Kognitif		CVR	Kategori
	Validator			
	Ya	Tidak		
1	5	0	1	VALID

2	5	0	1	VALID
3	5	0	1	VALID
4	5	0	1	VALID
5	5	0	1	VALID
6	5	0	1	VALID
7	5	0	1	VALID
8	5	0	1	VALID
9	5	0	1	VALID
10	5	0	1	VALID
11	5	0	1	VALID
12	5	0	1	VALID
13	5	0	1	VALID
14	5	0	1	VALID
15	5	0	1	VALID
16	5	0	1	VALID
17	5	0	1	VALID
18	5	0	1	VALID
19	5	0	1	VALID
20	5	0	1	VALID
CVI			1	SANGAT SESUAI

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa dari segi kesesuaian soal dengan aspek kognitif menunjukkan bahwa hasil CVR pada setiap butir soal tergolong dalam kategori valid. Sedangkan hasil CVI bernilai 1 yaitu sangat sesuai.

Setelah melalui tahapan judgement, soal yang tidak valid kemudian direvisi sesuai saran dari ahli sehingga dapat memperoleh soal yang layak untuk digunakan dalam mendiagnosis miskonsepsi siswa.

### Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes diagnostik berbentuk four-tier pada konsep energi yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan untuk 16 soal dan 4 soal yang tidak valid selanjutnya direvisi sesuai saran ahli. Namun, dalam penelitian ini belum sampai tahap disseminating. Saran peneliti yaitu untuk penelitian selanjutnya untuk soal yang telah dikembangkan sebaiknya diimplementasikan pada sekolah-sekolah untuk mendiagnosis miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

### Daftar Pustaka

- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). *A Review and Comparison of Diagnostic Instrumen to Identify Students' Misconceptions in Science*. *Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education*, 989-1008.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Kamilah, D. S., & Suwarna, I. P. (2016). *Pengembangan Three-Tier Test Digital untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Konsep Fluida Statis*. *Edusains*, 2120-220..