NATURAL SCIENCE: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA
5 (2), 2019, (876-886)
(Print ISSN 2477 - 6181)

Pengembangan Tes Diagnostik Miskonsepsi Three-Tier Test pada Materi Hukum Newton

Media Roza*)
Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, Indonesia
E-mail: mediarozaipa@gmail.com

Sari Bulan
SMA Yayasan Yulin Pratama Padang, Indonesia
E-mail: saribulan11@yahoo.com

*) Corresponding Author

***Abstract**: The purpose of this study was to develop a diagnostic test in the form of a Three-tier test to identify students' misconceptions in Newton's Law material. This research is a development study using the 4D model (Thiagarajan). Threer-tier test diagnostic test instrument format consists of 20 items. Item validation was obtained from the consideration of expert lecturers. The practicality test of the Diagnostic Test questions is given to physics educators and students of class X IPA SMAN 1 Sungai Beremas. The effectiveness test was carried out on 20 students of class X IPA 1 of SMAN 1 Sungai Beremas. The test results show that the developed diagnostic tests are valid with an average of 86,11, practical with an average of 93 (educators) and 83 (students). Effectiveness can be seen from the analysis of misconceptions, namely students experiencing high misconceptions of 7 people (35%), moderate misconceptions of 8 people (40%), and low misconceptions of 5 people (25%). It seems that the diagnostic test developed is valid, practical and able to detect misconceptions in students.*

***I*ntisari:** Tujuan penelitian adalah mengembangkan tes diagnostik berformat *Three-tier test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi Hukum Newton. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4D (Thiagarajan). Instrumen tes diagnostik berformat *Threer-tier test* terdiri dari 20 butir soal. Validasi butir soal diperoleh dari pertimbangan para dosen ahli. Uji praktikalitas soal Tes Diagnostik diberikan kepada pendidik fisika dan peserta didik kelas X IPA SMAN 1 Sungai Beremas. Uji efektifitas dilakukan kepada 20 orang peserta didik kelas X IPA 1 SMAN 1 Sungai Beremas. Hasil uji menunjukan bahwa tes diagnostik yang dikembangkan sudah valid dengan rata-rata 86,11. Sudah praktis dengan rata-rata 93 (pendidik) dan 83 (peserta didik). Efektivitas dilihat dari analisis miskonsepsi yaitu peserta didik mengalami miskonsepsi tinggi 7 orang (35%), miskonsepsi sedang 8 orang (40%), dan miskonsepsi rendah 5 orang (25%). Telihat bahwa tes diagnostik yang dikembangkan sudah valid, praktis serta mampu mendeteksi terjadinya miskonsepsi pada peserta didik

Keywords: tes diagnostik, Threer-tier test , miskonsepsi, hukum Newton.

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam dari aspek materi dan energi serta perubahan yang bersifat sementara. Fisika merupakan pengetahuan yang mengembangkan usaha, temuan, wawasan dan kearifan yang bersifat kolektif dari umat manusia. Fisika

sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan (Wartono, 2003 ; Mundilarto, 2010). Fisika terbentuk melalui prosedur baku atau biasa disebut sebagai metode ilmiah. Nature of science mengacu pada nilai-nilai dan keyakinan yang melekat pada pengembangan ilmu pengetahuan (Atar dan Gallard, 2011). Fisika yang merupakan sains bukanlah sekedar ilmu pengetahuan semata. Lebih dari itu menurut Collette dan Chiappetta (1994), sains merupakan a body of knowledge (efektif), a way of investigating (proses), dan a body of knowledge (kumpulan ilmu dan pengetahuan) (Gurel, 2015).

Pembelajaran Fisika haruslah dirancang agar memberikan kesempatan kepada peserta didik baik secara individual maupun kelompok secara aktif mencari, menggali dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik (Kemendikbud, 2013). Pembelajaran fisika berorientasi pada kemampuan aplikatif, pengembangan kemampuan berfikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan sosial dan alam. Melalui pembelajaran fisika peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari. Dengan demikian, peserta didik terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh (holistik), bermakna autentik dan aktif (Tuysuz, 2009).

Sebagai a body of knowledge, pembelajaran fisika lebih menekankan pada pemahaman dibandingkan ingatan (Mursalin, 2014). Untuk memperoleh pemahaman tentang fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori melalui proses berpikir ilmiah, proses pembelajaran fisika tidak hanya menyajikan ide-ide baru pada peserta didik melainkan mengubah ide-ide lama yang dimiliki peserta didik, karena pada saat peserta didik memasuki tahap belajar yang baru, peserta didik tidak datang dengan pikiran kosong, melainkan sudah memiliki pengetahuan awal dari pengalamannya sehari-hari dan informasi yang didapatkan dari lingkungan sekitar (Muliyani, 2017).

Sesuai dengan paradigma konstruktivisme, peserta didik telah memiliki barisan pengalaman yang luas yang membentuk pengetahuan ilmiahnya, ketika datang ke sekolah untuk belajar. Pengetahuan awal yang diperoleh peserta didik dari pengalaman hidupnya disebut dengan istilah konsepsi. Konsepsi ini dapat diperoleh peserta didik melalui pengalaman belajar pada tingkat pendidikan sebelumnya, membaca buku, melihat televisi atau internet, serta mungkin dari fenomena-fenomena di lingkungan sekitar. Konsepsi yang telah dibangun oleh peserta didik belum tentu dianggap sesuai menurut pandangan masyarakat ilmiah (Svandova, 2014).

Konsep sendiri dapat diartikan sebagai suatu abstraksi mental yang mewakili satu kelas stimulus (Dahar, 2011). Setiap konsep mempunyai tafsiran yang berbeda-beda di setiap individu yang memahaminya, Mariawan mengatakan tafsiran seseorang terhadap suatu konsep disebut konsepsi. Konsepsi peserta didik yang tidak sesuai dengan pandangan masyarakat ilmiah dan digunakan oleh peserta didik secara konsisten disebut dengan istilah miskonsepsi (Kose, 2008). Miskonsepsi dapat terjadi karena peserta didik membangun pemahaman berdasarkan pengetahuan awal yang kurang memadai, Sehingga konstruksinya berbeda dengan yang dimiliki guru (Jumini, 2011). Miskonsepsi merupakan intersepsi konsep melalui suatu pernyatan yang tidak dapat diterima secara teori. Penelitian menunjukkan, miskonsepsi terjadi karena peserta didik menyimpan pengetahuan sesuai dengan konsep yang mereka ketahui, namun konsep yang mereka miliki tidak sesuai de-

ngan tinjauan ilmiah (Kay dan Yiin, 2010). Jadi ketidaksesuaian konsep yang dimiliki peserta didik dengan konsep para ahli inilah yang dinamakan salah pemahaman konsep atau miskonsepsi.

Sejalan dengan pendapat di atas, Clement (1987) mengemukakan bahwa jenis miskonsepsi yang paling banyak terjadi menurutnya bukanlah pengertian yang salah selama proses belajar mengajar, tetapi suatu konsep awal (prakonsepsi) yang dibawa peserta didik ke kelas formal. Konsep awal yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah disebut miskonsepsi atau salah konsep (Suparno, 2013) .

Terjadinya miskonsepsi dalam pembelajaran, terutama untuk tingkat primer, menurut Driver dapat disebabkan oleh :

a. Anak cenderung mendasarkan berfikirnya pada hal-hal yang tampak dalam situasi masalah.
b. Anak hanya memperhatikan aspek-aspek tertentu dalam suatu situasi.
c. Anak lebih cenderung memperhatikan perubahan, cara berfikirnya dan cenderung mengikuti urutan kausal linier.
d. Gagasan yang dimiliki anak mempunyai berbagai konotasi; gagasan anak lebih inklusif dan global.
e. Anak kerap kali menggunakan gagasan yang berbeda untuk menginterpretasikan situasi-situasi yang oleh para ilmuwan digunakan cara yang sama

(Dahar, 2011).

Banyak hal yang menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi. Salah satunya yaitu dari pengalaman peserta didik ketika berinteraksi di alam sekitar (Pacala, 2018). Penyebab miskonsepsi menurut Suparno (2013) adalah sebagai berikut:

a. Miskonsepsi dari sudut filsafat kontruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan itu dibentuk (dikonstruksi) oleh peserta didik sendiri maka tidak mustahil dapat terjadi kesalahan dalam mengkontruksi.
b. Peserta didik yang memiliki masalah pada prakonsepsi (konsep awal), pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, reasoning yang tidak lengkap / salah, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif peserta didik, kemampuan peserta didik, dan minat belajar peserta didik.
c. Pengajar yang tidak menguasai bahan fisika secara tidak benar.
d. Buku teks yang bahasanya sulit atau penjelasan yang tidak benar, buku fiksi sains dan kartun dengan tujuan untuk menarik anak-anak justru di buat agak ekstrem sehingga tidak sesuai sesuai dengan hukum dan teori fisika yang berlaku.
e. Konteks berupa pengalaman, bahasa sehari-hari, dan teman-teman, atau bahkan keyakinan dan ajaran agama.
f. Metode mengajar yang hanya menekankan pada satu strategi saja.

Miskonsepsi dalam pembelajaran fisika akan berdampak fatal karena konsep - konsep dalam fisika saling berkaitan antara satu dengan lainnya. Jika miskonsepsi dibiarkan terjadi maka pemahaman peserta didik menjadi rendah, ketuntasan belajar tidak tercapai, dan sulit dalam penerapan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Allah SWT menegaskan di dalam Al Quran surat Al-isra ayat 36, yang artinya dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggungan jawabanya (QS. Al-Isra': 36). Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah melarang kita untuk berbicara atau mengungkapkan sesuatu tanpa didasari pengetahuan karena belum tentu apa yang diungkapkan tersebut sudah sesuai dengan pengertian sejatinya atau sesuai dengan pemahaman para pakar ilmu yang bersangkutan tanpa adanya kesalahan tafsir (miskonsepsi).

Ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk mendeteksi miskonsepsi, di-

antaranya adalah dengan mennggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan peserta didik sehingga berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. Tes diagnostik ini sangat perlu untuk dilakukan karena masih banyak guru yang belum mengetahui apakah pemahaman yang telah dimiliki oleh peserta didiknya merupakan suatu miskonsepsi. Dengan adanya tes diagnostik ini sangat membantu dalam mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Apabila miskonsepsi yang dialami peserta didik dapat teridentifikasi dengan baik, akan mudah pula mencari solusi supaya miskonsepsi tersebut tidak berkelanjutan dan menghambat penerimaan pengetahuan baru (Saglam, 2009).

Tes diagnostik digunakan untuk menentukan bagian mana saja pada suatu mata pelajaran yang memiliki kelemahan dan menyediakan alat untuk menemukan penyebab kekurangan tersebut serta digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan peserta didik dalam belajar. Sedangkan pengertian dari tes diagnostik adalah tes yang bertujuan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar siswa dalam hal memahami konsep - konsep kunci pada topik tertentu (Suwarto, 2013). Manfaat dari hasil tes diagnostik ini, yaitu dapat dijadikan referensi oleh pendidik dalam menentukan pola pembelajaran yang efektif di masa mendatang .

Prinsip dasar tes diagnostik yaitu guru harus mempertimbangkan pengetahuan intuitif dasar yang telah peserta didik bangun jika ingin memahami pemikiran peserta didik terkait konsep-konsep ilmu pengetahuan yang telah diajarkan (Stein, 2008).

Thorndike dan Hagen (2005) menyatakan tes diagnostik pada intinya mencari kembali kebelakang tentang kesulitan yang muncul dan berkembang.Untuk menemukannya tidak bisa dilakukan dengan segera, diperlukan sebuah analisis kemampuan yang lengkap dan seksama. Biasanya menggunakan tes diagnostik yang soal-soalnya disusun dari yang mudah hingga ke yang sukar. Menurut Mehrens & Lehmann (1984) tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran yang akurat tentang miskonsepsi yang dimiliki siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Menurut Gorin tes diagnostik yang baik adalah tes yang dapat menunjukkan apakah seseorang telah menguasai ketrampilan atau belum (Leighton & Gierl, 2007). Tes diagnostik digunakan untuk menilai pemahaman konsep siswa terhadap konsep-konsep kunci (key concepts) pada topik tertentu, secara khusus untuk konsep-konsep yang cenderung dipahami secara salah. Berdasarkan pendapat ini, dapat didefinisikan ciri-ciri tes diagnostik, yaitu topik terbatas dan spesifik, serta ditujukan untuk mengungkap miskonsepsi, menyediakan alat untuk menemukan penyebab kekurangannya (Vitharana, 2015).

Mehrens & Lehmann (1984) menyatakan bahwa tes diagnostik bisa dianggap valid jika: (1) bagian-bagian tes kemampuan komponen harus menekankan hanya pada satu jenis kesalahan; dan (2) perbedaan-perbedaan bagian tes harus dapat dipercaya. Menurut Gronlund (1985) dan (Suwarto, 2013) tes diagnostik harus disusun secara khusus pada wilayah pengajaran yang terbatas. Butir-butir tes diagnostik cenderung mempunyai tingkat kesulitan yang relatif rendah. Jadi dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep (miskonsepsi) pada topik tertentu dan mendapatkan masukan tentang respon peserta didik untuk memperbaiki kelemahan peserta didik dalam memahami konsep tersebut.

Ada berbagai teknik yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi pada peserta didik.. Salah satunya adalah dengan menggunakan Three-tier diagnostic test. Three-tier diagnostic test merupakan tes diagnostik yang tersusun dari tiga tingkatan soal. Tingkat pertama

(One-Tier) berupa pilihan ganda biasa, tingkat kedua (Two-Tier) berupa pilihan alasan, dan tingkat ketiga (Three-Tier) berupa pertanyaan penegasan tentang keyakinan dari jawaban yang telah dipilih pada tingkat satu dan dua (Kirbulut, 2014; Kutluay, 2005; Türker, 2005).

Three-Tier Test lebih unggul dibandingkan instrumen lainnya karena merupakan instrumen paling valid, reliabel, dan akurat untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik (Ayla and Omer, 2011). Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat (Three-Tier Test) yaitu suatu metode yang digunakan untuk mendiagnosa konsepsi peserta didik dengan cara memberikan soal pada tingkat pertama berbentuk pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban, tingkat kedua merupakan alasan dari jawaban pada tingkat pertama yang terdiri dari 4 pilihan alasan dan disediakan 1 pilihan untuk menulis alasan terbuka, dan tingkatan ketiga berupa tingkat keyakinan peserta didik terhadap jawabannya, sehingga miskonsepsi dapat diidentifikasi dari kesesuaian antara jawaban ketiga tingkatan soal yang diberikan (Azura, 2012).

Dengan menggunakan tes ini diharapkan dapat mengidentifikasi antara peserta didik yang paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep, karena pada tes ini terdapat tiga tingkatan jawaban berupa jawaban pada soal pilihan ganda, alasan terhadap pilihan jawaban, dan keyakinan terhadap kedua tingkatan jawaban sebelumnya. Penggunaan three-tier diagnostic test diharapkan dapat mendeteksi miskonsepsi peserta didik peserta didik dengan baik. Struktur tes Three-tier terdiri dari tier-1 dalam bentuk pertanyaan, tingkat kepercayaan tier-2 dalam bentuk jawaban (tier-1), tier-3 alasan terkait dalam bentuk jawaban (tier-1). Format uji instrumen tiga tingkat digunakan untuk mendiagnosis tingkat konsepsi peserta didik pada suatu konsep fisika.

Untuk melihat miskonsepsi yang dialami peserta didik dalam mata pelajaran Fisika, mka telah dilakukan tes diagnostik tentang materi Hukum Newton. Dasar pemilihan materi adalah menurut Suparno (2013) banyak peserta didik berfikir bahwa gaya aksi dan reaksi dalam hukum Newton III bekerja pada tiitk yang sama. Hasil penelitian Brown (1989) menemukan bahwa banyak peserta didik memahami gaya sebagai suatu sifat yang ada dalam suatu benda, suatu sifat yang melekat pada benda itu. Oleh karena itu peserta didik dengan mudah percaya bahwa benda yang berat akan jatuh lebih cepat dari pada benda yang ringan. Padahal dalam konsep Newton. Gaya muncul dari interaksi antara benda-benda tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan Research and Development (R&D). Penelitian dan Pengembangan (R&D) bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Produk yang dikembangkan adalah pengembangan instrument tes diagnostik berformat Three-Tier Test untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi hukum Newton yang valid dari aspek (kelayakan isi, bahasa, dan kelayakan soal) dan praktis dari (kemudahan penggunaan, waktu penggunaan, dan mem-bantu dalam pembelajaran).

Model penelitian ini menggunakan model 4-D (Thiagarajan, 1974) dengan 4 tahapan: 1) Define meliputi analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran, 2) Design meliputi penyusunan prototype instrument tes diagnostik berformat Three-Tier Test pada materi hukum Newton, 3) Develop meliputi penyusunan draf instrument, validasi ahli, uji pengembangan skala kecil dan uji pengembangan skala luas, dan 4) Disseminate meliputi penyebaran produk jadi. Penelitian ini dibatasi sampai tahap Develop.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik seperti terlihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. InstrumenPengumpulan Data

No	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Lembar penilaian instrumen validasi b. Lembar penilaian instrumen praktikalitas
2	Praktis	a. Angket praktikalitas oleh pendidik b. Angket praktikalitas oleh peserta didik
3	Efektif	Soal tes diagnostik, dengan kriteria valid dan reliabel

Teknik Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan angket yang terdiri dari angket validitas, angket praktikalitas dan angket efektifitas. Angket validitas diberikan kepada 5 orang validator (2 orang validator materi/isi, 2 orang validator konstruksi dan satu orang validator bahasa). Angket praktikalitas diisi oleh 2 orang pendidik dan peserta didik. Angket efektifitas diisi oleh peserta didik berguna untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami peserta didik.

Jenis data yang dikumpulkan pada penelitian ini ada dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian data angket, sedangkan data kualitatif diperoleh dari saran atau komentar validator dan praktisi. Pengolahan data kualitatif diolah dengan menggunakan teknik deskriptif kualitatif. Data yang di analisis kuantitatif adalah data analisis angket penilaian/tanggapan dari validasi dan uji coba produk.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik skala Likert bobot pernyataan sebagai berikut:

Tabel 2. Bobot Pernyataan

Pernyataan	Bobot Pernyataan
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Nilai akhir validasi dianalisis dalam skala (0-100) yang didapatkan dari rumus (1) :

$$V = \frac{X}{Y} x100\% \quad \text{.....(1)}$$

Dengan V adalah Persentase Skor yang diperoleh, X adalah Skor yang diperoleh dan Y adalah Skor maksimum.

Nilai akhir ini dirujuk pada interval penentuan kevalidan, kepraktisan, keefektifan ditunjukkan pada Tabel 3 dan 4 berikut ini:

Tabel 3. Kriteria Tingkat Kevalidan

Interval	Kategori
81– 100	Sangat valid
61 - 80	Valid
41 - 60	Cukup valid
21 - 40	Kurang valid
0 - 20	Tidak valid

Soal tes diagnostik berformat Three-Tier Test dikatakan valid ketika hasil validitas yang didapat minimal berada dalam rentang 61 – 80, dan dapat di-lanjutkan pada tahap praktikalitas.

Tabel 4. Kriteria Nilai Praktikalitas

Interval	Kategori
81– 100	Sangat Praktis
61 - 80	Praktis
41 - 60	Cukup Praktis
21 - 40	Kurang Praktis
0 - 20	Tidak Praktis

Soal tes diagnostik berformat Three-Tier Test Fisika di katakan praktis ketika hasil praktikalitas minimal berada dalam rentang 61 – 80, dan dapat di-lanjutkan dalam tahap efektivitas.

Penilaian efektivitas dianalisis berdasarkan tabel kriteria pemahaman siswa. Kriteria untuk menentukan tingkatan miskonsepsi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kategori Tingkatan Miskonsepsi

No	Persentase	Kategori
1	0%-30%	Rendah
2	30%-60%	Sedang
3	60%-100%	Tinggi

Untuk mentukan siswa yang mengalami miskonsepsi rendah, sedang, dan tinggi menggunakan teknik persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{Js}\ x\ 100\% \quad \text{.....(2)}$$

Keterangan:

P = persentase jumlah peserta didik pada paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi

S = banyaknya peserta didik pada paham konsep, paham sebagian tidak paham konsep, dan miskonsepsi

Js = jumlah seluruh peserta didik peserta tes

HASIL DAN PEMBAHASAN

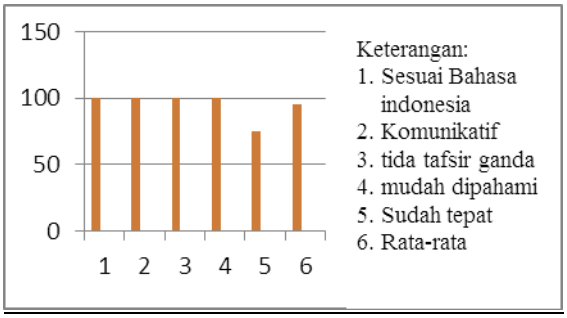
Data nilai kevalidan, praktis dan efektif dapat dilihat pada uraian berikut:

Uji Validitas

Uji validitas mengacu kepada penilaian angket validasi oleh dosen terhadap Instrumen Tes Diagnostik berformat Three-Tier Test. Empat indikator yang digunakan adalah komponen kebahasaan, isi/materi, konstruksi, miskonsepsi. Keempat indikator tersebut dijabarkan dalam beberapa pernyataan.

a. Komponen Kebahasaan

Indikator komponen kebahasaan menyelidiki aspek penggunaan bahasa dalam instrumen tes diagnostik ber-format Three-Tier Test lima per-nyataan. Nilai untuk setiap pernyataan pada indikator penggunaan bahasa pada media dapat dilihat pada grafik di bawah ini :

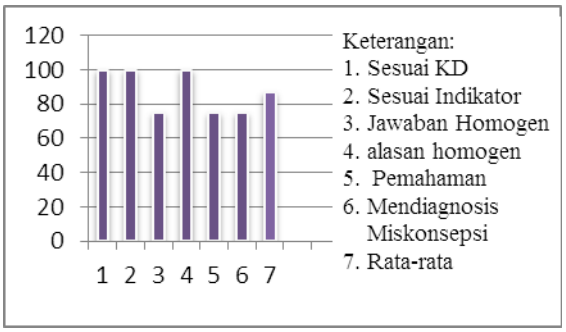


Gambar. 1 Grafik Hasil Uji Validitas Bahasa

Hasil dari uji validitas bahasa oleh validator diperoleh hasil rata-rata yaitu 95 dengan kategori sangat valid. Produk sudah dapat digunakan sebagai instrumen test dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk.

b. Uji Validitas Isi/ Materi

Skor terendah untuk setiap pernyataan validitas isi adalah 2 dan skor tertinggi adalah 4. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dapat dikonversi ke dalam bentuk nilai sehingga nilai terendah adalah 25 dan nilai tertinggi adalah 100. Data hasil uji validitas isi dapat dilihat pada grafik di bawah ini

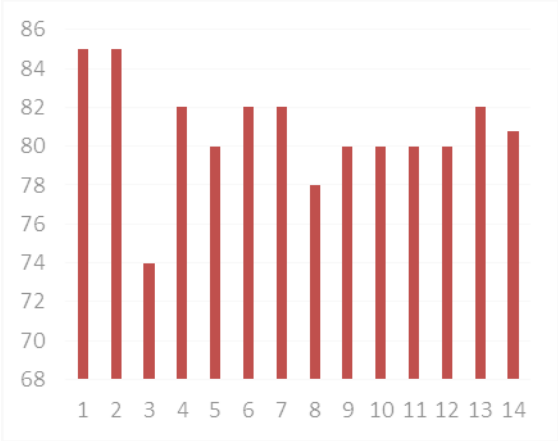


Gambar. 2 Grafik Hasil Uji Validitas Isi/Materi

Gambar 2 menunjukkan nilai rata-rata hasil validasi materi/isi dari 1 orang validator. Hasil rata-rata yang diperoleh dari 2 orang validator adalah 87 dengan kategori sangat valid. Produk sudah dapat digunakan dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk.

c. Uji Validitas Konstruksi

Uji validitas konstruksi diberikan kepada 2 orang validator dengan menggunakan angket. Indikator validitas konstruksi instrumen tes berformat Three-Tier Test 2 berisi 13 pernyataan. Hasil uji validitas instrumen tes oleh 2 orang validator dapat dilihat pada Grafik berikut.



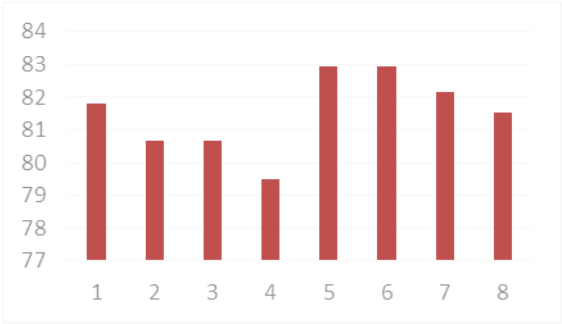
Gambar. 3 Grafik Hasil Uji Validitas Konstruksi

Keterangan:
1. Ada kisi-kisi
2. Petunjuk soal jelas
3. Pedoman skor lengkap
4. Ada lembar jawaban
5. Soal jelas
6. Jawaban jelas
7. Ada stimulus
8. Alasan jelas
9. Panjang jawaban sesuai
10. Panjang alasan sesuai
11. Pasangan pilihan sesuai
12. Indikasi miskonsepsi
13. Simbol jelas
14. Rata-rata

Hasil angket validitas konstruksi yang di isi oleh 2 orang validator diperoleh rata-rata 80,3 dengan kategori sangat valid. Sehingga Soal tersebut dapat digunakan ketahap praktikalitas. Saran yang diberikan oleh validator media dijadikan sebagai pedoman untuk perbaikan media kearah yang lebih baik.

d. Uji Validitas Tes Miskonsepsi

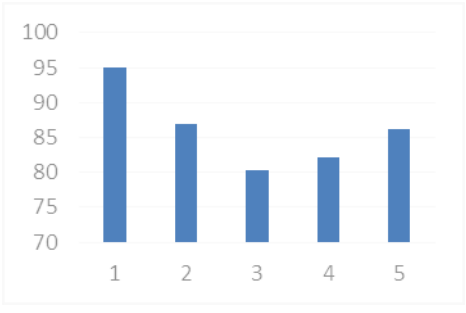
Uji validitas miskonsepsi diberikan kepada validator dengan menggunakan angket. Indikator validitas konstruksi instrumen tes berformat Three-Tier Test berisi 6 pernyataan. Nilai rata-rata adalah 82,14 Hasil uji validitas konstruksi oleh 2 orang validator dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar. 4 Grafik Validitas tes miskonsepsi

Keterangan:
1. Hemat waktu
2. Mudah digunakan
3. Mudah dipahami
4. Mudah dijawab
5. Mengaitkan dengan kehidupan
6. Fokus
7. Belajar mandiri
8. Rata - rata

Berdasarkan penilaian validitas yang diberikan kepada 5 orang validator terdapat 4 variabel penilaian, yaitu validitas materi/isi, validitas media/kontruksi, validitas miskonsepsi dan validitas bahasa. Nilai rata-rata validitas instrumen tes diagnostik berformat Three-Tier Test keempat variabel validitas produk dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar. 5 Grafik Validitas Instrumen Tes

Keterangan:
1. Validasi bahasa
2. Validasi Materi
3. Validasi konstruksi
4. Validasi Miskonsepsi

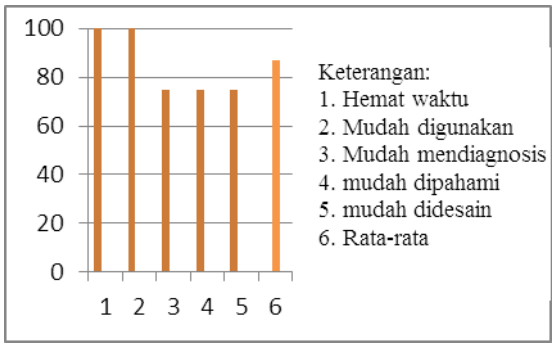
5. Rata-rata

Dari data pada grafik 5 diperoleh bahwa rata-rata nilai untuk validitas adalah 86,11 dengan kriteria sangat valid.

Uji Praktikalitas

Instrumen Tes diagnostik yang sudah divalidasi kemudian dilakukan uji praktikalitas. Hasil uji praktikalitas terhadap soal instrumen tes diagnostik Three-Tier Test terbagi atas dua yaitu uji praktikalitas oleh pendidik fisika SMAN 1 Sungai Beremas uji praktikalitas oleh peserta didik kelas X SMAN 1 Sungai Beremas.

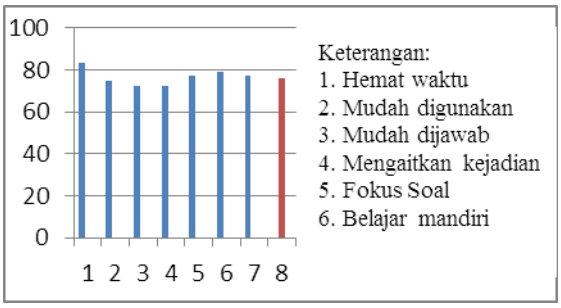
Uji praktikalitas diperoleh dari penyebaran angket yang diisi oleh 2 orang pendidik fisika dengan 5 pernyataan dan 12 orang peserta didik dengan 7 pernyataan. Data yang diperoleh dari hasil praktikalitas instrumen tes diagnostik Three-Tier Test oleh pendidik dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar. 6 Grafik Hasil Uji Praktikalitas oleh Pendidik

Grafik di atas menunjukan 5 indikator praktikalitas produk oleh pendidik. Nilai hasil uji praktikalitas instrumen tes diagnostik berformat Three-Tier Test oleh 2 orang pendidik SMAN 1 Sungai Beremas diperoleh hasil rata-rata 93 dengan kategori sangat praktis.

Uji praktikalitas produk oleh peserta didik diberikan kepada 43 orang peserta didik di kelas X SMAN 1 Sungai Beremas. Hasil analisis praktikalitas produk oleh peserta didik dapat dilihat dari grafik berikut:



Gambar. 7 Grafik Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik

Nilai hasil angket praktikalitas peserta didik yang diisi oleh 43 orang peserta didik didapatkan hasil rata-rata 83 dengan kategori praktis. Produk sudah dapat digunakan sebagai soal tes diagnostik fisika. Adapun saran-saran dari peserta didik tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk perbaikan media pembelajaran yang dikembangkan.

Uji Efektifitas

Uji Efektifitas digunakan untuk melihat apakah peserta didik paham konsep atau terjadinya miskonsepsi. Uji efektifitas dilakukan kepada 20 orang peserta didik di SMAN 1 Sungai Beremas kelas X IPA. Soal yang diserikan untuk uji efektivitas adalah 20 butir soal tentang hukum Newton. Soal tersebut sebelumnya sudah diuji validitas, reliabilitas, indek kesukaran, dan daya beda soal. Hasil analisis soal yang telah diujikan didapat hasil validasi soal 80%, reabilitas 0,78 (tinggi), tingkat kesukaran pada kategori sedang dan daya beda soal 95% dapat diterima.

Data hasil uji efektifitas untuk kondisi miskonsepsi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Data miskonsepsi peserta didik

Kondisi miskonsepsi	Jumlah peserta didik	Persentase (%)
Tinggi	7	35
Sedang	8	40
rendah	5	25

Data pada tabel 6 menunjukan bahwa terdapat 7 (35%) peserta didik mengalami miskonsepsi tinggi, 8 (40%) peserta didik mengalami miskonsepsi sedang, dan 5 (25%) peserta didik mengalami miskonsepsi rendah. Berdasarkan data terlihat bahwa rata-rata peserta didik SMAN 1 Sungai Beremas mengalami miskonsepsi dengan kategori sedang pada materi Hukum Newton.

Telihat bahwa tes diagnostik yang dikembangkan mampu mendeteksi terjadinya miskonsepsi peserta didik pada materi Hukum Newton. Hal ini sesuai dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Ayla and Omer (2011) serta Azura (2012) yang juga telah mendeteksi miskonsepsi peserta didik dengan menggunakan tes diagnostik berformat Three-Tier Test.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa instrument tes diagnostik berformat Three-Tier Test yang telah dikembangkan sudah valid, praktis dan efektif. Hasil uji validitas oleh validator ahli menunjukan instrumen tes diagnostik yang dikembangkan valid dengan rata-rata 86,11 dan praktis yang dinilai oleh pendidik dengan rata-rata 93 serta praktis yang dinilai oleh peserta didik didapati rata-rata 83. Efektif dilihat dari analisis miskonsepsi per peserta didik terdapat 7 (35%) peserta didik mengalami miskonsepsi tinggi, 8 (40%) peserta didik mengalami miskonsepsi sedang, dan 5 (25%) peserta didik mengalami miskonsepsi rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada peserta didik dan guru fisika di kelas X SMAN 1 Sungai Beremas serta Bapak/Ibu validator yang telah meluangkan waktu dan pemikiran kepada penulis hingga selesainya pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

Atar, H. Y., & Gallard, A. 2011. Investigating the relationship between teachers' nature of science conceptions and their practice of inquiry science. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 12(2), 1-25.

Ayla Cetin-Dindar and Omer Geban. 2011. Development of a three-tier test to assess high school students' understanding of acids and bases. Procedia - Social and Behavioral Sciences. Volume 15, , Pages 600-604

Azura, Siti, Jimmi Copriady, and Abdullah. 2012. Identification Misconception On Chemical Bonding Using Three Tier Diagnostic Test At Students In x Mia Class Senior High School Negeri 8 Pekanbaru. Study Program of Chemistry Education Faculty of Teacher Training and Education University of Riau

Clement, J. 1987. Overcoming Students' Misconception in Physics: the Role of Anchoring Intuition and Analogical Validity. Proceeding of Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, Vol. III, 84 – 97. Ithaca. NY: Cornell University

Collette, A.T. & Chiappetta, E. L. 1994. Science Instruction in the Middle and Secondary Schools (3rd edition.) New York: Merrill.

Dahar, Ratna Wilis. 2011. Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Erlangga.

Gronlund, N. 1985. Measurement and Evaluation in Teaching. New York: MacMillan .

Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & Mc. Dermott, L. C. 2015. A Review and Comparison of Diagnostic

Instrumens to Identify Students' Misconceptions in Science. Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Education, 11(5), 989-1008. doi: 10.12973/eurasia.2015. 1369a

Jumini, Sri dkk. 2011. Identifikasi Miskonsepsi Fisika Menggunakan Three-tier Diagnostic test pada pokok bahasan kinematika gerak

Kay dan Yiin. 2010. Misconceptions in the teaching of chemistry in secondary schools in Singapore and Malaysia. Sunway Colege Johor Bahru. Vol. 1.

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.

Kose, S. 2008. Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. World Applied Sciences Journal, 3 (2), 283-293.

Kutluay, Yasin. 2005. Diagnosis of Eleventh Grade Students' Misconceptions about Geometric Optic by a Three-Tier Test. Thesis. Middle East Technical University

Leighton, J. P., & Gierl, M. J. (Eds.). 2007. Cognitive diagnostic assessment for education: Theory and applications. New York, NY, US: Cambridge University

Mehrens, W. A., & Lehmann, I. J. 1984. Measurement and Evaluation in Ed and Psychology. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Mundilarto. 2010. Penilaian Hasil Belajar Fisika. Yogyakarta : P2IS. UNY.

Mursalin.. 2014. Model Remediasi Miskonsepsi Materi Rangkaian Listrik Dengan Pendekatan Simulasi PhET. Jurnal Inpafi 2, 199-209.

Pacala. 2018. Development and validation of three-tier multiple choice test for conceptual understanding in momentum and collision. Philipines. Vol.5 No.1.

Sagiam dan Killic. 2009. Development of a two-tier diagnostic test concerning genetics concept:the study of validity and reliability. Turki. Vol.1.

Stein dkk. 2008. A study of common beliefs and misconceptions in physical science. Okland University. Vol.20 No.2.

Suparno, Paul. 2013. Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika. Jakarta: Grasindo.

Svandova. 2014. Secondary school sudent's misconceptions about photosynthesis and plant respiration:preliminary result. Masaryke University. Vol.10. No.1.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M.I. 1974. Instructional Development for Training Teacher of Exceptionl Children: A Sourcebook. National Center forInprovement of Educational System(DHEW/OE), Washington, D.C.

Türker, Fatma. 2005. Developing a Three-tier Test to Assess High School Students'Misconceptions Concerning Force and Motion. Tesis. Middle East Technical University

Tuysuz. 2009. Development of two tier diagnostic instrument and assess student's understanding in chemistry. Turkey. Vol.4 No.6.

Vitharana, P. R. K. A. 2015. Student Misconceptions about Plant Transport A Sri Lankan Example. European Journal of Science and Mathematics Education, v3 n3 p275-288

Wartono. 2003. Strategi Belajar Mengajar Fisika. Malang: JICA.