

Validitas Instrumen *Four-Tier Misconception Diagnostic Test* untuk Materi Fluida Statis

Laila Isfara¹ dan Frida U. Ermawati^{2, #}

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

Email: lailaisfara@mhs.unesa.ac.id; frida.ermawati@unesa.ac.id

The Corresponding Author: #

Abstrak

Miskonsepsi merupakan masalah yang harus dicegah dan diatasi sebab dapat mengganggu proses belajar siswa. Salah satu contoh miskonsepsi yang ditemukan oleh Peneliti adalah miskonsepsi pada materi Fluida Statis. Miskonsepsi ini dapat dideteksi dengan menggunakan instrumen *four-tier misconception diagnostic test (FTMDT)*. Salah satu syarat kelayakan instrumen tes adalah validitas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kelayakan produk instrumen FTMDT ditinjau dari aspek validitas khususnya validitas internal yang terdiri dari ranah isi, konstruk dan bahasa dan validitas eksternal yang meliputi validitas empiris isi dan validitas empiris konstruk (per butir soal). Validitas internal diperoleh melalui metode penilaian validasi oleh dosen ahli sedangkan validitas eksternal diperoleh melalui metode uji coba produk FTMDT. Pada penelitian ini, validitas internal ditentukan menggunakan persentase validitas sedangkan validitas eksternal ditentukan berdasarkan persentase jumlah *False Positives* (kombinasi jawaban benar, tingkat keyakinan tinggi, alasan salah, tingkat keyakinan tinggi) dan *False Negatives* (kombinasi jawaban salah, tingkat keyakinan tinggi, alasan benar, tingkat keyakinan tinggi) dan menggunakan persamaan korelasi *Product Moment*. Diperoleh hasil bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki validitas internal untuk ranah isi, konstruk dan bahasa berturut-turut sebesar 88 %, 90 % dan 96 %. Validitas empiris isi terpenuhi dengan masing-masing nilai *False Positives* dan *False Negatives* adalah sebesar 4,37 % dan 3,19 %. Validitas empiris konstruk untuk tiap butir soal berada pada rentang $0,264 \leq r_{xy} \leq 0,712$. Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan maka produk instrumen tes yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan.

Kata Kunci: Validitas, Miskonsepsi, Tes Diagnostik Miskonsepsi Berformat *Four-tier*, Fluida Statis

Abstract

Misconception is a problem that must be prevented and overcome because it can interfere student's learning process. An example of misconception found by researcher is misconception in Static Fluid concepts. This misconception can be detected using a four-tier misconception diagnostic test (FTMDT). A good instrument has to be valid. The aim of this study was to determine the worthiness of the instrument in terms of the validity aspect especially the internal validity which was evaluated from the aspects of content, construct, and the language of the instrument and the external validity which covered the empirical content validity and the empirical construct validity (each item). Internal validity was obtained through validation assessment by expert lecturers while external validity was obtained through the implementation of FTMDT. The internal validity of the instrument was determined from the percentage of the validity for each aspects and the external validity was determined using the percentage of False Positives (combination of the correct answer, high confidence, false reason and high confidence) and False Negatives (combination of the false answer, high confidence, correct reason and high confidence) and Product Moment correlation. The developed instrument has the internal validity of 88 %, 90 % and 96 % each for the content, construct and language aspects. The empirical content validity contained FP and FN values of 4,37 % and 3,19 % respectively. The empirical construct validity of each item is in the range of $0,264 \leq r_{xy} \leq 0,712$. Based on the data above, the developed instrument is worth to be used.

Keywords: Validity, Misconception, *Four-tier Misconception Diagnostic Test*, Static Fluid Concepts

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang terdiri dari berbagai macam konsep seperti: Gaya, Kalor, Listrik, Fluida, Gelombang, dan Energi. *Konsep* itu sendiri diartikan sebagai ide abstrak yang mewakili ciri-ciri khusus dari sesuatu. Tafsiran seseorang mengenai suatu konsep disebut dengan *konsepsi* (Tayubi, 2005). Dengan demikian, suatu konsep dapat ditafsirkan beragam oleh seseorang berdasarkan tingkat intelektual, cara berpikir, sosio-ekonomi, dan lingkungan dimana seseorang itu berada. Ketika seseorang menafsirkan suatu konsep, penafsiran yang ia buat tidak selalu sesuai dengan konsep yang seharusnya. Hal ini dapat terjadi karena sebelum memasuki dunia sekolah siswa sudah memiliki pengetahuan awal mengenai suatu fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya (Harizah dkk., 2016). Apabila tafsiran yang dimiliki oleh orang tersebut berbeda dari konsep yang seharusnya maka orang tersebut mengalami *miskonsepsi* (Suparno, 2013). Salah satu fakta miskonsepsi yang terjadi di lapangan adalah miskonsepsi pada materi Fluida Statis yaitu anggapan bahwa massa jenis suatu zat cair dapat berubah akibat penambahan atau pengurangan volume zat tersebut. Dengan kata lain suatu zat cair yang sama dapat memiliki massa jenis yang beragam nilainya.

Miskonsepsi tersebut harus dideteksi sedini mungkin supaya tidak mengganggu proses belajar siswa dalam memahami konsep-konsep berikutnya. Salah satu metode pendeteksian miskonsepsi yang sesuai untuk diterapkan pada jumlah siswa yang banyak, jumlah guru yang sedikit dan waktu yang terbatas adalah *four-tier misconception diagnostic test* (FTMDT). FTMDT tersebut merupakan tes pilihan ganda yang terdiri dari empat tingkatan. Tingkat pertama merupakan soal dan opsi jawaban, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan jawaban, tingkat ketiga merupakan opsi alasan dan tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan alasan. Salah satu syarat kelayakan suatu instrumen tes adalah tes tersebut haruslah valid (Sugiyono, 2015). Validitas itu sendiri merupakan tingkat akurasi suatu instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur (Fraenkel dkk., 1990). Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu disusun suatu tes untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi Fluida Statis yang valid. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikembangkan *four-tier misconception diagnostic test* pada materi Fluida Statis. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan validitas produk instrumen FTMDT khususnya validitas

internal dan validitas eksternal. Validitas internal suatu instrumen merupakan ukuran kesesuaian antara keseluruhan instrumen yang disusun oleh Peneliti dengan bagian - bagian dari instrumen tersebut. Validitas eksternal merupakan validitas yang ditentukan dari data yang dihasilkan oleh suatu instrumen berdasarkan hasil yang diberikan oleh responden dari tahap uji coba produk.

Four-tier misconception diagnostic test dapat membedakan level konsepsi siswa menjadi empat kategori berdasarkan kombinasi jawaban yang diberikan oleh siswa. Adapun kategori yang dimaksud diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Level Konsepsi Siswa berdasarkan kombinasi jawaban pada FTMDT (modifikasi dari Zulfikar dkk., 2017)

No	Kategori	Kombinasi			
		Jawaban	Tingkat Keyakinan	Alasan	Tingkat Keyakinan
1.	Paham Konsep	Benar	Tinggi	Benar	Tinggi
2.	Paham sebagian	Benar	Tinggi	Benar	Rendah
3.		Benar	Rendah	Benar	Tinggi
4.		Benar	Rendah	Benar	Rendah
5.		Benar	Tinggi	Salah	Tinggi
6.		Benar	Tinggi	Salah	Rendah
7.		Benar	Rendah	Salah	Tinggi
8.		Benar	Rendah	Salah	Rendah
9.		Salah	Tinggi	Benar	Tinggi
10.		Salah	Tinggi	Benar	Rendah
11.		Salah	Rendah	Benar	Tinggi
12.		Salah	Rendah	Benar	Rendah
13.	Miskonsepsi	Salah	Tinggi	Salah	Tinggi
14.	Tidak Paham Konsep	Salah	Tinggi	Salah	Rendah
15.		Salah	Rendah	Salah	Tinggi
16.		Salah	Rendah	Salah	Rendah
17.	Tidak dapat dikodekan	Apabila ada tingkat yang tidak diisi, atau ada jawaban lebih dari satu pada tingkat yang sama			

Keterangan: Kombinasi nomor 5 disebut *False Positive*
Kombinasi nomor 9 disebut *False Negative*

METODE

Data-data yang dianalisis untuk menentukan validitas produk FTMDT diperoleh dari dua metode yakni metode validasi yang dilakukan oleh dua orang dosen ahli untuk menentukan validitas internal dan metode uji coba produk FTMDT kepada sampel siswa sejumlah 70 siswa untuk menentukan validitas eksternal. Penilaian validitas internal ditinjau dari 3 ranah yakni isi, konstruk dan bahasa.

Teknik Analisis Data

Validitas internal ditentukan dengan cara menghitung persentase validitas untuk masing-masing ranah. Total butir soal yang divalidasi adalah 17 soal dan

jumlah indikator untuk ranah isi, konstruk dan bahasa berturut-turut adalah 4, 5 dan 3 indikator. Butir-butir indikator penilaian validasi diberikan pada bagian *Hasil dan Pembahasan*. Setiap butir soal yang memenuhi indikator penilaian validasi diberikan skor 1 dan butir soal yang tidak memenuhi indikator penilaian validasi diberikan skor 0. Total skor yang diperoleh dari hasil validasi selanjutnya dipersentasekan terhadap skor maksimal (pada penelitian ini skor maksimal adalah 17). Persentase yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan ketentuan pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Hasil Persentase Validitas (Riduwan, 2012)

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi Skor
0-20	Sangat tidak valid
21-40	Kurang valid
41-60	Cukup valid
61-80	Valid
81-100	Sangat valid

Validitas eksternal ditinjau secara empiris isi dan empiris konstruk (per butir soal). 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*. Dari hasil perhitungan akan diperoleh nilai r_{hitung} . Menurut Arikunto (2005) instrumen yang valid memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Adapun r_{tabel} yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,235.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas internal produk FTMDT yang pertama ditinjau dari ranah isi. Indikator penilaian validasi untuk ranah isi meliputi: (a) kesesuaian butir soal dengan materi; (b) kesesuaian butir soal dengan indikator soal; (c) urutan soal sesuai dengan urutan materi dan (d) batasan masalah soal diberikan dengan jelas. Hasil penilaian validasi yang diberikan oleh kedua validator untuk ranah isi diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian validasi produk FTMDT oleh kedua validator untuk ranah isi

Indikator	Σ Skor		Rerata Skor	Persentase rerata skor terhadap skor maksimal (%)
	V ₁	V ₂		
Ranah isi	a	17	17	100
	b	12	16	82
	c	15	17	94
	d	11	15	76
Rata-rata Persentase Validitas				88
Kriteria				Sangat Valid

Ranah penilaian validasi yang berikutnya adalah ranah konstruk. Indikator penilaian validasi untuk ranah isi meliputi: (a) kejelasan petunjuk tes; (b) kesesuaian butir soal dengan Taksonomi Bloom dan Kompetensi Dasar; (c) kemampuan butir soal dalam mengidentifikasi konsepsi siswa; (d) opsi alasan bersifat rasional dan (e) kesesuaian gambar pada butir soal dengan masalah yang disajikan pada soal. Hasil penilaian validasi yang diberikan oleh kedua validator untuk ranah konstruk diberikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil penilaian validasi produk FTMDT oleh kedua validator untuk ranah konstruk

Indikator	Σ Skor		Rerata Skor	Persentase rerata skor terhadap skor maksimal (%)
	V ₁	V ₂		
Ranah Konstruk	a	17	17	100
	b	14	15	85
	c	15	16	91
	d	13	16	85
	e	14	16	88
Rata-rata Persentase Validitas				90
Kriteria				Sangat Valid

Ranah penilaian validasi yang terakhir adalah ranah bahasa. Indikator penilaian validasi untuk ranah bahasa meliputi: (a) penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar; (b) kejelasan kalimat soal (tidak bermakna ganda) dan (c) penggunaan kalimat yang komunikatif. Hasil penilaian validasi yang diberikan oleh kedua validator untuk ranah bahasa diberikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil penilaian validasi produk FTMDT oleh kedua validator untuk ranah bahasa

Indikator	Σ Skor		Rerata Skor	Persentase rerata skor terhadap skor maksimal (%)
	V ₁	V ₂		
Ranah Bahasa	a	16	16	94
	b	16	16	94
	c	17	17	100
Rata-rata Skor Validitas				96
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi yang diperoleh, produk instrumen FTMDT dinyatakan sangat valid.

FTMDT yang sudah divalidasi kemudian diujicobakan kepada 70 sampel siswa SMA dengan tujuan untuk menentukan validitas eksternal yang meliputi validitas empiris isi dan empiris konstruk. Berdasarkan hasil perhitungan validitas empiris konstruk diketahui validitas empiris konstruk tiap butir soal. Hanya soal-soal yang valid saja yang akan digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan diperoleh jumlah FP dan FN adalah seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah FP dan FN pada Data Hasil Uji Coba

Nomor Soal	False Positives (FP)	False Negatives (FN)
1	5	0
2	3	0
3	9	3
4	1	1
5	0	4
6	5	0
7	4	0
8	5	3
9	0	1
10	3	1
11	0	5
12	2	2
13	0	0
14	1	4
15	10	2
16	0	3
17	4	9
Jumlah	52	38
Persentase (%)	4,37	3,19

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa persentase jumlah FP dan FN berturut-turut adalah sebesar 4,37 % dan 3,19 % sehingga produk FTMDT yang dikembangkan telah memenuhi validitas empiris isi.

Pada penelitian ini, validitas empiris konstruk ditinjau dari tiap butir soal pada FTMDT. Validitas ditentukan dengan menggunakan korelasi *Product*

Moment. Butir soal dikatakan valid apabila r hasil perhitungan (r_{hitung}) lebih besar dari r_{tabel} (Arikunto, 2005).

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai r_{hitung} untuk masing-masing butir soal adalah seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai r_{hitung} Butir Soal pada Instrumen FTMDT

Butir soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria
1	0,537	0,235	valid
2	0,379		valid
3	0,360		valid
4	0,530		valid
5	0,513		valid
6	0,336		valid
7	0,495		valid
8	0,315		valid
9	0,712		valid
10	0,375		valid
11	0,616		valid
12	0,264		valid
13	0,303		valid
14	0,446		valid
15	0,432		valid
16	0,524		valid
17	0,446		valid

Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa semua butir soal memiliki nilai r_{hitung} lebih dari 0,235 sehingga semua butir soal dinyatakan valid secara empiris konstruk.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, produk instrumen FTMDT dinyatakan telah memenuhi validitas internal dan validitas eksternal sehingga produk layak untuk digunakan.

Saran

Produk instrumen FTMDT yang telah dikembangkan pada penelitian ini hendaknya diujicobakan kepada sampel yang berbeda dengan jumlah sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2005). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Fraenkel, Jack R., Norman E. Wallen. (1990). *How to Design and Evaluate Research in Education*. Second Edition. San Fransisco: Mc Graw - Hill Publishing Company
- Harizah, Z., Setyarsih, W., & Jauhariyah, M. N. R. (2016). Penggunaan *Three-Tier Diagnostic Test*

untuk Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas.

Hestenes, D., & Halloun, I. 1995. *Interpreting the Force Concept Inventory*. *The Physics Teacher*, 33, 502-506.

Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.

Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI).

Zulfikar, A., Samsudin, A., & Saepuzaman, D. (2017). *Force Concept Inventory Berformat Four-Tier Test*.

